

Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Spesifikasi Laptop *High-End* Menggunakan Metode MOORA pada UD.Griya IT

Putu Hendra Premana¹, I Nyoman Tri Anindia Putra², I Gede Iwan Sudipa³, Ketut Sepdyana Kartini⁴

¹Teknik Informatika, STMIK STIKOM Indonesia, Jl. Tukad Pakerisan No.97, Panjer, Denpasar, Indonesia, 80225
e-mail: ¹hendrapremana@gmail.com

^{2,3,4} STMIK STIKOM Indonesia, Jl. Tukad Pakerisan No.97, Panjer, Denpasar, Indonesia, 80225

Submitted Date: December 11th, 2021
Revised Date: June 01st, 2022

Reviewed Date: January 08th, 2022
Accepted Date: August 16th, 2022

Abstract

They are so many brands and many variation of specifications for the laptops. Sometimes that make hard for seller to recommend laptops with the best specifications, especially for customers who need high performance on specification for the use of designing, animation and competitive gaming. By utilizing information system technology, it can help the seller in deciding the best product for consumers, one of which is using a decision support system. With this system, it may help the sellers to deciding the products with the best specifications that can be recommend to customers. With Decision Support System it will make customers can choose a laptop with the best specifications and prices from that decision, customers will feel satisfied shopping at the Griya IT store. Method that often used is MOORA method which is stands for Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis by using a minimum and simple calculation. Because of that, we expect it can be implemented to give recommendation for choosing High-End laptop specifications for customers.

Keywords: High-End Laptop Specification; Decision Support System; Multi-Objective Optimization On The Basic Of Ratio Analysis (Moora)

Abstrak

Banyaknya merk dan spesifikasi laptop yang rumit terkadang menyulitkan pihak penjual merekomendasikan laptop dengan spesifikasi terbaik terutama untuk konsumen dalam penggunaan kinerja berat di bidang desain, animasi maupun gaming. Dengan memanfaatkan teknologi sistem informasi dapat membantu pihak penjual dalam memutuskan produk terbaik kepada konsumen salah satunya menerapkan sistem pendukung keputusan. Dengan dibuatnya sistem ini diharapkan dapat membantu pihak pengusaha untuk memutuskan produk dengan spesifikasi yang terbaik yang dapat direkomendasikan ke pihak konsumen. Metode SPK ini bertujuan agar pihak konsumen dapat memilih laptop dengan spesifikasi dan harga terbaik dari keputusan yang diambil sehingga konsumen akan merasa puas dalam berbelanja. Metode yang cukup sering digunakan yaitu metode MOORA yang merupakan singkatan dari *Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis* dengan menggunakan perhitungan yang minim dan cukup sederhana. Maka dari itu diharapkan sistem ini dapat diimplementasikan untuk memberikan rekomendasi dalam memilih spesifikasi laptop *High-End* kepada konsumen.

Kata Kunci: Spesifikasi High-End Laptop; Sistem Pendukung Keputusan; *Multi-Objective Optimization On The Basic Of Ratio Analysis* (Moora).

1 Pendahuluan

Berkembangnya Teknologi Informasi yang terus meningkat didukung oleh maraknya teknologi saat ini dan sistem informasi yang menjadi pendorong daya produksi dalam suatu bidang pekerjaan dan peningkatan teknologi dimana hal tersebut memberikan pengaruh pada suatu sistem dan efisiensi dalam dunia kerja. Hal ini hampir dapat diterapkan pada semua bidang kehidupan misalnya dalam bidang ekonomi, pendidikan, sosial, budaya dan berbagai bidang lainnya. (Luh et al., 2021)

Perkembangan ini dapat digunakan oleh berbagai pihak usaha dalam mengembangkan perusahaan, instansi maupun usaha mereka. Berkat hadirnya teknologi informasi dan pemberian layanan terhadap pelanggan akan meningkatkan bisnis dalam usaha sehingga meningkatkan daya saing antara perusahaan. Dengan terus berkembangnya teknologi, pemrograman dalam aplikasi juga akan terus berkembang dalam menjalankan suatu sistem. Teknologi komputer sangat di butuhkan sebagai media informasi yang sangat membantu pekerjaan seperti dalam aplikasi pengolahan data seperti pengolahan data barang dan catatan pemasukan dan pengeluaran, data penjualan, serta penyebaran informasi suatu usaha. Sudah banyak pelaku usaha yang memanfaatkan teknologi informasi dalam menjalankan usahanya. Memasuki industri 4.0 dimana pada era industri ini sektor bisnis UMKM dan UKM banyak yang telah mengimplementasi teknologi informasi untuk meningkatkan usaha mereka hingga saling bersaing dengan UMKM lainnya. Proses implementasi tersebut dengan pemanfaatan media online sebagai kunci utama dalam mempromosikan UMKM. (Anindia Putra et al., 2019) Pemanfaatan teknologi informasi memungkinkan UMKM dan UKM dalam memperluas target pasar untuk penjualan produk usaha, sehingga memiliki target peluang ekspor produk ke luar daerah dapat memungkinkan. (Basry & Sari, 2018)

Salah satu UKM yang sedang berkembang yaitu Griya IT yang merupakan usaha kecil menengah yang bergerak dalam usaha penjualan produk-produk IT seperti smartphone, laptop, perangkat jaringan dan produk lainnya. Penjualan dapat berupa tunai maupun kredit yang menggunakan *finance* kredit yang sudah dikenal di Indonesia yaitu FIFGROUP. Penjualan tertinggi pada Griya IT adalah penjualan produk laptop. Ada begitu banyak laptop dengan model, tipe dan bermacam-macam spesifikasi yang berbeda.

Kebutuhan konsumen untuk penggunaan laptop berbeda-beda, mulai dari penggunaan standar hanya untuk keperluan pengerjaan tugas, dan pembuatan dokumen kerja hingga penggunaan kinerja berat seperti desain, membuat animasi dan bermain game dengan grafis tingkat tinggi bagi pengguna yang memiliki pekerjaan di bagian *content creator* maupun *game developer*. Semakin tinggi kebutuhan penggunaan akan suatu laptop, kebutuhan spesifikasi dan harganya pun akan tinggi. Tidak semua orang akan mampu memilih spesifikasi yang sesuai dengan kebutuhannya, ataupun memahami detail dari spesifikasi setiap laptop. (Utomo & Mustafidah, 2016) Dengan beragam spesifikasi seringkali membingungkan para pengusaha dan penjual untuk merekomendasikan tipe laptop untuk konsumen. Karena setiap tahunnya produksi laptop selalu berkembang dengan berbagai inovasi mereka dan selalu upgrade untuk spesifikasi produk mereka. Dalam menangani hal tersebut, dibutuhkan suatu sistem yang mampu membantu menyelesaikan permasalahan yang sedang dialami. (Vera Handayani & Anindia Putra, 2019) Sebaiknya untuk setiap perusahaan setidaknya memiliki suatu sistem yang dapat membantu mendukung dalam pemilihan produk yang tepat untuk diberikan kepada konsumen. Dengan pertimbangan spesifikasi yang tinggi dan dengan dana yang cukup diharapkan konsumen akan puas membeli laptop yang dipilih di toko Griya IT dengan menerapkan SPK yang akan mendukung dalam memberikan solusi.

Sistem pendukung keputusan tersebut bertujuan untuk memberikan hasil berupa berbagai pilihan atau alternatif bagi para pengambil keputusan dalam menemukan solusi yang diinginkan. (Sudipa, Arya, et al., 2021) Sistem Pendukung Keputusan dapat juga dikatakan sebagai cabang keilmuan pada aspek kecerdasan buatan atau *Artificial Intelligence* yang juga termasuk bagian dari sistem informasi yang memiliki basis pemrograman. (Aryasa & Pakereng, 2021)

Sistem pendukung keputusan sangat sering ditujukan untuk meringankan pekerjaan bagi pihak pengambil keputusan dalam menganalisa dan menentukan pilihan terbaik dalam menghadapi permasalahan. Pengambilan keputusan didasarkan dari pengambilan data dan model agar dapat memecahkan permasalahan yang rumit. (Zidifaldi, 2020)

2 Landasan Teori

2.1 Sistem Pendukung Keputusan

Sistem informasi merupakan himpunan dari subsistem yang saling terhubung dan menjadikan suatu komponen yang terdiri dari *input*, *process* dan *output* dimana saling berhubungan yang diolah menjadi informasi yang berguna. (Pande et al., 2020) Dibangunnya suatu sistem informasi tidak dapat dipisahkan dari bagaimana sistem tersebut dirancang. (Juniantari & Putra, 2021) Dengan dirancangnya sistem informasi dapat membantu menyelesaikan suatu permasalahan salah satunya menerapkan SPK. Sistem pendukung keputusan dengan istilah yang lebih dikenal sebagai *Decision Support System* (DSS) menyediakan setiap informasi dengan membuat struktur model, dan memanipulasi data yang dapat digunakan untuk memberikan bantuan pihak pengambil keputusan dalam kondisi yang terstruktur dan semi-terstruktur dengan tidak adanya yang memahami dengan pasti bagaimana semestinya keputusan itu dibuat. (Putra et al., 2021)

Sering dikatakan bahwa SPK adalah sistem pengolahan data ataupun informasi dengan menggunakan model terstruktur untuk memberikan berbagai hasil yang dapat membantu dalam mengambil keputusan (Maryam Alavi & H. Albert Napier, 2000). SPK mampu mengkombinasikan daya pikir intelektual manusia dan pemikiran individu dengan keterampilan komputer untuk mengembangkan kualitas keputusan. (Qashlim, 2015) Metode SPK memiliki tujuan untuk menginformasikan, memandu, memprediksi, dan membuat keputusan yang lebih baik bagi pengguna untuk membuat keputusan. (Taufiq & Permana, 2018) Dalam perancangannya, SPK harus menggunakan metode yang menjadikan nilai keputusan sebagai kriteria sebagai penentu hasil. Metode tersebut menggunakan metode *Multiple Criteria Decision Making* yang disingkat MCDM. MCDM tersebut mempunyai bermacam-macam metode yang berguna dalam menentukan keputusan pada suatu masalah, diantaranya metode SAW, AHP, SMART, WASPAS dan juga MOORA. (Cahyani et al., 2019) Metode lainnya dalam memutuskan alternatif terbaik seperti TOPSIS, PROMETHE, NAIVE BAYES dan masih banyak lagi. (Mesran et al., 2018) Pada jurnal ini metode yang digunakan adalah metode MOORA.

2.2 Laptop

Laptop adalah perangkat komputer yang dibuat dengan ukuran relatif lebih kecil dan lebih ringan daripada perangkat komputer biasa. Laptop memiliki nama lain notebook karena ukurannya yang tipis dan dapat dibawa kemanapun. Ada juga varian lain dari laptop yang dikenal dengan nama netbook dimana juga mempunyai penggunaan yang sama dengan laptop hanya saja ukurannya dibuat lebih kecil dan lebih ringan, juga lebih hemat daya. (Khasanah, 2019) Tidak seperti satu dekade sebelumnya pada masa ini keberadaan laptop sudah bukan merupakan barang mewah. Saat ini di kalangan pelajar, pekerja, dan pengusaha setidaknya sudah memiliki sebuah laptop untuk menunjang pekerjaan mereka. Karena dalam era digital ini hampir segala sesuatu dapat dikerjakan di laptop dengan spesifikasi yang memumpuni. Perangkat ini sangat membantu meringankan pekerjaan. Setiap laptop memiliki spesifikasi yang beragam tergantung tujuan penggunaan, mulai dari spesifikasi terendah untuk kebutuhan dasar, menengah hingga spesifikasi tinggi untuk kebutuhan kinerja berat yang membutuhkan perangkat dengan performa tinggi. Dengan banyaknya produk laptop yang dirilis saat ini menyebabkan banyak *customer* yang kesulitan untuk menentukan jenis laptop apa yang sesuai dan memenuhi kriteria untuk sebuah laptop yang tepat dan ideal. Dengan banyaknya variasi yang muncul konsumen harus mengetahui dan memilih setiap tipe laptop dari spesifikasi tersebut. Dan dapat mengidentifikasi bagaimana agar dengan dana yang memumpuni bisa mendapatkan laptop yang sesuai akan kebutuhan pelanggan.

2.3 Metode MOORA

Metode MOORA ditemukan oleh dua orang yaitu Zavadkas dan Brewers di tahun 2006 untuk diterapkan dalam pemecahan masalah matematika yang kompleks. (Fadlan et al., 2019) Metode yang masih termasuk metode baru ini awalnya diterapkan oleh Braurers pada sebuah kasus pengambilan keputusan multi kriteria. (Mesran, 2018) Metode MOORA yang fleksibel dan mudah dimengerti dengan memilah bagian yang dikhususkan dari proses penghitungan menjadi kriteria bobot dengan banyak atribut dalam membuat keputusan (Mandal, Sarkar, 2012).

Oleh karena itu, dengan metode ini dapat menetapkan sasaran dari kriteria-kriteria yang berlawanan, yang disebut sebagai kriteria menguntungkan (*benefit*) dan kriteria yang tidak

menguntungkan(*cost*). Menganalisa rasio dalam penghitungan metode MOORA adalah proses optimasi dari dua atau lebih atribut yang telah tervaluasi yang juga saling bertentangan dengan pertimbangan sifat kriteria dalam penentuan peringkat alternatif terbaik. (Sudipa, Putra, et al., 2021)

2.4 Langkah Penyelesaian

A. Identifikasi Kriteria dan penilaian atribut

Pada tahap awal harus merumuskan masalah dan menentukan tujuan. Kemudian tentukan terlebih dahulu nilai atribut evaluasi dan rating kecocokan yang sesuai dengan nilai alternatif untuk setiap kriteria.

B. Matriks Keputusan

Setelah ditetapkan nilai bobot untuk atribut kriteria dan menentukan tingkat kecocokan untuk masing-masing alternatif setiap kriteria, langkah selanjutnya dalam menghitung metode MOORA adalah menampilkan informasi dari atribut kriteria yang dijabarkan pada bentuk matriks dalam persamaan ke-1 berikut:

$$X = \begin{matrix} A_1 & x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ A_2 & \cdot & \cdot & \dots & x_{2n} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ A_m & x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{matrix}$$

Keterangan:

X = matriks keputusan

i = inisialisasi urutan kriteria atau atribut

A_m = kolom alternatif ke- m

x_{m1} = atribut bobot alternatif

C. Normalisasi Matriks Keputusan

Selanjutnya melakukan normalisasi matriks pada matriks X_{ij} dengan menjumlahkan hasil dari akar kuadrat pada seluruh penjumlahan setiap nilai alternatif pada atribut kriteria. Penghitungan dapat dijabarkan pada rumus persamaan ke-2, berikut:

$$x * ij = \frac{x_{ij}}{\sqrt{[\sum_{i=1}^m x^2_{ij} (j=1,2,\dots,n)]}}$$

Keterangan:

X_{ij} = Matriks interval yang menampilkan normalisasi dari alternatif pada kriteria.

i = banyak alternatif - i .

j = banyak kriteria - j .

$X_{ij} * =$ Normalisasi matriks

D. Optimasi Matriks Keputusan

Tahapan selanjutnya dalam metode MOORA yaitu optimasi matriks. Pada normalisasi sebelumnya yang telah ditemukan hasilnya berikutnya mencari nilai maksimum atau *Max* dan nilai minimum atau *Min* pada setiap kriteria. Nilai maksimum yang dimaksud adalah nilai kriteria yang dianggap menguntungkan atau disebut *benefit* sedangkan nilai minimum adalah nilai kriteria yang dianggap tidak menguntungkan atau disebut *cost*. Optimasi matriks dilakukan dengan cara menambahkan keseluruhan nilai kriteria *benefit*, lalu mengurangi nilainya menggunakan nilai kriteria *cost*. Perhitungan optimasi matriks dapat dijabarkan pada persamaan ke-3, berikut:

$$Y^i = \sum_{i=1}^{i=g} X * ij - \sum_{j=g+1}^{i=n} X * ij$$

Keterangan:

g = adalah jumlah atribut maksimum.

j = adalah jumlah atribut minimum.

Y^i = Matriks yang telah ternormalisasi dari hasil pengurang nilai *Max* dan *Min* pada alternatif j .

E. Menetapkan Peringkat Nilai Akhir Bobot Alternatif

Setelah mendapat nilai optimasi pada matriks keputusan, selanjutnya untuk menentukan peringkat nilai akhir maka nilai optimasi sebelumnya dikalikan pada nilai bobot atribut untuk setiap kriteria. Untuk menghitung peringkat alternatif dapat dijabarkan dengan persamaan ke-4 berikut:

$$Y^i = \sum_{j=1}^g W_j X * ij - \sum_{j=g+1}^n W_j X * ij$$

Keterangan:

Y^i = nilai pada penilaian dinormalisasi dari alternatif i pada semua atribut kriteria.

W_j = nilai terhadap alternatif j

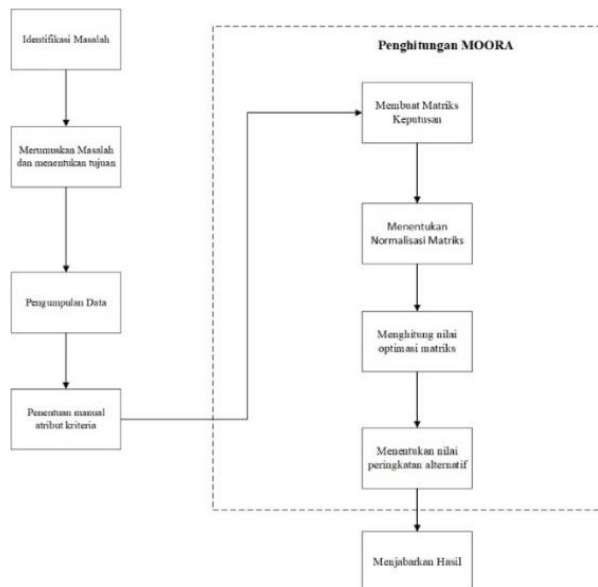
$j=1$ = Total nilai pada atribut kriteria yang dimaksimumkan

$j=g+1$ = Total nilai atribut kriteria yang diminimumkan.

3 Metode Penelitian

3.1 Tahapan Penelitian

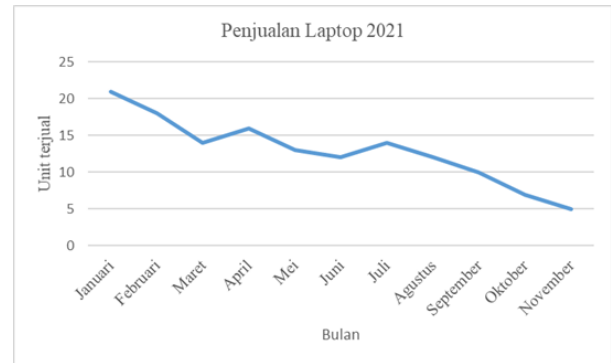
Suatu penelitian membutuhkan langkah atau tahapan yang merupakan penjelasan secara rinci langkah-langkah setiap struktur penelitian yang telah disusun agar tahapan penelitian yang dilakukan menjadi terstruktur dan jelas. Alur dalam langkah penelitian dibuat dalam bagan berikut:



Gambar 1. Langkah-Langkah Penelitian

3.2 Teknik Pengumpulan Data

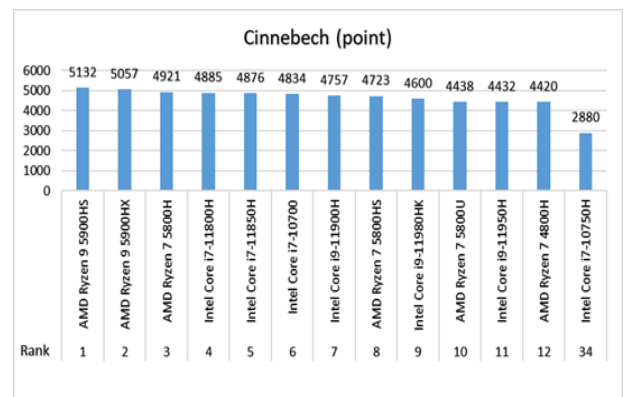
Yang diperlukan dalam penguraian informasi dimulai dari kesiapan dalam mengumpulkan sebuah informasi, menguraikan, menangani informasi hingga ditampilkan secara jelas sehingga tidak sulit untuk membaca dan menguraikan hasil penelitian. (Nandang Iriadi & Desy Yohana, 2016) Dalam penelitian ini, pengumpulan data diperoleh melalui riwayat penjualan *unit* laptop selama setahun terakhir dan data spesifikasi produk yang didapat dari supplier serta wawancara dengan pemilik usaha Griya IT kepada Bapak Ida Bagus Ketut Sastrawan terkait dengan banyaknya permintaan pengajuan laptop dengan spesifikasi *high-end*. Dari hasil observansi dan wawancara, maka diperoleh data sampel spesifikasi laptop *high-end* yang cukup sering dicari dan dipertanyakan oleh konsumen. Dilakukan pengamatan dan pengumpulan data seluruh transaksi pada perusahaan dalam 11 bulan terakhir yang ditunjukkan dalam grafik sebagai berikut:



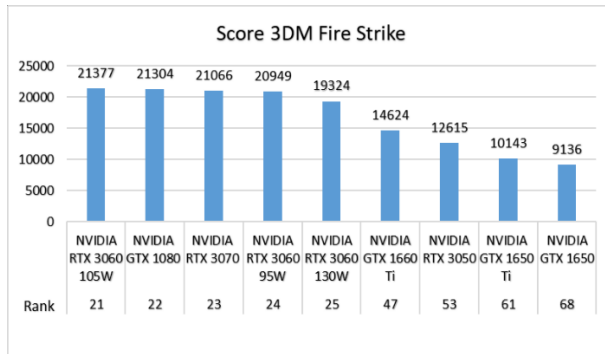
Gambar 2. Grafik penjualan Laptop per tahun 2021

Menurut grafik penjualan laptop setiap bulannya dapat mencapai 10 hingga diatas 15 *unit* walau terus mengalami penurunan. Data ini untuk penjualan seluruh laptop dari spesifikasi yang paling standar hingga spesifikasi tinggi.

Dalam menentukan spesifikasi laptop dari tingkat sangat baik hingga kurang dibutuhkan data sebagai acuan penilaian. Data dikumpulkan dari referensi *website* yang memberikan perankingan tipe prosesor dan GPU (*Graphic Processing Unit*) dengan jumlah point *Cinnebech* dan *3D fire strike* yang didapatkan dari hasil *testing hardware* setiap laptop dari performa tertinggi hingga terendah. Data perangkat *hardware* tersebut dibuat dalam bentuk grafik chart sebagai berikut:



Gambar 3. Grafik chart peringkat prosesor



Gambar 4. Grafik chart peringkat GPU

Berdasarkan grafik chart diatas dapat disimpulkan semakin tinggi poin yang didapat dari *benchmark* semakin baik kualitas performa dari *hardware* tersebut. Maka data ini akan menjadi acuan penilaian pada alternatif penelitian yang akan diujikan.

Banyak faktor yang membuat kebingungan para konsumen dalam memilih laptop yang ingin mereka beli. Dari masalah tersebut dirancanglah sistem pendukung keputusan untuk dapat merangkum spesifikasi laptop terbaik yang akan dijadikan kriteria dalam penghitungan dengan metode MOORA. Dari pengumpulan data tersebut didapat 5 kriteria dari spesifikasi laptop dengan bobot keterangannya yang dijabarkan dalam tabel:

Tabel 1. Bobot Nilai Kriteria

No	Kriteria	Bobot	Keterangan
1	Processor(C01)	0,3	Benefit
2	GPU(C02)	0,25	Benefit
3	RAM(C03)	0,1	Benefit
4	Layar(C04)	0,1	Benefit
5	Harga(C05)	0,25	Cost

3.3 Pemberian Nilai Atribut Subkriteria

Setiap kriteria pada spesifikasi laptop tersebut terdapat beragam tipe hardware laptop yang akan dijadikan sebagai sub kriteria. Pada setiap sub-kriteria akan diberikan bobot menurut performa dari setiap *hardware*. Pemberian nilai pada sub kriteria adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Penilaian performa setiap Subkriteria

No	Interval	Performa
1	5	Sangat Baik
2	4	Cukup Baik
3	3	Menengah
4	2	Rendah
5	1	Sangat Rendah

Adapun penentuan nilai interval dari yang sangat baik hingga sangat kurang didasarkan pada gambar 3 dan gambar 4 sebagai referensi acuan penilaian bobot subkriteria.

A. Sub Kriteria Prosesor (C01)

Prosesor merupakan bagian otak pada komputer maupun laptop. Ini adalah kriteria paling penting dalam pemilihan laptop terutama untuk spesifikasi *High-End*. Semakin tinggi tipe prosesor semakin baik performa laptop tersebut. Maka kategori ini termasuk *benefit*. Berikut subkriteria dari prosesor dan nilainya.

Tabel 3. Penilaian Subkriteria Prosesor

Sub Kriteria		
Processor (C01)		
No	Kriteria	Bobot
1	AMD Ryzen9-5800HX	5
2	AMD Ryzen7-5800H	4
3	Intel Corei7-11850H	3
4	AMD Ryzen7-4800H	2
5	Intel Corei7-10750H	1

B. Sub Kriteria GPU (C02)

GPU (*Graphic Processing Unit*) atau disebut juga kartu grafis. *Hardware* ini juga penting untuk menunjang pemrosesan grafis dan tampilan pada komputer yang saling terkait dengan prosesor. Semakin baik kualitas kartu grafis makan semakin baik performanya. Subkriteria pada GPU adalah sebagai berikut:

Tabel 4. Penilaian subkriteria GPU

Sub Kriteria		
GPU (C02)		
No	Kriteria	Bobot
1	Nvidia RTX 3060 6GB	5
2	GTX 1660Ti 6GB	4
3	Nvidia RTX 3050Ti 4GB	3
4	Nvidia GTX 1650Ti 4GB	2
5	Nvidia GTX 1650 4GB	1

C.Sub Kriteria RAM (C03)

RAM (*Random Access Memory*) adalah memori penyimpanan sementara dimana dapat menampung program komputer yang berjalan tanpa mempedulikan tata letak data dalam memori. Semakin tinggi jumlah memori RAM, semakin baik performa dari laptop tersebut. Subkriteria ini merupakan *benefit* yang diberikan bobot sebagai berikut:

Tabel 5. Subkriteria RAM

Sub Kriteria		
RAM (C03)		
No	Kriteria	Bobot
1	RAM 32GB	5
2	RAM 16GB	4
3	RAM 8GB	3
4	Ram 4GB	2

D. Sub Kriteria Tipe Layar (C04)

Jenis layar pada laptop *High-end* hamper semua sudah bertipe LCD IPS (*In Plane Switching*) dengan kualitas *Full HD* beresolusi 1920x1080 pixels. Namun setiap layar memiliki refresh rate yang berbeda. Ini cukup mempengaruhi kinerja laptop dalam menampilkan output laptop seperti kualitas grafis, gambar 3D, animasi, dll. Semakin besar *refresh rate* semakin baik. Maka dari itu kriteria ini bertipe *benefit*. Subkriteria dari tipe layar adalah sebagai berikut:

Tabel 6. Subkriteria tipe layar

Sub Kriteria		
Layar (C04)		
No	Kriteria	Bobot
1	IPS-Level 240Hz	5
2	IPS-Level 165Hz	4
3	IPS-Level 144 Hz	3
4	IPS-Level 120 Hz	2

E. Subkriteria Harga (C05)

Harga merupakan kriteria yang tak kalah penting dalam menentukan spesifikasi laptop yang ingin dicari. Untuk konsumen dapat memutuskan produk yang akan dibeli maka kriteria harga semakin sedikit semakin baik. Maka dari itu kriteria harga termasuk dalam kategori *cost*. Harga dibuat dalam range seperti tabel dibawah.

Tabel 7. Subkriteria harga

Sub Kriteria		
Harga (C05)		
No	Kriteria	Bobot
1	>25.000.000	5
2	20.000.000 - 25.000.000	4
3	15.000.000-20.000.000	3
4	<15.000.000	2

3.4 Menentukan Alternatif

Setelah proses pengumpulan data dan penentuan kriteria dan subkriteria, didapat alternatif-alternatif yang sesuai dengan kriteria yang dipilih. Didapatkan berupa 6 kriteria yang dijadikan sampel pada penelitian ini diantaranya sebagai berikut:

Tabel 8. Alternatif Laptop

Alternatif	Nama Laptop
A01	ASUS ROG STRIX SCAR G533QM
A02	ASUS ROG STRIX-G G513IM
A03	LENOVO LEGION 5 Pro
A04	LENOVO LEGION S7
A05	ASUS TUF DASH F15
A06	ASUS TUF A15

Setelah menentukan seluruh kriteria, subkriteria dan alternatif yang telah diidentifikasi nilai atributnya, maka harus diperhitungkan sistem pendukung keputusan dengan metode MOORA berdasarkan rumus penghitungan metode MOORA menggunakan matriks keputusan. Pertama membuat tabel alternatif dan kriteria nya sudah diberikan nilai yang sesuai pada subkriteria dengan tabel seperti berikut:

Tabel 9. Nilai Alternatif setiap kriteria

No	Alternatif	C01	C02	C03	C04	C05
1	A01	5	5	5	5	5
2	A02	2	5	4	3	4
3	A03	4	3	4	4	5
4	A04	1	4	4	4	4
5	A05	3	3	4	3	3
6	A06	2	2	3	3	3

3.5 Matriks Keputusan X

Berdasarkan tabel 9, selanjutnya membuat matriks keputusan dari nilai atribut setiap kriteria terhadap alternatif. Pembuatan matriks berdasarkan persamaan ke-1 sebagai berikut:

$$X = \begin{bmatrix} 5 & 5 & 5 & 5 & 5 \\ 2 & 5 & 4 & 3 & 4 \\ 4 & 3 & 4 & 4 & 5 \\ 1 & 4 & 4 & 4 & 4 \\ 3 & 3 & 4 & 3 & 3 \\ 2 & 2 & 3 & 3 & 3 \end{bmatrix}$$

Selanjutnya menormalisasikan matriks untuk setiap kriteria terhadap alternatif yang merujuk pada persamaan ke-2 dengan mengkalikasebagai berikut:

- Normalisasi matriks dengan kriteria Prosesor (C01)

$$C01 = \sqrt{5^2 + 2^2 + 4^2 + 1^2 + 3^2 + 2^2} = 7,681$$

$$A_{(1,1)} = 5/7,681 = 0,651$$

$$A_{(2,1)} = 2/7,681 = 0,260$$

$$A_{(3,1)} = 4/7,681 = 0,521$$

$$A_{(4,1)} = 1/7,681 = 0,130$$

$$A_{(5,1)} = 3/7,681 = 0,391$$

$$A_{(6,1)} = 2/7,681 = 0,260$$

- Normalisasi Matriks dengan kriteria GPU (*Graphic Processing Unit*) (C02)

$$C02 = \sqrt{5^2 + 5^2 + 3^2 + 4^2 + 3^2 + 2^2} = 9,381$$

$$A_{(1,2)} = 5/9,381 = 0,533$$

$$A_{(2,2)} = 5/9,381 = 0,533$$

$$A_{(3,2)} = 3/9,381 = 0,320$$

$$A_{(4,2)} = 4/9,381 = 0,426$$

$$A_{(5,2)} = 3/9,381 = 0,320$$

$$A_{(6,2)} = 2/9,381 = 0,213$$

- Normalisasi matriks dengan kriteria RAM (C03)

$$C03 = \sqrt{5^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2 + 3^2} = 9,899$$

$$A_{(1,3)} = 5/9,899 = 0,505$$

$$A_{(2,3)} = 4/9,899 = 0,404$$

$$A_{(3,3)} = 4/9,899 = 0,404$$

$$A_{(4,3)} = 4/9,899 = 0,404$$

$$A_{(5,3)} = 4/9,899 = 0,404$$

$$A_{(6,3)} = 3/9,899 = 0,303$$

- Normalisasi matriks dengan kriteria Tipe Layar (C04)

$$C04 = \sqrt{5^2 + 3^2 + 4^2 + 4^2 + 3^2 + 3^2} = 9,165$$

$$A_{(1,4)} = 5/9,165 = 0,546$$

$$A_{(2,4)} = 3/9,165 = 0,327$$

$$A_{(3,4)} = 4/9,165 = 0,436$$

$$A_{(4,4)} = 4/9,165 = 0,436$$

$$A_{(5,4)} = 3/9,165 = 0,327$$

$$A_{(6,4)} = 3/9,165 = 0,327$$

- Normalisasi matriks dengan kriteria Harga (C05)

$$C05 = \sqrt{5^2 + 4^2 + 5^2 + 4^2 + 3^2 + 3^2} = 10$$

$$= 10$$

$$A_{(1,5)} = 5/10 = 0,5$$

$$A_{(2,5)} = 4/10 = 0,4$$

$$A_{(3,5)} = 5/10 = 0,5$$

$$A_{(4,5)} = 4/10 = 0,4$$

$$A_{(5,5)} = 3/10 = 0,3$$

$$A_{(6,5)} = 3/10 = 0,3$$

Berdasarkan hasil penghitungan normalisasi diatas didapat hasil dan dibuat dalam matriks keputusan.

$$X * ij = \begin{bmatrix} 0,651 & 0,533 & 0,505 & 0,546 & 0,5 \\ 0,260 & 0,533 & 0,404 & 0,327 & 0,4 \\ 0,521 & 0,320 & 0,404 & 0,436 & 0,5 \\ 0,130 & 0,426 & 0,404 & 0,436 & 0,4 \\ 0,391 & 0,320 & 0,404 & 0,327 & 0,3 \\ 0,260 & 0,2130, & 0,303 & 0,327 & 0,3 \end{bmatrix}$$

3.6 Optimasi Matriks Keputusan

Dalam optimasi atribut, hasil dari nilai alternatif kriteria yang telah dinormalisasi dikalikan dengan nilai bobot kriteria. Perhitungan optimasi yang merujuk pada persamaan ke-3 dapat dijabarkan sebagai berikut:

- Optimasi C01

$$A_{(1,1)} = 0,651 * 0,3 = 0,195$$

$$A_{(2,1)} = 0,260 * 0,3 = 0,078$$

$$A_{(3,1)} = 0,521 * 0,3 = 0,156$$

$$A_{(4,1)} = 0,130 * 0,3 = 0,039$$

$$A_{(5,1)} = 0,391 * 0,3 = 0,117$$

$$A_{(6,1)} = 0,260 * 0,3 = 0,078$$

- Optimasi C02

$$A_{(1,2)} = 0,533 * 0,25 = 0,133$$

$$A_{(2,2)} = 0,533 * 0,25 = 0,133$$

$$A_{(3,2)} = 0,320 * 0,25 = 0,080$$

$$A_{(4,2)} = 0,426 * 0,25 = 0,107$$

$$A_{(5,2)} = 0,320 * 0,25 = 0,080$$

$$A_{(6,2)} = 0,213 * 0,25 = 0,053$$

- Optimasi C03

$$A_{(1,3)} = 0,505 * 0,1 = 0,051$$

$$A_{(2,3)} = 0,404 * 0,1 = 0,040$$

$$A_{(3,3)} = 0,404 * 0,1 = 0,040$$

$$A_{(4,3)} = 0,404 * 0,1 = 0,040$$

$$A_{(5,3)} = 0,404 * 0,1 = 0,040$$

$$A_{(6,3)} = 0,303 * 0,1 = 0,030$$

- Optimasi C04

$$A_{(1,4)} = 0,546 * 0,1 = 0,055$$

$$A_{(2,4)} = 0,327 * 0,1 = 0,033$$

$$A_{(3,4)} = 0,436 * 0,1 = 0,044$$

$$A_{(4,4)} = 0,436 * 0,1 = 0,044$$

$$A_{(5,4)} = 0,327 * 0,1 = 0,033$$

$$A_{(6,4)} = 0,327 * 0,1 = 0,033$$

- Optimasi C05

$$A_{(1,5)} = 0,5 * 0,25 = 0,125$$

$$A_{(2,5)} = 0,4 * 0,25 = 0,1$$

$$A_{(3,5)} = 0,5 * 0,25 = 0,125$$

$$A_{(4,5)} = 0,4 * 0,25 = 0,1$$

$$A_{(5,5)} = 0,3 * 0,25 = 0,075$$

$$A_{(6,5)} = 0,3 * 0,25 = 0,075$$

Hasil optimasi dari mengkalikan nilai alternatif kriteria pada setiap bobot kriteria adalah sebagai berikut:

$$X * ij = \begin{bmatrix} 0,195 & 0,133 & 0,051 & 0,055 & 0,125 \\ 0,078 & 0,133 & 0,040 & 0,033 & 0,1 \\ 0,156 & 0,080 & 0,040 & 0,044 & 0,125 \\ 0,039 & 0,107 & 0,040 & 0,044 & 0,1 \\ 0,117 & 0,080 & 0,040 & 0,033 & 0,075 \\ 0,078 & 0,053 & 0,030 & 0,033 & 0,075 \end{bmatrix}$$

Apabila jika dibuatkan dalam format tabel adalah seperti berikut:

Tabel 10. Tabel optimasi nilai atribut

C01	C02	C03	C04	C05
0.195	0.163	0.051	0.055	0.125
0.078	0.133	0.040	0.033	0.100
0.156	0.080	0.040	0.044	0.125
0.039	0.107	0.040	0.044	0.100
0.117	0.080	0.040	0.033	0.075
0.078	0.053	0.030	0.033	0.075

3.7 Menentukan Peringkat Nilai Akhir Alternatif

Pada proses penghitungan nilai akhir alternatif Yi, terdapat nilai kriteria *Max* yang berupa *benefit* atau keuntungan dan nilai kriteria *Min* yang berupa *cost* atau kerugian. Seluruh nilai pada kriteria bernilai *Max* terhadap alternatif yaitu total nilai kriteria C01 sampai C04 yang dijumlahkan terlebih dahulu kemudian dikurangi dengan nilai *Min* pada kriteria C05 sehingga hasilnya akan menjadi nilai akhir untuk setiap alternatif. Hasil nilai akhir alternatif merujuk pada persamaan ke-4 yang dijabarkan pada tabel 11 berikut:

Tabel 11. Nilai Akhir pada Alternatif

Alternatif	Max	Min	Max-Min
A01	0.434	0.125	0.309
A02	0.285	0.1	0.185
A03	0.32	0.125	0.195
A04	0.23	0.1	0.13
A05	0.27	0.075	0.195
A06	0.194	0.075	0.119

Tahap terakhir yaitu perangkingan pada seluruh nilai akhir alternatif dari nilai terbesar hingga nilai terkecil. Pemberian peringkat dapat dijabarkan pada Tabel 12, berikut:

Tabel 12. Perangkingan Nilai Akhir

Alternatif	Nilai	Rank
A01	0,309	1
A02	0,185	4
A03	0,195	3
A04	0,130	5
A05	0,195	2
A06	0,119	6

Menurut hasil perangkingan tabel 12, didapat hasil akhir alternatif pertama memiliki nilai tertinggi yaitu 0,309. Ini menjadikan laptop ASUS ROG STRIX SCAR G533QM memiliki spesifikasi laptop *High-End* terbaik dari seluruh alternatif yang dibandingkan, sedangkan alternatif keenam memiliki nilai terendah, yang berarti laptop ASUS TUF A15 menjadi rekomendasi terakhir untuk spesifikasi *High-End*.

4 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Perhitungan dengan metode MOORA dapat menyelesaikan permasalahan dan memberikan pilihan laptop spesifikasi terbaik yang dapat untuk konsumen sesuai pertimbangan kriteria sebagai spesifikasi dan dapat menentukan peringkat nilai akhir pada alternatif sebagai rekomendasi laptop yang akan dipilih.
2. Metode MOORA cukup mudah digunakan dan diterapkan dalam memilih alternatif terbaik dengan nilai terhadap kriteria sebagai pembandingan.
3. Dengan menerapkan Sistem Pendukung Keputusan terurut metode MOORA ini diharapkan dapat digunakan untuk Griya IT dalam memberikan rekomendasi pilihan laptop *High-End* terbaik yang akan dibeli oleh konsumen.

Referensi

- Anindia Putra, I. N. T., Kartini, K. S., & Dewi, L. G. K. (2019). Sentuhan Digital Bisnis (Teknologi Informasi) pada UMKM Studi Kasus : Pemasaran Produk Adi Upakara. *International Journal of Natural Science and Engineering*, 3(2), 79. <https://doi.org/10.23887/ijnse.v3i2.22225>
- Aryasa, D. P., & Pakereng, M. A. I. (2021). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Transportasi Online Dengan Metode Simple Additive Weighting. *Jurnal Informatika*, 8(2), 99–105. <https://doi.org/10.31294/ji.v8i2.9727>
- Basry, A., & Sari, E. M. (2018). Penggunaan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) pada Usaha Mikro, Kecil dan Menengah (UMKM). *IKRA-ITH INFORMATIKA : Jurnal Komputer Dan Informatika*, 2(3), 53–60. <http://journals.upi-yai.ac.id/index.php/ikraith-informatika/article/view/266>
- Cahyani, L., Arif, M., & Ningsih, F. (2019). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Mahasiswa Berprestasi Menggunakan Metode MOORA (Studi Kasus Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Trunojoyo Madura). *Jurnal Ilmiah Edutic*, 5(2), 108–114. <https://journal.trunojoyo.ac.id/edutic/article/view/5354>
- Fadlan, C., Windarto, A. P., & Damanik, I. S. (2019). Penerapan Metode MOORA pada Sistem Pemilihan Bibit Cabai (Kasus: Desa Bandar Siantar Kecamatan Gunung Malela). *Journal of Applied Informatics and Computing*, 3(2), 42–46. <https://doi.org/10.30871/jaic.v3i2.1324>
- Juniantari, & Putra, nyoman T. . (2021). Analisis Sistem Informasi Dpmpstsp Menggunakan Metode User Dpmpstsp Information System Analysis Using the User Experience. *Jurnal Informatika Dan Komputer*, 4(1), 31–37. <https://doi.org/10.33387/jiko>
- Khasanah, F. N. (2019). Metode Simple Additive Weighting Untuk Mendukung Pemilihan Laptop. *PIKSEL : Penelitian Ilmu Komputer Sistem Embedded and Logic*, 7(1), 91–100. <https://doi.org/10.33558/piksel.v7i1.1657>
- Luh, N. I., Evi, G., Tri, I. N., & Putra, A. (2021). ANALISIS SISTEM INFORMASI SMA NEGERI 1 KERAMBITAN MENGGUNAKAN SYSTEM USABILITY SCALE. 19(1), 3–11.
- Mesran, M. (2018). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Supplier Barang Lemari Menerapkan Metode MOORA. 338. <https://doi.org/10.31219/osf.io/brgjs>
- Mesran, M., Pardede, S. D. A., Harahap, A., & Siahaan, A. P. U. (2018). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Peserta Jaminan Kesehatan Masyarakat (Jamkesmas) Menerapkan Metode MOORA. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 2(2), 16–22. <https://doi.org/10.30865/mib.v2i2.595>
- Nandang Iriadi & Desy Yohana, 2016. (2016). PENGARUH SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN DALAM PEMILIHAN MOBIL LCGC DENGAN METODE ANALYTIC HIERARCHY PROCESS (AHP) Nandang. *Вестник Московского Университета. Серия 23. Антропология*, IV(4), 173–182.
- Pande, P. R. E., Putra, I. N. T. A., & Putri, N. W. S. (2020). Rancang Bangun Sistem Informasi Pengajuan Kredit Pada Bumdesa Bersama Santhi Sedana. *Telematika*, 17(2), 171. <https://doi.org/10.31315/telematika.v17i2.3620>
- Putra, I. N. T. A., Kartini, K. S., Sinariyani, N. K. A., & Maharani, N. (2021). Decision Support System For Determining The Type Of Workout Using The Fuzzy Analytical Hierarchy Process (F-AHP) In GYM STIKI. *Telematika*, 18(1), 73. <https://doi.org/10.31315/telematika.v18i1.4369>
- Qashlim, A. (2015). Penerapan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) Untuk Sistem Pedukung Keputusan (Studi Kasus: Penentuan Kawasan Hutan Konservasi). *Jurnal Ilmu Komputer*, 1(1), 8–14.
- Sudipa, I. G. I., Arya, I. K., Wiguna, G., Tri, I. N., & Putra, A. (2021). Implementasi Metode Analytical Hierarchy Process Dan Interpolasi Linier Dalam Penentuan Lokasi Wisata Di Kabupaten Karangasem. 5(September), 866–878.
- Sudipa, I. G. I., Putra, I. N. T. A., Asana, D. P., & Hanza, R. D. (2021). Implementation of Fuzzy Multi-Objective Optimization On The Basic Of Ratio Analysis (Fuzzy-MOORA) In Determining The Eligibility Of Employee Salary. *Telematika: Jurnal Informatika Dan Teknologi Informasi*,

- 18(2),143–156.
<https://doi.org/10.31515/telematika.v18i2.4664>
- Taufiq, R., & Permana, A. A. (2018). Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Karyawan Menggunakan Simple Additive Weighting Studi Kasus PT. Trafoindo Prima Perkasa. *JURNAL AL-AZHAR INDONESIA SERI SAINS DAN TEKNOLOGI*, 4(4), 186. <https://doi.org/10.36722/sst.v4i4.309>
- Utomo, M. T., & Mustafidah, H. (2016). Penentuan Spesifikasi Komputer Berdasarkan Kebutuhan Pemakai Dan Harga Menggunakan Basis Data Fuzzy. *Juita*, IV(1), 28–36.
- Vera Handayani, N. L. P. P., & Anindia Putra, I. N. T. (2019). Rancang Bangun Sistem Informasi Pengelolaan Surat Masuk dan Surat Keluar Berbasis Website pada Setum Polda Bali. *International Journal of Natural Science and Engineering*, 3(2), 44. <https://doi.org/10.23887/ijnse.v3i2.22190>
- Zidifaldi, D. (2020). Sistem Pendukung Keputusan Dalam Memilih Laptop Gaming Dan Content Creator Sesuai Kebutuhan Dengan Menggunakan Metode Weighted Product. *Jurnal Digital TeknologiInformasi*, 3(2), 47. <https://doi.org/10.32502/digital.v3i2.2636>

