

Penerapan Metode Promethee Dan Agglomerative Clustering Dalam Pemilihan Dan Rekomendasi Komputer Rakitan Untuk Desain Grafis

Muhamad Ridwan^{1*}, Gunawan²

^{1,2}Universitas Sangga Buana YPKP, Indonesia

¹mr918275@email.com, ²gunawan@usbypkp.ac.id.



Histori Artikel:

Diajukan: 25 September 2023

Disetujui: 1 Oktober 2023

Dipublikasi: 2 Oktober 2023

Kata Kunci:

Pemilihan; Rekomendasi;

Grafis; promethee;

agglomerative;

Digital Transformation Technology (Digitech) is an Creative Commons License This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0).

Abstrak

Desain grafis merupakan bentuk dari komunikasi melalui sebuah visual yang didalamnya memiliki makna tertentu. Pengerjaan Desain grafis memerlukan alat yang efisien, salah satunya adalah komputer rakitan. Namun, calon pembeli sering menghadapi kesulitan dalam memilih komputer rakitan yang tepat untuk kebutuhan desain grafis mereka. Penelitian ini menggunakan metode Promethee untuk mengatasi permasalahan dalam pengambilan keputusan. Metode ini memberikan solusi terbaik bagi calon pembeli untuk memilih komputer rakitan yang sesuai dengan kebutuhan Processor atau kartu grafis yang mereka inginkan. Selain itu, metode Agglomerative Clustering juga digunakan untuk memberikan rekomendasi komputer rakitan yang lebih beragam dengan melakukan klasifikasi berdasarkan spesifikasinya. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa metode Promethee dapat memberikan solusi terbaik untuk komputer rakitan ketika pengguna memasukkan kebutuhan Processor, kartu grafis dan kapasitas RAM. Sementara itu, metode Agglomerative clustering memberikan rekomendasi berupa klasifikasi dari komputer rakitan setelah pengguna memasukkan kebutuhan Processor atau kartu grafis berdasarkan jenis. Dengan demikian, penelitian ini dapat membantu calon pembeli dalam memilih komputer rakitan untuk keperluan desain grafis mereka.

PENDAHULUAN

Menurut (Utomo & Mustafidah, 2016) Saat ini orang banyak menggunakan teknologi untuk mendukung pekerjaan sehari-hari, mulai dari pekerjaan yang ringan hingga pekerjaan yang berat. Teknologi ini termasuk komputer, laptop, ponsel, kendaraan, dan banyak lagi. Sebagian besar ruang kerja saat ini menggunakan komputer, laptop, dan ponsel yang digunakan untuk pengolahan data, transaksi, Serta untuk berkomunikasi. Menurut (Noviansyah et al., 2019) Laptop adalah perangkat yang cukup fleksibel untuk bekerja sebagai pengganti dari komputer. Dengan spesifikasi yang sama, komputer dapat memberikan performa yang lebih baik dikarenakan pada laptop komponen memiliki sedikit perbedaan, dimana komponen disesuaikan dengan ukuran laptop sehingga mengurangi performa dari komponen tersebut.

Menurut (Wahyuni & Akhriana, 2019) semakin banyak jenis komputer, semakin sulit dan membingungkan bagi calon pengguna, karena harus membandingkan begitu banyak spesifikasi dari merek komputer yang berbeda. Komputer dapat dibuat atau lebih tepatnya dirakit oleh penggunanya sendiri ataupun dengan menggunakan jasa perakitan dari orang lain dan hanya menerima hasil rakitan dari komputer tersebut. Akan tetapi dengan meminta jasa perakitan pada orang lain terkadang masih banyak kecurangan dari beberapa pihak penyedia jasa tersebut yang banyak terjadi apabila pengguna hanya tidak memiliki pengetahuan umum atau tidak memiliki rancangan komputer awal untuk dilakukan perakitan. Menurut (Musril, Jasmienti, & Hurrahman, 2020) untuk melakukan perakitan secara mandiri juga perlu wawasan tentang komponen-komponen dari komputer itu sendiri karena apabila tidak memiliki sama sekali akan ada kemungkinan komponen tidak akan mendukung komputer untuk berjalan sesuai keinginan dan kebutuhan. Menurut (Kiswanto, 2020) pada zaman sekarang cukup mudah untuk menemukan ilmu tentang perakitan komponen komputer yang tersebar di internet, akan tetapi tidak semua sesuai dengan apa yang sedang dibutuhkan oleh setiap pengguna sehingga dalam hal ini pengguna harus lebih banyak mencari alternatif yang sehubungan dengan kebutuhan komputer rakitannya .

Menurut (Siti Nurannisaa, Mustaji, Bachri, & Patricia, 2020) penggunaan komputer rakitan dalam bidang desain grafis merupakan salah satu dari banyak pilihan yang dipilih oleh para Desainer Grafis sebagai alat sebagai alat untuk menciptakan karya dengan informasi yang ingin disampaikan. Namun, tidak semua Desainer Grafis memiliki pengetahuan yang mendalam mengenai komponen komputer yang digunakan. Dalam hal ini, komponen seperti Processor dan kartu grafis atau VGA memiliki peran kunci dalam kinerja aplikasi desain grafis. Menurut (Kiswanto, 2020) Komputer rakitan memiliki beberapa kelebihan seperti kemampuan untuk dikustomisasi sesuai dengan kebutuhan spesifik dan harga yang lebih terjangkau dibandingkan dengan komputer jenis lain yang memiliki spesifikasi yang sama. Selain itu, komputer rakitan juga memiliki kemampuan yang lebih tangguh untuk

menangani berbagai aplikasi desain grafis yang membutuhkan banyak sumber daya komputer. Aplikasi seperti Adobe Photoshop, Illustrator, dan InDesign membutuhkan spesifikasi komputer yang tinggi untuk dapat berjalan dengan lancar, sehingga komputer rakitan yang dapat dikustomisasi dengan spesifikasi yang sesuai sangat diperlukan untuk keperluan desain grafis.

STUDI LITERATUR

Penelitian ini dibuat berdasarkan penelitian terdahulu yang ditulis oleh (Wahyuni & Akhriana, 2019) dengan judul “Sistem Penunjang Pemilihan Komputer Rakitan Menggunakan Metode AHP Dan Agglomerative Clustering Pada Toko Elextra Komputer Makassar”. Dalam penelitian ini aplikasi perakitan ini akan memberikan form yang dimana nantinya pengguna akan mengisi sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan, dimana input yang dapat dilakukan oleh pengguna adalah Harga, jenis CPU (Processor), GPU (VGA atau Kartu Grafis), Memory (RAM) dan Juga HDD. Dalam penelitian ini digunakan 2 metode yaitu AHP dan Agglomerative Clustering yang dimana metode ini digunakan untuk membuat pengguna mendapatkan hasil rakitan yang diinginkannya. Kedua metode ini memiliki peran masing-masing, dimana metode AHP akan digunakan untuk melakukan perbandingan berdasarkan input dari pengguna sebelumnya dengan menghitung data komputer rakitan yang ada dalam database sebagai bentuk perbandingan antara apa yang dibutuhkan pengguna dengan alternatif yang ada. Selanjutnya metode kedua digunakan untuk melakukan klasifikasi dari komputer rakitan yang ada untuk menambah opsi dari pengguna dalam hal pemilihan komputer juga memudahkan untuk pengguna menyesuaikan Kembali kebutuhan dengan alternatif yang ada.

Penelitian terdahulu lainnya ditulis oleh (Utomo & Mustafidah, 2016) dengan judul “Penentuan Spesifikasi Komputer Berdasarkan Kebutuhan Pemakai Dan Harga Menggunakan Basis Data Fuzzy”. Pada penelitian ini Komputer rakitan akan dikelompokkan menjadi 3 kelas, yaitu Internet (browsing internet, download data, dan lainnya), Game, dan multimedia. Dalam implementasinya penelitian ini menggunakan metode basis data fuzzy yang dimana nanti akan menghasilkan komputer berdasarkan harga yang dibagi menjadi 3, yaitu Murah, Sedang dan Tinggi. Jadi nantinya pengguna akan memilih atau menentukan kebutuhan untuk komputernya kedalam kelas internet, game atau multimedia lalu setelahnya pengguna akan menentukan budget atau harga sesuai dengan kemampuannya dan sistem akan memberikan hasil rekomendasi dari kedua input sebelumnya.

Penelitian terdahulu lainnya ditulis oleh (Kiswanto, 2020) dengan judul “Spesifikasi Komputer Rakitan Berdasarkan Kebutuhan dan Anggaran Menggunakan Algoritma Backtracking”. Pada penelitian ini Komputer rakitan dibagi menjadi 2 jenis yaitu Paket Office dimana komponen yang digunakan untuk dikombinasikan adalah mainboard, processor, memory dan hardisk, lalu Paket Game/Grafik dimana paket ini akan memakai VGA secara terpisah dan terdapat harga tambahan tersendiri dari VGA tersebut, untuk kombinasinya terdapat 2 pilihan, yaitu pertama : mainboard, processor, VGA, memory dan hardisk, lalu kedua : mainboard, VGA, processor, memory dan hardisk. Dalam penelitian ini digunakan Algoritma Backtracking dengan Teknik Depth First Search dengan fungsi untuk memberikan pembatas pada anggaran dalam proses penyusunan skema komputer rakitan agar tidak melebihi input dari pengguna.

Penelitian terdahulu lainnya ditulis oleh (Arifin & Maharani, 2016) dengan judul “PERANGKAT LUNAK BANTU PEMILIHAN KOMPUTER MENGGUNAKAN METODE PROMETHEE”. Penelitian ini menggunakan kriteria dari seluruh komponen komputer yaitu motherboard, processor, RAM, Casing, VGA, Power Supply, monitor dan storage. Pada sistem ini pengguna atau user akan menentukan range anggaran yang akan digunakan nya sehingga nanti sistem akan menampilkan komputer rakitan berdasarkan kepada range yang telah ditentukan sebelumnya. Setelah itu sistem akan melakukan perhitungan pada setiap kriteria komponen dengan menggunakan metode promethee yang dimana hasil akhir dari penelitian ini akan terdapat perbandingan terhadap komputer rakitan di dalam range yang telah ditentukan.

Penelitian terdahulu lainnya ditulis oleh (Srisulistiowati & Noe, 2020) dengan judul “Sistem Pemilihan Personal Komputer (PC) Pada Sekolah Dasar Dengan Metode Analytical Hierarchy Process dan Multifactor Evaluation Process”. Pada penelitian ini akan dibuat sistem yang dapat membantu pemilihan komputer rakitan yang akan digunakan untuk keperluan pembelajaran di Sekolah Dasar. Pada penelitian ini kriteria yang digunakan adalah Harga, monitor, processor, motherboard, RAM, Harddisk, keyboard dan mouse serta penggunaan 2 metode untuk menyelesaikan permasalahannya. Metode yang digunakan adalah AHP (Analytical Hierarchy Process) dan MFEP (Multifactor Evaluation Process) dimana 2 metode ini digunakan untuk mendapatkan hasil rekomendasi komputer atau PC terbaik. Metode AHP akan melakukan perhitungan untuk mendapatkan nilai bobot dari setiap kriteria yang ada setelah itu metode MFEP akan melakukan perhitungan akhir yang dimana pada penelitian ini dipilih 3 komputer yang akan dilakukan perbandingan untuk mendapatkan alternatif terbaik.

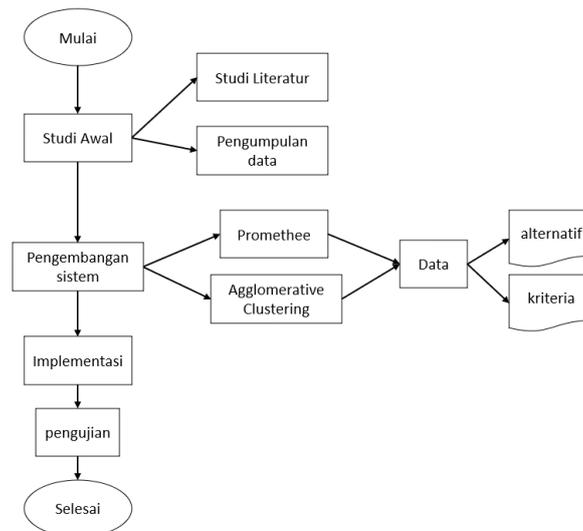
Penelitian terdahulu lainnya ditulis oleh (Wahyuni & Riyadi, 2020) dengan judul “Teknologi Tepat Guna UMKM Kotim Simulasi Harga Komputer Rakitan Menggunakan Sistem Pendukung Keputusan”. Pada penelitian ini variabel yang dipakai dibagi menjadi 2 bagian, yaitu variabel input yang didalamnya terdapat RAM, Harddisk, Processor dan VGA, selanjutnya adalah variabel output yang didalamnya terdapat harga. Penelitian ini menggunakan metode fuzzy mamdani untuk melakukan perhitungan dalam penentuan harga dari komputer rakitan

yang akan jadi alternatif. Lalu variabel tadi diubah menjadi himpunan fuzzy dimana setiap variabel memiliki himpunan yang berbeda sesuai dengan karakteristiknya masing-masing. Setelah itu dibuat aturan atau rules yang nantinya akan dipakai untuk menentukan apakah perhitungan dari variabel input akan menghasilkan variabel output yang sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Penelitian ini ditujukan untuk mempermudah Desainer Grafis dalam melakukan pemilihan komputer rakitan dengan memperhatikan 3 komponen utama, yaitu Processor, kartu Grafis (VGA) dan RAM yang dimana komponen Processor dan VGA akan dihitung berdasarkan pada nilai atau skor tes Benchmark, dengan menggunakan 2 metode yaitu Promethee untuk desainer yang telah memiliki rencana awal untuk komputer rakitan nya serta metode Agglomerative Clustering untuk desainer gratis yang belum memiliki rencana awal.

METODE

Pada gambar 1 dibawah ini, metode penelitian ini terdapat beberapa tahapan yang menunjukkan bagaimana penelitian ini berjalan.



Gambar 1. Metode Penelitian

Pada gambar 1 diatas dijelaskan bahwa penelitian ini diawali dengan studi awal yang dimana pada bagian ini dilakukan studi literatur untuk menentukan tujuan dari penelitian ini. Lalu dilakukanlah pengumpulan data yang dilakukan dengan melakukan observasi pada toko komputer serta pengumpulan data skor komputer dari website penyedia hasil tes Benchmark (<https://www.passmark.com/>). Tahapan selanjutnya adalah pengembangan sistem yang dimana pada tahap ini digunakan 2 metode yaitu Promethee dan Agglomerative Clustering untuk memproses data yang telah dikumpulkan berupa data Kriteria dan data Alternatif. Lalu tahapan lainnya terdapat implementasi dan tahapan pengujian yang menjadi tahapan akhir pada metode penelitian ini.

A. Komputer Rakitan

Menurut (Tjandra, Widiyanto, & Darmanto, 2021) Komputer adalah alat yang digunakan untuk mengolah data sesuai dengan prosedur atau aturan yang dimana pada awalnya komputer adalah sebuah alat perhitungan aritmatika. Kata komputer sendiri berasal dari kata *compute* yang artinya menghitung yang dimana merupakan fungsi atau pemanfaatan awal dari penciptaan komputer itu sendiri yaitu untuk melakukan perhitungan. Menurut (Arifin & Maharani, 2016) Komputer merupakan gabungan antara komponen-komponen yang saling terintegrasi antara komponen yang satu dengan lainnya, maka apabila salah satu komponen tidak berjalan sebagaimana mestinya atau rusak komputer tidak akan bekerja dengan baik. Menurut (Wahyuni & Riyadi, 2020) Komputer terbagi kedalam 2 jenis yaitu komputer *built-up* dan komputer rakitan, komputer *built-up* adalah sebuah komputer yang diproduksi oleh sebuah Brand yang berfokus pada bidang tersebut seperti Dell, Acer, Lenovo, Asus dan lainnya. Sedangkan komputer rakitan adalah sebuah gabungan komponen-komponen komputer terpisah yang digabungkan atau dirangkai menjadi kesatuan utuh yang dibuat oleh pengguna secara mandiri maupun dengan menggunakan jasa orang lain yang berada pada bidang tersebut.

B. Desain Grafis

Desain grafis adalah bentuk komunikasi visual yang menggunakan teks dan gambar untuk menyampaikan informasi atau pesan dengan cara yang paling efektif. Desain grafis awalnya diterapkan pada media cetak seperti buku, majalah, dan brosur, seiring perkembangan zaman, desain grafis juga diterapkan di

media elektronik yang sering disebut dengan desain multimedia. Menurut (Lubis, Sinaga, Anggraini, & Saragih, 2020) Seni desain grafis melibatkan keterampilan visual, tipografi, ilustrasi, fotografi, pengeditan gambar, dan tata letak. Pelaku atau pekerja dalam bidang desain grafis ini disebut juga dengan Desainer Grafis yang dimana untuk melakukan pekerjaannya diperlukan keahlian untuk menciptakan ilustrasi, tipografi, fotografi atau grafis motion. Menurut (Rahadi & Triyadi, 2019) Desainer memiliki peran atau tugas untuk menyampaikan informasi secara tepat pada klien atau target dari produk yang telah dibuat dalam bentuk visual yang menarik. Dalam pembuatannya, Desainer grafis akan menggunakan alat bantu komputer sebagai Hardware atau perangkat keras yang akan memudahkan dalam pembuatan desain grafis tersebut seperti mengubah tata letak atau tipografi secara langsung tanpa memerlukan alat gambar secara fisik seperti pensil, pena, tinta ataupun pewarna. Selain itu juga terdapat software yang akan membantu dalam pengerjaan sebuah desain grafis, software ini tidak terlihat secara fisik namun dapat dioperasikan untuk melakukan sesuatu didalam sebuah Hardware, contoh dari software untuk desain grafis adalah Adobe Photoshop, Illustrator, Corel draw dan InDesign.

C. Promethee

Menurut (Handayani & Noranita, 2018) Promethee adalah salah satu metode untuk menentukan urutan atau prioritas dalam sebuah analisis multikriteria yang dimana metode ini bekerja cukup baik dalam melakukan perhitungan data karena sifat dari data tidak terpaku pada lebih besar lebih baik atau lebih kecil lebih baik. Metode *Promethee* pertama kali diperkenalkan pada tahun 1982 oleh profesor Jean Pierre Brans yang kemudian dikembangkan Kembali Bersama dengan profesor Bertrand Mareschal. Metode ini merupakan sebuah metode yang dapat melakukan perankingan dengan *Multiple Criteria Decision Making* atau disingkat dengan MCDM. Menurut (Farida & Khasanah, 2021) selain metode *promethee* dalam pendekatan MCDM ini terdapat metode serupa yaitu metode AHP, SAW, TOPSIS, ELECTRE dan lainnya. Menurut (Arifin & Maharani, 2016) kelebihan dalam proses perankingan dimana data yang digunakan dapat berupa data kualitatif atau data kuantitatif, meski demikian masih ada kelemahan dalam menangani masalah dalam pemilihan alternatif optimal yang memerlukan fungsi tambahan.

Langkah-langkah perhitungan metode *promethee* adalah sebagai berikut :

1. Menentukan beberapa alternatif,
2. Menentukan beberapa dan dominasi kriteria.
3. Menentukan tipe penilaian (minimum atau maksimum).
4. Menentukan tipe preferensi untuk setiap kriteria yang paling cocok didasarkan pada data dan pertimbangan dari decision maker. Dalam penelitian ini digunakan fungsi preferensi kriteria biasa (*usual criterion*) dengan persamaan :

$$H(d) = \begin{cases} 0 & \text{jika } d \leq 0 \\ 1 & \text{jika } d > 0 \end{cases} \quad (1)$$

Keterangan :

H(d) : fungsi selisih kriteria antar alternatif

d : selisih nilai kriteria

5. Perhitungan entering flow dan leaving flow dan net flow.

- **Leaving flow**

$$\phi^+(a) = \frac{1}{n-1} \sum_{x \in A} \varphi(a, x) \quad (2)$$

Keterangan :

$\phi^+(a)$: leaving flow

n : jumlah data

$\varphi(a, x)$: indeks preferensi kriteria

- **Entering flow**

$$\phi^-(a) = \frac{1}{n-1} \sum_{x \in A} \varphi(x, a) \quad (3)$$

Keterangan :

$\phi^-(a)$: leaving flow

n : jumlah data

$\varphi(x, a)$: indeks preferensi kriteria

- **Net flow**

$$\phi(a) = \phi^+(a) - \phi^-(a) \quad (4)$$

Keterangan :

$\phi(a)$: net flow

$\phi^+(a)$: leaving flow

$\phi^-(a)$: entering flow

D. Agglomerative Clustering

Menurut (Wahyuni & Akhriana, 2019) Adalah sebuah metode yang digunakan untuk melakukan klasifikasi atau pengelompokan dalam antara objek menjadi beberapa kelas yang memiliki nilai yang memiliki karakteristik yang mirip antara yang satu dengan yang lainnya dan nantinya akan dibagi menjadi beberapa kelas sesuai dengan kebutuhannya. Dengan metode agglomerative clustering ini perhitungan akan dimulai dari bawah ke atas atau bottom top. Menurut (Rachmatin & Sawitri, 2019) Metode serupa dengan agglomerative clustering ini adalah metode Divisif dan juga metode K-Means.

Langkah-langkah perhitungan Agglomerative Clustering adalah sebagai berikut :

1. Menentukan kluster atau kelas yang dibutuhkan
2. Menghitung nilai matrix jarak dengan menggunakan rumus euclidean distance.

$$d_{ij} = \sqrt{\sum_{k=1}^p (x_{ik} - x_{jk})^2} \quad (5)$$

Keterangan :

- d_{ij} : jarak antara objek i dan j
- x_{ij} : nilai objek pada variabel ke-n
- x_{jk} : nilai objek pada variabel ke-n
- p : banyaknya variabel yang diamati

3. Lalu setelah semua nilai dihitung buat matriks jarak, lalu gabungkan jarak terdekat antara objek satu dengan lainnya.
4. Setelah itu perbaharui matriks dengan metode agglomerative dengan rumus single linkage.

$$d_{(ab)c} = \{d_{a,c}; d_{b,c}\} \quad (6)$$

Keterangan :

- d(ab)c: jarak antara objek ab dan c
- da,c : jarak antara objek s dan c
- db,c : jarak antara objek b dan c

5. Ulangi Langkah 3 dan 4 sampai kluster yang dibutuhkan terpenuhi

HASIL

Berikut adalah data dari komputer rakitan yang ditampilkan pada tabel 1 dimana kriteria yang digunakan adalah Processor, Kartu Grafis (VGA) dan RAM.

Tabel 1. Data Komputer Rakitan

Kode Komputer	Processor (cpu)	Skor cpu	VGA	Skor vga	RAM
k1	Core i3 8100	6,161	GTX 1050Ti 4GB	6,299	8
k2	Intel Core i3 9100F	6,771	GTX 1650i 4GB	7,543	8
k3	Intel Core i3-10100F	8,808	GTX 1650 4GB	7,853	8
k4	Intel Core i3 12100F	14,293	GT 1030 2GB	2,494	8
k5	Intel Core i3 13100F	15,061	GTX 1650 4GB	7,853	16
k6	Core i5 8400	9,263	GTX1060 3GB	9,742	16
k7	Intel Core i5-9400F	9,529	GTX 1050ti 4GB	6,299	16
k8	Intel i5 10600K	14,405	GTX 1650 4GB	7,853	16
k9	Intel Core i5 11400F	17,173	RTX 3060	17,201	16
k10	Intel Core i5 12400F	19,749	GTX 1660 Super	12,805	16
k11	Intel Corei5 13600K	38,511	RTX 3060	17,201	16

Dalam penelitian ini kedua metode memiliki bagianya masing-masing dimana metode promethee digunakan untuk melakukan perangkingan yang nantinya akan memberikan alternatif dalam pengambilan keputusan oleh pengguna. Sedangkan metode Agglomerative Clustering digunakan untuk melakukan klasifikasi terhadap komputer rakitan yang ada, sehingga pengguna mendapatkan rekomendasi komputer rakitan yang dibutuhkannya.

A. Metode Promethee

Metode ini akan melakukan perangkingan terhadap 5 rakitan komputer yang terdapat pada tabel 2 dimana untuk melakukan perhitungan, kriteria seperti Processor dan VGA akan diambil dari skor hasil tes benchmarknya masing-masing serta untuk RAM akan diperhitungkan dari seberapa besar kapasitasnya.

Tabel 2. Data Komputer Rakitan

No	BM Processor	BM VGA	RAM
k1	6,161	6,299	8

k2	6,771	7,543	8
k3	8,808	7,853	8
k4	14,293	2,494	8
k5	15,061	7,853	16

Setelah mendapatkan alternatif selanjutnya adalah mengubah nilai yang ada dengan cara melakukan normalisasi pada setiap kriteria yang ada pada seluruh alternatif dan hasilnya terdapat pada tabel 3 dibawah.

Tabel 3. Normalisasi Komputer Rakitan

Alternatif	kriteria		
	Processor	VGA	RAM
k1	0.12058167299487	0.19658573122776	0.166666667
k2	0.13252045249932	0.23540977467075	0.166666667
k3	0.17238814733628	0.24508457649335	0.166666667
k4	0.27973930402787	0.07783534111479	0.166666667
k5	0.29477042314166	0.24508457649335	0.333333333

Setelah data dinormalisasi selanjutnya adalah mencari nilai preferensi yang akan ditampilkan pada tabel 4 berikut dengan cara mengurangi nilai suatu objek dengan nilai objek lainnya, semisal nilai k1 akan dilakukan pengurangan dengan nilai k2 dan seterusnya.

Tabel 4. Nilai preferensi

	Nilai Preferensi		
	Processor	VGA	RAM
k1,k2	-0.01193878	-0.038824043	0
k1,k3	-0.051806474	-0.048498845	0
k1,k4	-0.159157631	0.11875039	0
k1,k5	-0.17418875	-0.048498845	-0.1666667
k2,k1	0.01193878	0.038824043	0
k2,k3	-0.039867695	-0.009674802	0
k2,k4	-0.147218852	0.157574434	0
k2,k5	-0.162249971	-0.009674802	-0.1666667
k3,k1	0.051806474	0.048498845	0
k3,k2	0.039867695	0.009674802	0
k3,k4	-0.107351157	0.167249235	0
k3,k5	-0.122382276	0	-0.1666667
k4,k1	0.159157631	-0.11875039	0
k4,k2	0.107351157	-0.157574434	0
k4,k3	0.015031119	-0.167249235	0
k4,k5	-0.214056445	-0.167249235	-0.1666667
k5,k1	0.17418875	0.048498845	0.1666667
k5,k2	0.162249971	0.009674802	0.1666667
k5,k3	0.122382276	0	0.1666667
k5,k4	0.015031119	0.167249235	0.1666667

Setelah nilai preferensi didapatkan selanjutnya adalah merubah nilai menjadi nilai 1 atau 0 dimana nilai 1 didapatkan apabila nilai positif dan nilai 0 didapatkan apabila nilai negatif atau 0. Nilai ini disebut dengan Diskonversi yang ditampilkan pada tabel 5 berikut.

Tabel 5. Diskonversi

	Diskonversi		
	Processor	VGA	RAM
k1,k2	0	0	0
k1,k3	0	0	0
k1,k4	0	1	0
k1,k5	0	0	0
k2,k1	1	1	0
k2,k3	0	0	0
k2,k4	0	1	0
k2,k5	0	0	0
k3,k1	1	1	0

k3,k2	1	1	0
k3,k4	0	1	0
k3,k5	0	0	0
k4,k1	1	0	0
k4,k2	1	0	0
k4,k3	1	0	0
k4,k5	0	0	0
k5,k1	1	1	1
k5,k2	1	1	1
k5,k3	1	0	1
k5,k4	1	1	1

Selanjutnya nilai dari setiap dari kriteria akan di jumlahkan dan dibagi dengan jumlah kriteria yang ada, semisal pada nilai k1,k4 memiliki nilai Processor : 0, VGA : 1 dan RAM : 0 jika dijumlahkan maka nilainya adalah satu dan dibagi dengan jumlah kriteria yang ada (3) maka hasilnya adalah 0,3. Tabel 5 berikut akan menampilkan hasil dari penjumlahan pada setiap nilai diskonversi sebelumnya.

Tabel 6. Hasil penjumlahan

Hasil
0.0
0.0
0.3
0.0
0.7
0.0
0.3
0.0
0.7
0.7
0.3
0.0
0.3
0.3
0.3
0.0
1.0
1.0
0.7
1.0

Tabel 7 berikut akan menampilkan Indikator Prefensi Multi Kriteria yang dimana nilai didalamnya merupakan hasil dari penjumlahan sebelumnya.

Tabel 7. Indikator Preferensi

Indikator Preferensi Multi Kriteria					
	k1	k2	k3	k4	k5
k1		0.0	0.0	0.3	0.0
k2	0.7		0.0	0.3	0.0
k3	0.7	0.7		0.3	0.0
k4	0.3	0.3	0.3		0.0
k5	1.0	1.0	0.7	1.0	

Tahap terakhir adalah melakukan perangkingan terhadap alternatif yang ada dengan menghitung Leaving Flow, Entering Flow dan Net Flow. Hasil dari perangkingan setiap alternatif akan ditampilkan pada tabel 8 berikut, dimana perangkingan ditentukan berdasarkan nilai Net Flow terbesar.

Tabel 8. Hasil Perangkingan

Hasil			
Leaving Flow	Entering Flow	Net Flow	Rangking

1	0.1	0.7	-0.6	5
2	0.3	0.7	-0.4	4
3	0.4	0.5	-0.1	3
4	0.3	0.3	-0.1	2
5	0.9	0.3	0.6	1

B. Metode Agglomerative Clustering

Pada metode ini akan dilakukan klasifikasi terhadap setiap alternatif yang ada, alternatif akan dibagi kedalam 3 kelas yaitu kelas Low Spec, Mid Spec dan High Spec. Dalam metode ini klasifikasi akan dilakukan pada seluruh data yang terdapat pada tabel 2, sama dengan metode sebelumnya dimana kriteria akan diambil dari skor tes benchmark seperti pada tabel 9 berikut.

Tabel 9. Data komputer Rakitan

Alternatif	kriteria		
	Processor	VGA	RAM
K1	6,161	6,299	8
K2	6,771	7,543	8
K3	8,808	7,853	8
K4	14,293	2,494	8
K5	15,061	7,853	16
K6	9,263	9,742	16
K7	9,529	6,299	16
K8	14,405	7,853	16
K9	17,173	17,201	16
K10	19,749	12,805	16
K11	38,511	17,201	16

Setelah menentukan alternatif selanjutnya adalah mengubah nilai pada tabel diatas dengan melakukan normalisasi pada setiap alternatif seperti pada tabel 10 berikut.

Tabel 10. Normalisasi Komputer Rakitan

Alternatif	kriteria		
	Processor	VGA	RAM
K1	0.038573	0.061071	0.06
K2	0.042392	0.073131	0.06
K3	0.055145	0.076137	0.06
K4	0.089486	0.024180	0.06
K5	0.094294	0.076137	0.11
K6	0.057994	0.094451	0.11
K7	0.059659	0.061071	0.11
K8	0.090187	0.076137	0.11
K9	0.107517	0.166768	0.11
K10	0.123645	0.124148	0.11
K11	0.24111	0.166768	0.11

Setelah Normalisasi dilakukan maka selanjutnya adalah menghitung jarak antar objek dengan menggunakan rumus euclidean distance sehingga matrix akan menjadi seperti pada matrix 11 berikut.

$$d_{k1,k2} = \sqrt{(0.038573 - 0.042392)^2 + (0.061071 - 0.073131)^2 + (0.06 - 0.06)^2} = 0.012651$$

Tabel 11. Matrix Jarak

	k1	k2	k3	k4	k5	k6	k7	k8	k9	k10	k11
k1		0.012	0.022	0.062	0.080	0.067	0.059	0.077	0.137	0.1195	0.235
k2	0.0126		0.013	0.067	0.076	0.061	0.059	0.073	0.126	0.1108	0.226
k3	51	0.013		0.062	0.067	0.058	0.057	0.065	0.1185	0.100	0.214
k4	97	103	0.062		0.076	0.094	0.073	0.076	0.154	0.1193	0.215
k5	731	927	28	0.076		0.094	0.073	0.076	0.154	0.1193	0.215
k6				217	954		054	069	088	6	425
k7											
k8											
k9											
k10											
k11											

k5	0.0801 14	0.076 087	0.067 964	0.076 217		0.040 659	0.037 77	0.004 107	0.091 591	0.056 272	0.172 537
k6	0.0676 6	0.061 517	0.058 566	0.094 954	0.040 659		0.033 422	0.037 038	0.087 649	0.072 055	0.196 879
k7	0.0594 23	0.059 414	0.057 739	0.073 054	0.037 77	0.033 422		0.034 043	0.1160 28	0.089 849	0.209 991
k8	0.0773 14	0.073 347	0.065 684	0.076 069	0.004 107	0.037 038	0.034 043		0.092 273	0.058 519	0.176 045
k9	0.1378 83045	0.126 868	0.1185 04	0.154 088	0.091 591	0.087 649	0.1160 28	0.092 273		0.045 57	0.133 593
k10	0.1195 926	0.1108 65	0.100 417	0.1193 6	0.056 272	0.072 055	0.089 849	0.058 519	0.045 57		0.124 958
k11	0.2351 16259	0.226 59	0.214 204	0.215 425	0.172 537	0.196 879	0.209 991	0.176 045	0.133 593	0.124 958	

Setelah matriks terbentuk maka selanjutnya adalah menggabungkan jarak antara objek dari yang paling kecil. Untuk nilai terkecil pada matriks sebelumnya adalah 0.004107085 yaitu pada nilai jarak antara k5 dan k8. Maka hasilnya adalah keduanya digabungkan dan nilai didalamnya digantikan dengan nilai terkecil antara nilai k5 dan k8 pada suatu jarak, contohnya untuk menentukan nilai pada kolom k5,k8 pada baris k1 adalah membandingkan nilai k5 dan k8 yang ada pada baris k1 dan hasilnya adalah sebagai berikut

Tabel 12. Matrix Gabungan Pertama

	k1	k2	k3	k4	k5,k8	k6	k7	k9	k10	k11
k1		0.0126 5114	0.0223 97335	0.0628 73102	0.077313 819	0.0676 6	0.0594 2268	0.1378 83045	0.1195 926	0.2351 16259
k2	0.0126 5114		0.0131 02619	0.0679 2691	0.073347 187	0.0615 173	0.0594 1418	0.1268 6824	0.1108 65247	0.2265 90081
k3	0.0223 97335	0.0131 02619		0.0622 79997	0.065683 638	0.0585 65785	0.0730 54419	0.1540 87654	0.1108 65247	0.2142 03851
k4	0.0628 73102	0.0679 2691	0.0622 79997		0.076068 656	0.0949 5378	0.0730 54419	0.1540 87654	0.1193 60186	0.2154 24552
k5,k8	0.0773 13819	0.0733 47187	0.0656 83638	0.0760 68656		0.0370 37925	0.0340 43153	0.0915 90955	0.0562 71813	0.1725 36741
k6	0.0676 6	0.0615 173	0.0585 65785	0.0949 5378	0.037037 925		0.0334 22357	0.0876 48614	0.0720 54915	0.1968 78599
k7	0.0594 2268	0.0594 1418	0.0730 54419	0.0730 54419	0.034043 153	0.0334 22357		0.1160 2756	0.0898 49296	0.2099 91271
k9	0.1378 83045	0.1268 6824	0.1540 87654	0.1540 87654	0.091590 955	0.0876 48614	0.1160 2756		0.0455 6982	0.1335 92948
k10	0.1195 926	0.1108 65247	0.1193 60186	0.1193 60186	0.056271 813	0.0720 54915	0.0898 49296	0.0455 6982		0.1249 58225
k11	0.2351 16259	0.2265 90081	0.2142 03851	0.2154 24552	0.172536 741	0.1968 78599	0.2099 91271	0.1335 92948	0.1249 58225	

Lakukan cara sebelumnya sampai dengan kebutuhan kelas terpenuhi dimana sebelumnya telah ditentukan bahwa hasil akhir dari metode ini akan menghasilkan 3 kelas yang ditampilkan pada tabel 13 berikut.

Tabel 13. Hasil Akhir

	k1,k2,k3,k5,k8,k6,k7,k4	K9,k10	k11
k1,k2,k3,k5,k8,k6,k7,k4		0.072054915	0.196878599
K9,k10	0.072054915		0.124958225
k11	0.196878599	0.124958225	

Untuk hasil akhirnya adalah pada kelas Low Spec adalah k1,k2,k3,k4,k5,k6,k7 dan k8 untuk kelas Mid Spec adalah k9 dan k10 sedangkan untuk kelas High Spec hanya k11.

PEMBAHASAN

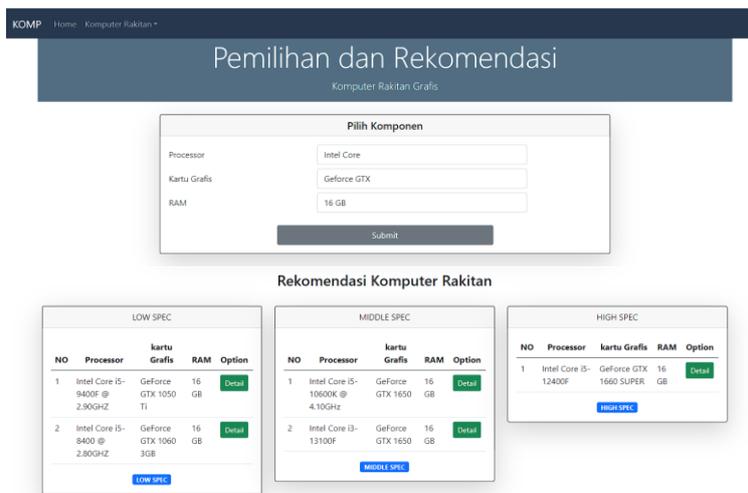
Berdasarkan kepada hasil penelitian pada metode Promethee dan Agglomerative Clustering pada kasus pemilihan dan rekomendasi komputer rakitan untuk desain grafis dapat diketahui bahwa kedua metode ini dapat membantu dalam penentuan keputusan dalam memilih komputer rakitan yang sesuai dengan kebutuhan desainer

grafis. Ketiga kriteria yang digunakan dalam penelitian ini merupakan bagian paling penting dalam menentukan komputer rakitan yaitu processor, VGA dan RAM. Sebelum mendapatkan hasil perangkaian atau rekomendasi, sistem menyediakan form untuk memilih jenis processor, kartu grafis (VGA) dan RAM sebelum melakukan proses selanjutnya. Pada gambar 2 dibawah ini menunjukkan implementasi dari metode Promethee yang dilakukan pada processor : Intel core 5 , kartu Grafis : Geforce GTX dan RAM : 16 GB.



Gambar 2. Tampilan Menu Pemilihan Komputer

Selanjutnya pada gambar 3 dibawah ini menunjukkan implementasi dari metode Agglomerative clustering yang dilakukan pada processor jenis Intel Core, Kartu Grafis jenis GTX dan RAM 16 GB.



Gambar 3. Tampilan Menu Rekomendasi Komputer

KESIMPULAN

Pada penerapan metode Promethee dan Agglomerative Clustering dalam pemilihan dan rekomendasi komputer rakitan untuk desain grafis dapat ditarik kesimpulan bahwa kedua metode ini dapat mempermudah dalam hal pemilihan komputer rakitan yang sesuai dengan kebutuhan pengguna. Dengan metode promethee pengguna yang telah memiliki perencanaan komputer rakitan dapat membandingkan spesifikasi yang ada yang sesuai dengan rancangannya. Sedangkan metode Agglomerative clustering digunakan oleh pengguna yang belum memiliki rancangan awal yang mana metode ini dapat memberikan rekomendasi yang dapat dijadikan acuan dalam memilih komputer rakitan. Saran untuk penelitian selanjutnya adalah kriteria yang digunakan dapat ditambahkan serta untuk beberapa jenis processor maupun VGA yang memiliki fitur overclock harus dikaji lebih lanjut dikarenakan performa secara nyata dapat berbeda dengan hasil perhitungan.

REFERENSI

- Arifin, Z., & Maharani, S. (2016). Perangkat Lunak Bantu Pemilihan Komputer Menggunakan Metode Promethee, *1*(2), 71–76.
- Farida, Y., & Khasanah, Z. S. U. (2021). Analisis Performa Mata Uang Virtual (Cryptocurrency) Menggunakan Preference Ranking Organization Method For Enrichment Evaluation (Promethee). *Rekayasa*, *14*(1), 1–9. doi:10.21107/rekayasa.v14i1.8793
- Handayani, S. R., & Noranita, B. (2018). Penerapan Metode Promethee Dalam Menentukan Prioritas Penerima Kredit. *Jurnal Masyarakat Informatika*, *9*(2), 1–9. doi:10.14710/jmasif.9.2.31485
- Kiswanto, R. H. (2020). Spesifikasi Komputer Rakitan Berdasarkan Kebutuhan dan Anggaran Menggunakan Algoritma Backtracking. *Jurnal Eksplora Informatika*, *10*(1), 1–12. doi:10.30864/eksplora.v10i1.358
- Lubis, M. D. S., Sinaga, H. F. R. U. A. D. B., Anggraini, E. M., & Saragih, F. S. (2020). Analisis Desain Grafis Menggunakan Teknologi Komputer Berbasis Software CorelDraw. *Jtik*, *4*(2), 89–99.
- Musril, H. A., Jasmienti, J., & Hurrhman, M. (2020). Implementasi Teknologi Virtual Reality Pada Media Pembelajaran Perakitan Komputer. *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika (JANAPATI)*, *9*(1), 83. doi:10.23887/janapati.v9i1.23215
- Noviansyah, M. R., Suharso, W., Azmi, M. S., Hermawan, M., Mustikaningtyas, D. R., Ulya, F. S., & Chandranegara, D. R. (2019). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Laptop Pada E-Commerce Menggunakan Metode Weighted Product. *Seminar Nasional Teknologi Dan Rekayasa (SENTRA) 2019*, (5), 43–53. Retrieved from <http://research-report.umm.ac.id/index.php/sentra/article/view/3025>
- Rachmatin, D., & Sawitri, K. (2019). Perbandingan antara metode agglomeratif, metode divisif dan metode k-means dalam analisis kluster. *Seminar Nasional Matematika UNPAR*, *1*, 9–17. Retrieved from <http://eprints.itenas.ac.id/157/>
- Rahadi, P. F., & Triyadi, A. (2019). Peranan E-Marketplace Desain Sebagai Penunjang Utama Pada Ekosistem Desain Grafis Online. *ATRAT: Jurnal Seni Rupa*, *7*(2), 215–227. Retrieved from <https://jurnal.isbi.ac.id/index.php/atrat/article/view/912>
- Siti Nurannisaa, P. B., Mustaji, Bachri, B. S., & Patricia, F. D. (2020). Exploring Digital Native Characteristic to Create Learning Instruction for Learning Computer Graphic Design. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, *15*(20), 145–159. doi:10.3991/ijet.v15i20.14311
- Srisulistiowati, D. B., & Noe, A. (2020). Sistem Pemilihan Personal Komputer (PC) Pada Sekolah Dasar Dengan Metode Analytical Hierarchy Process dan Multifactor Evaluation Process, *4*(2), 144–153.
- Tjandra, N., Widiyanto, Y., & Darmanto. (2021). Konferensi Nasional Ilmu Komputer (KONIK) 2021 Rancang Bangun Sistem Rekomendasi Kustomisasi Perakitan Komputer Pada Toko Rakitkuy Menggunakan Metode AHP-Topsis. *Konferensi Nasional Ilmu Komputer (KONIK) 2021*, 347–353.
- Utomo, M. T., & Mustafidah, H. (2016). Penentuan Spesifikasi Komputer Berdasarkan Kebutuhan Pemakai Dan Harga Menggunakan Basis Data Fuzzy. *Juita*, *1*, 28–36.
- Wahyuni, S., & Akhriana, A. (2019). Sistem Penunjang Pemilihan Komputer Rakitan Menggunakan Metode AHP Dan Agglomerative Clustering Pada Toko Elextra Komputer Makassar. *Prosiding Seminar Ilmiah Sistem Informasi Dan Teknologi Informasi*, *VIII*(1), 181–191.
- Wahyuni, S., & Riyadi, S. (2020). Teknologi Tepat Guna UMKM Kotim Simulasi Harga Komputer Rakitan Menggunakan Sistem Pendukung Keputusan, *1*(4), 358–366.