

BAB II LANDASAN TEORI

A. Tinjauan Pustaka

1. *Personal Computer*

Personal Computer adalah seperangkat alat atau peralatan elektronik yang bekerja bersama-sama secara otomatis, menerima input dan memproses data sehingga menghasilkan output secara logis, cepat dan tepat berdasarkan perintah-perintah tertentu, dan komputer itu sendiri adalah bagian dari sistem computer [1].

Personal computer adalah seperangkat alat elektronik yang dihubungkan dengan listrik yang berguna untuk membantu pekerjaan manusia agar lebih mudah, cepat, dan akurat. Personal computer juga sebagai alat informasi dan komunikasi yang mampu mengolah data dan kemudian menyimpannya [6].

2. *Komponen Personal Computer*

Ada 3 komponen dalam *Personal Computer* yaitu sebagai berikut [1] :

A. Perangkat Keras (*Hardware*)

Sekumpulan komponen perangkat keras komputer yang memiliki fisik atau dapat dikatakan juga perangkat yang dapat dilihat dan diraba. Perangkat keras dapat dibagi menjadi 5 bagian, yaitu:

- a. *Input Device*, peralatan masukan contohnya keyboard, mouse, dan lain-lain.
- b. *Output Device*, peralatan keluaran seperti monitor, printer, dan lain-lain
- c. *Process Device*, peralatan proses seperti prosesor, motherboard, dan lain-lain.
- d. *Storage Device*, peralatan penyimpanan contohnya harddisk, Solid State Disk, dan lain-lain.

B. Perangkat Lunak (*Software*)

Komputer dapat digunakan oleh pengguna melalui *software* atau bisa dikatakan juga software yang menghubungkan pengguna dengan komputer sehingga dapat mengolah data sesuai dengan yang diinginkan. *Software* dibagi menjadi 2, yaitu:

- a. *Operating System (OS)*, sistem yang mengatur sumber daya dari perangkat keras, dan OS memiliki penjadwalan sistematis yang melakukan perhitungan penggunaan memori, pemrosesan data, menyimpan data, dll. OS juga sebagai perantara program aplikasi dan perangkat keras komputer.

- b. *Application System*, program yang memiliki kegunaan untuk membantu pengguna mencapai *keinginannya* pada pengolahan data contohnya seperti Microsoft Word, Photoshop, dll.

Kriteria komponen yang digunakan adalah sebagai berikut :

Tabel 2.1. Kriteria Komponen

No	Kriteria
1	Processor
2	Motherboard
3	RAM
4	VGA
5	SSD
6	PSU

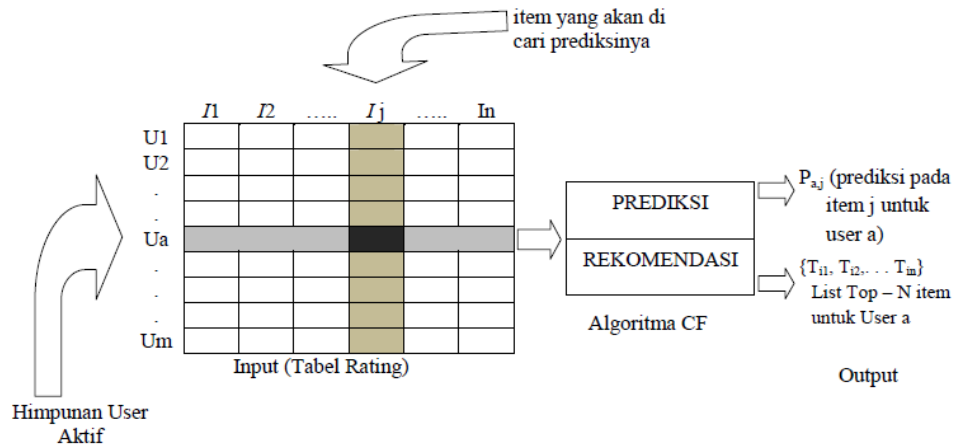
Data kriteria merupakan penilaian yang akan di gunakan saat perhitungan pada Sistem Rekomendasi Pemilihan Komponen *Personal Computer* Dengan Menggunakan Metode *Item-Based Collaborative Filtering*, bobot kriteria akan didapat dari hasil penilaian user, data penilaian bobot bernilai 1-5.

Pada table 2.1 merupakan data kriteria yang layak digunakan untuk Sistem Rekomendasi Pemilihan Komponen *Personal Computer* Dengan Menggunakan Metode *Item-Based Collaborative Filtering*.

3. *Collaborative Filtering*

Collaborative filtering merupakan proses penyaringan atau pengevaluasian item menggunakan opini orang lain [2]. Pada prosesnya metode *Collaborative filtering* melakukan penyaringan data berdasarkan tingkah laku karakteristik pengguna sehingga dapat memberikan informasi yang baru kepada pengguna lainnya karna system memberikan informasi berdasarkan pola satu kelompok pengguna yang hampir sama.

Ide utama dalam sistem rekomendasi *collaborative filtering* adalah untuk memanfaatkan opini user lain yang ada untuk memprediksi item yang mungkin akan disukai/diminati oleh seorang user. Nilai rekomendasi yang diberikan dengan memanfaatkan metode ini bergantung pada opini user lain (*neighbor*) terhadap suatu item. Belakangan diketahui bahwa melakukan reduksi *neighbor* (yaitu dengan memotong *neighbor* sehingga hanya beberapa user yang memiliki kesamaan/similarity tertinggi sajalah yang akan digunakan dalam perhitungan) mampu meningkatkan kualitas rekomendasi yang diberikan Berikut merupakan skema dari *Colaboratif Filtering* dalam pemberian rekomendasi kepada user aktif..

Gambar 2.1. Skema *Collaborative filtering*

Sumber : [7]

Dalam skenario CF terdapat daftar pengguna m user

$$U = \{u_1, u_2, \dots, u_m\} \quad (1)$$

Keterangan :

U = user

u = jumlah user

dan daftar *item*

$$I = \{p_1, p_2, \dots, p_n\} \quad (2)$$

Keterangan :

I = item

p = jumlah item

Setiap u_i user mengekspresikan pendapatnya tentang daftar *item* miliknya. Kumpulan *set* dari pendapat itu disebut dengan rating dari user u_i dan dilambangkan dengan I_{u_i} . Setelah sistem ini menentukan ketetanggaan terdekat, maka sistem akan merepresentasikan *item* yang mungkin disukai user dalam dua bentuk yaitu :

- Prediksi, merupakan nilai numerik dimana $P_{a,j}$ adalah nilai prediksi rating *item* j yang mungkin disukai oleh *active user* (U_a). Nilai prediksi ini digunakan dengan skala yang sama dengan nilai yang disediakan (misalnya, dari skala 1 sampai 5).
- Rekomendasi adalah daftar N *item* yang mungkin akan disukai oleh user U_a . Daftar yang direkomendasikan biasanya terdiri dari *item* yang belum pernah dibeli atau dirating oleh *active user*. Output dari algoritma CF ini juga dikenal sebagai *Top-N Recommendation*.

Gambar 2.1 menunjukkan diagram skema dari proses *collaborative filtering*. Algoritma CF merepresentasikan seluruh $m \times n$ *user-item* sebagai matriks *rating* dimana setiap entri merupakan nilai *rating* dari user untuk setiap *item*. *Active user* (U_a) pada skema ini merupakan user yang akan dicari *item* yang mungkin disukainya dengan menggunakan algoritma CF.

Collaborative Filtering terbagi menjadi dua kelas yaitu *item-based* dan *user-based* [3].

- A. *Item-to-Item Collaborative Filtering* Metode rekomendasi yang bersumber pada kemiripan antara pemberi rating terhadap suatu produk dengan produk yang akan dibeli. Dilihat dari tingkat kemiripan produk yang kemudian dibagi dengan parameter kebutuhan pelanggan agar memperoleh nilai kegunaan produk. Produk yang akan dijadikan rekomendasi adalah produk yang memiliki nilai kegunaan tertinggi. Metode rekomendasi ini digunakan sebagai saran untuk beberapa permasalahan yang ada pada *user-based collaborative filtering* yakni skalabilitas dan keterbatasan serta masalah memori dan waktu.
- B. *User-Based Collaborative Filtering* Suatu algoritma yang memanfaatkan teknik statistika untuk mendapatkan sekelompok pengguna, atau disebut sebagai *neighbor*. Setelah sekelompok *neighbor* terbentuk, sistem memanfaatkan algoritma yang berbeda untuk menggabungkan minat *neighbors* yang menghasilkan rekomendasi N-teratas untuk *active user* atau prediksi

4. *Adjusted Cosine Similarity*

Persamaan *adjusted cosine similarity* adalah salah satu persamaan yang digunakan untuk mencari atau menghitung nilai kemiripan antar item. Persamaan *adjusted cosine similarity* mempertimbangkan perbedaan skema peringkat pada setiap user, dengan kata lain beberapa user mungkin memberi peringkat tinggi dan user lain memberi peringkat yang rendah, bergantung pada preferensi masing-masing [7].

$$sim(i, j) = \frac{\sum_{u \in U} (r_{u,i} - \bar{r}_u)(r_{u,j} - \bar{r}_u)}{\sqrt{\sum_{u \in U} (r_{u,i} - \bar{r}_u)^2} \sqrt{\sum_{u \in U} (r_{u,j} - \bar{r}_u)^2}} \quad (3)$$

Keterangan :

$sim(i, j)$: nilai kemiripan antara produk i dan produk j

$u \in U$: himpunan pengguna u yang memberikan *rate* pada produk i dan produk j

$r_{u,i}$: *rating* pengguna u pada produk i

$r_{u,j}$: *rating* pengguna u pada produk j

\bar{r}_u : rata-rata *rating* pengguna u

Dalam menghitung nilai kemiripan, nilai yang dihasilkan akan berkisar antara +1,0 dan -1,0. Nilai kemiripan mendekati +1,0 maka produk memiliki kemiripan yang tinggi dan nilai kemiripan mendekati -1,0 maka produk saling bertolak belakang.

5. *Weighted Sum*

Persamaan *weighted sum* digunakan untuk memprediksi nilai yang akan diberikan pengguna pada suatu *item* yang belum pernah di *rating* sebelumnya dan rumus *weighted sum* dihitung setelah menghitung nilai kemiripan [8]. Berikut persamaan dari *weighted sum* :

$$P(u, j) = \frac{\sum_{i \in I(r_{u,i} * sim_{i,j})}}{\sum_{i \in I | sim_{i,j}|}} \quad (4)$$

Keterangan:

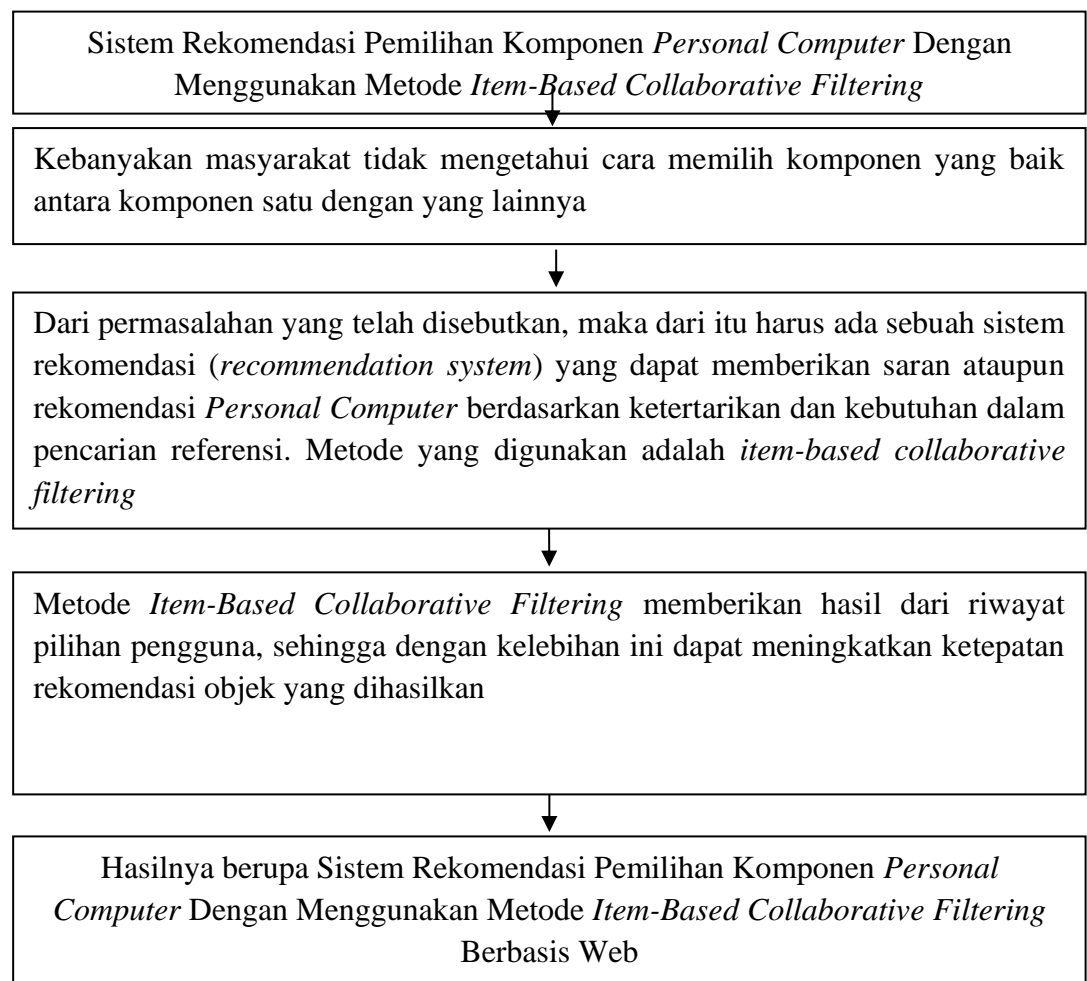
$P(u, j)$: prediksi untuk pengguna u pada produk j .

$i \in I$: himpunan produk yang mirip dengan produk j .

$r_{u,i}$: *rate* pengguna u pada produk i .

$sim_{i,j}$: nilai kemiripan antara produk i dan produk j .

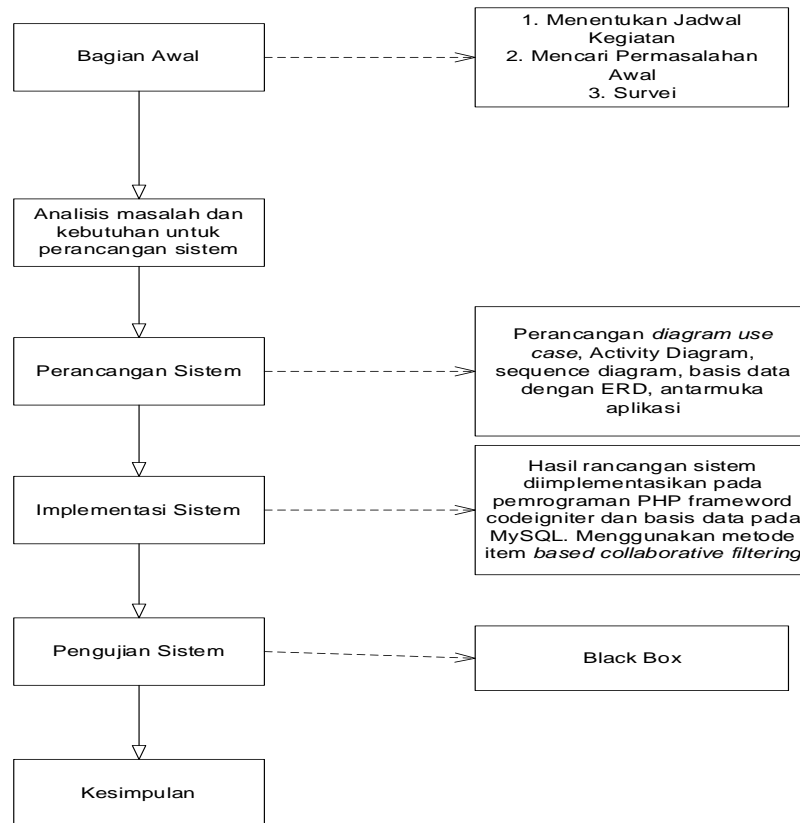
B. Kerangka Pemikiran



BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. Tahapan Penelitian

Dalam penelitian ini terdapat beberapa tahapan yang perlu dilakukan agar dapat berjalan dengan baik, adapun tahapan penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 3.1. Tahapan Penelitian

1. Bagian Awal

Melakukan pengumpulan bahan mengenai komponen-komponen *personal computer*, lalu menentukan jadwal penelitian.

2. Analisis

Melakukan analisis masalah untuk kebutuhan perangkat lunak yang akan dibuat. Kebutuhan perangkat lunak yang akan dibuat yaitu :

- System* mampu melakukan *register user*.
- System* mampu melakukan login.
- System* mampu mengelola data kategori.
- System* mampu mengelola data komponen.
- System* mampu memberikan rating tiap komponen
- System* mampu memberikan rekomendasi komponen menggunakan metode item based collaborative filtering.

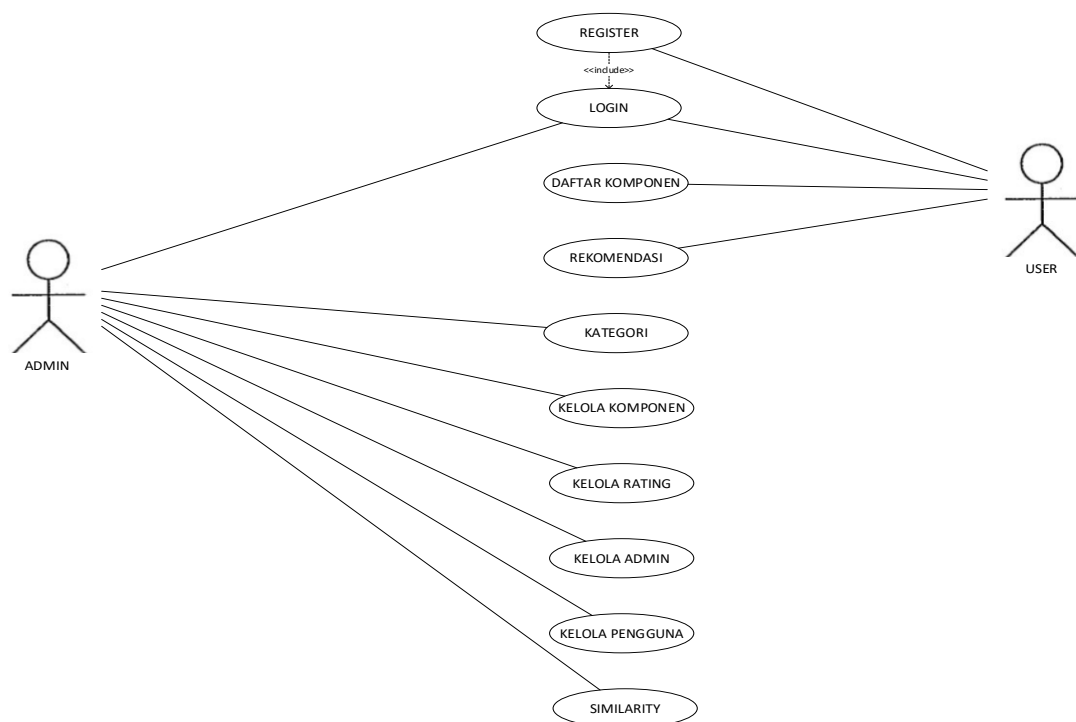
3. Perancangan Sistem

Melakukan perancangan perangkat lunak yaitu melakukan persiapan *software* yang akan digunakan, membuat desain dan *database*. Perancangan sistem menggunakan UML.

Adapun perancangan system yang di usulkan adalah sebagai berikut.

a. Use case

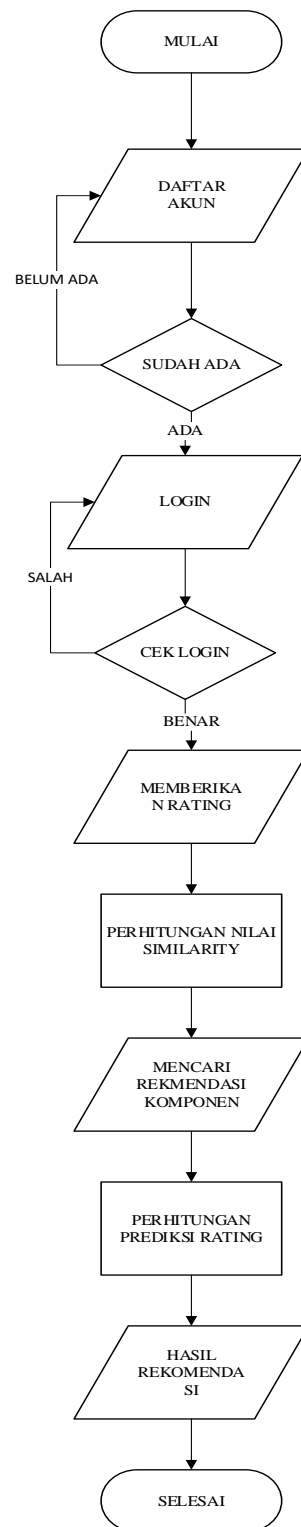
Use case diagram menggambarkan interaksi antar aktor dengan sistem dan berguna untuk mengetahui fungsi-fungsi dan hak aktor terhadap fungsi di dalam sistem yang akan dibangun. Berikut ini adalah diagram *Use Case* yang akan disajikan dalam Gambar 3.2.



Gambar 3.2. *Use Case Diagram* Sistem Yang Diusulkan

b. Flowchart

Adapun flowchart dari system yang akan dibangun adalah sebagai berikut :



Gambar 3.3. *Flowchart Sistem*

Adapun penjelasan dari *flowchart* diatas adalah sebagai berikut :

- 1) Pengguna melakukan pendaftaran akun agar bisa login kedalam sistem, sistem akan mengecek apakah akun tersebut sudah ada atau belum, jika sudah ada maka wajib membuat akun yang lain, dan jika belum ada maka bisa membuat akun.
 - 2) Setelah mendaftar pengguna melakukan login, sistem akan mengecek apakah username dan password yang dimasukan benar atau salah, jika salah maka akan tetap pada halaman login, dan jika benar maka akan masuk ke dalam sistem.
 - 3) Setelah masuk ke sistem pengguna memberikan rating terhadap komponen-komponen yang lain.
 - 4) Sistem melakukan perhitungan similarity dengan rating yang diberikan pengguna.
 - 5) Setelah memberikan rating pengguna mencari rekomendasi komponen yang diinginkan.
 - 6) Sistem akan melakukan perhitungan prediksi rating.
 - 7) Sistem akan menampilkan hasil rekomendasi.
- c. Rancangan *Interface*

Adapun rancangan sistem *interfacenya* adalah sebagai berikut :

1) Rancangan Registrasi

The image shows a web browser window with a registration form. The form is titled "Pendaftaran Pengguna" and contains the following elements:

- Input field for "Nama Lengkap"
- Input field for "Username"
- Input field for "Password"
- "Daftar" button
- "Kembali" button

Gambar 3.4. Rancangan *Registrasi*

2) Rancangan Login

Wireframe of a login page. The browser window shows a standard navigation bar with back, forward, close, and home icons, and an address bar. The main content area contains a centered login form with the following elements:

- Title: Login
- Username input field
- Password input field
- Login button
- Kembali (Back) button

Gambar 3.5. Rancangan *Login*

3) Rancangan Menu Utama User

Wireframe of a user main menu page. The browser window shows a standard navigation bar with back, forward, close, and home icons, and an address bar. The main content area contains the following elements:

- Page Title: Sistem Rekomendasi Komponen PC
- Menu Bar: Home, Daftar Komponen, Rekomendasi, Daftar, Login
- Main Content Area: A large rectangular placeholder with a 'Slide' label in the center.
- Footer: 2020

Gambar 3.6. Rancangan Menu Utama User

4) Rancangan Daftar Komponen

Wireframe of a component list page. The browser window shows a standard navigation bar with back, forward, close, and home icons, and an address bar. The main content area contains the following elements:

- Page Title: Daftar Komponen
- Filter Section: Filter, Semua Kategori (dropdown), Tampilkan button, Reset button
- Search Bar: Cari (with input field)
- Main Content Area: A large rectangular placeholder labeled Tabel Komponen

Gambar 3.7. Rancangan Daftar Komponen

5) Rancangan Review

Gambar 3.8. Rancangan *Review*

6) Rancangan Rekomendasi

Gambar 3.9. Rancangan Rekomendasi

4. Implementasi Sistem

Dari hasil perancangan perangkat lunak maka di implementasikan ke dalam Bahasa pemrograman php dan *database mysql*.

5. Pengujian Perangkat Lunak

Pada tahap ini dilakukan pengujian perangkat lunak secara menyeluruh untuk memastikan fungsi-fungsi dari perangkat lunak telah berjalan dengan baik sesuai yang diharapkan dengan memastikan tidak ada bug ataupun *logic error* pada perangkat lunak. Pengujian menggunakan metode *black box testing*.

6. Kesimpulan

Kesimpulan ini adalah tahap akhir sistem yang diharapkan mampu menjawab rumusan masalah yang ada.

B. Desain Penelitian

1. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian kualitatif. penelitian kualitatif adalah penelitian yang bermaksud untuk memahami fenomena tentang apa yang dialami oleh subjek penelitian misalnya perilaku, persepsi, motivasi, tindakan, dan lain-lain. Penelitian kualitatif sendiri adalah prosedur penelitian yang menghasilkan data deskriptif berupa kata-kata tertulis atau lisan dari orang-orang dan perilaku yang diamati [9].

2. Tipe Penelitian

Tipe penelitian ini adalah penelitian deskriptif. Penelitian deskriptif merupakan penelitian yang berusaha mendeskripsikan dan menginterpretasikan sesuatu, misalnya kondisi atau hubungan yang ada, pendapat yang berkembang, proses yang sedang berlangsung, akibat atau efek yang terjadi, atau tentang kecenderungan yang tengah berlangsung [10].

C. Metode Penelitian

Metode Penelitian adalah cara ilmiah untuk mengumpulkan, mengolah dan menganalisis data. Metode penelitian dapat berupa penelitian kualitatif atau kuantitatif. Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini menggunakan metode penelitian kualitatif.

1. Waktu dan Lokasi

Waktu penelitian pada tanggal 1 Desember sampai tanggal 1 Maret. Lokasi Penelitian pada salah satu toko komputer yaitu IR Komputer yang beralamat di Ruko PIM, No 3A, Jl. Maccini Raya, Karawisi, Kec. Panakkukang, Kota Makasar.

2. Bahan dan Alat

a. Bahan

Dalam penelitian ini, bahan penelitian yang akan digunakan adalah hasil studi literatur yang telah dilakukan yang menyangkut tentang algoritma item based collaborative filtering dan yang digunakan yaitu komponen *Prosesor*, *Motherboard*, *RAM*, *VGA*, *SSD*, dan *PSU*.

b. Alat Penelitian

Pada penelitian ini akan menggunakan beberapa perangkat lunak (*software*) dan perangkat keras (*hardware*).

1) Berikut adalah perangkat lunak yang digunakan:

- a) *Notepad++* sebagai *text editor*
- b) *Php 7.3* sebagai bahasa pemrograman
- c) *Xampp* sebagai *web server*
- d) *Balsamiq Mockup*

- 2) Perangkat keras yang digunakan minimum spesifikasinya yaitu:
 - a) Model prosesor: *Intel Core i3*.
 - b) Memori: 8GB, DDR3.
 - c) Tempat penyimpanan: SSD, 120GB

3. Cara Pengumpulan Data

Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi literatur, Pada tahapan ini, dilakukan pengumpulan data dengan cara studi pustaka, dimana penulis mencari referensi-referensi yang relevan dengan objek yang akan diteliti. Pencarian referensi dilakukan dengan mencari sumber melalui buku-buku secara manual, maupun secara *online* melalui internet sebagai sumber data yang relevan guna memperoleh informasi-informasi yang dibutuhkan dalam penelitian ini. Informasi yang didapatkan digunakan dalam penyusunan landasan teori, metodologi penelitian serta pengembangan aplikasinya secara langsung. Pustaka-pustaka yang dijadikan acuan dapat dilihat di Daftar Pustaka.

4. Kebutuhan Input dan Output

a. Kebutuhan Input

Input yang akan dimasukkan ke dalam sistem adalah data rating yang didapat dari kuesioner yang sebariskan menggunakan google form. Adapun rincian kebutuhan dari data tersebut sebagai berikut:

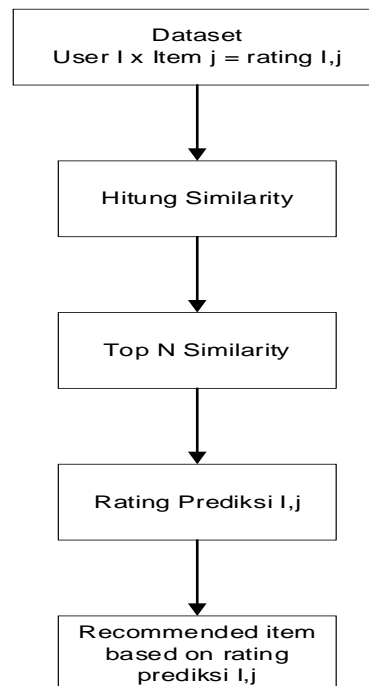
- 1) Data Harga
- 2) Data Kategori
Seperti gaming, office, atau editing
- 3) Data Komponen PC
Seperti *Prosesor, Motherboard, RAM, VGA, SSD, dan PSU*.
- 4) Range Rating yang diberikan adalah 1-5

b. Kebutuhan Output

Kebutuhan keluaran dari perancangan aplikasi ini adalah sebuah rekomendasi *similarity* komponen pc dari setiap review yang diberikan oleh user.

5. Tahapan Metode

Pada tahap ini penulis mengimplementasikan proses perhitungan prediksi dari tahap pengambilan data testing sampai pada perhitungan prediksi pada program. Tahapan perhitungan prediksi dapat dilihat pada Gambar 3.10 berikut ini.



Gambar 3.10. Flowchart perhitungan prediksi

Pada perhitungan ini diambil studi kasus komponen *processor* dengan 6 *user* yang saling memberikan rating terhadap *processor* yang berbeda-beda.

Data masukan dalam sistem adalah data berupa nilai rating yang dipilih oleh pengguna / user pada sistem berupa nilai dari 1-5 dengan keterangan bagus hingga kurang bagus. Terdapat 6 produk yaitu :

A = Intel Core i3 Gen 5

B = Intel Core i3 Gen 10

C = Intel Core i5 Gen 3

D = Intel Core i5 Gen 2

E = AMD Processor Ryzen 5 3600Xt

F = AMD Processor Ryzen 5 3500 Box 3.6Ghz 6 Cores Socket Am4

dan 6 user (U1, U2, U3, U4, dan U5). Berikut Tabel 3.1.

Tabel 3.1. Matrix user-item data sample survey CPU

	A	B	C	D	E	F	Rata-rata rating

U1		5	4	3			4
U2			4	2	4	1	2.5
U3		5				3	3
U4	4			1			2.5
U5		2	2	4		5	3.25
U6		5		4			4.5

Langkah selanjutnya adalah menghitung Adjusted Cosine Similarity Tahap pada algoritma ini adalah mencari nilai kemiripan antar produk yang dibandingkan rumusnya adalah :

$$Sim(i, j) = \frac{\sum_{u \in U} (R_{u,i} - \bar{R}_u)(R_{u,j} - \bar{R}_u)}{\sqrt{\sum_{u \in U} (R_{u,i} - \bar{R}_u)^2} \sqrt{\sum_{u \in U} (R_{u,j} - \bar{R}_u)^2}}$$

Contoh :

$$S(A,D) = ((4-2,5)*(1-2,5))/((4-2,5)^2*((1-2,5)^2)) = -1$$

Dan seterusnya sehingga menghasilkan nilai seperti berikut

Menghitung Adjusted Cosine Similarity

S(A,D)	-1
S(B,C)	0,780869
S(B,D)	-0,96828
S(B,F)	-0,98792
S(C,D)	-0,65517
S(C,E)	1
S(C,F)	-0,94665
S(D,E)	-1
S(D,F)	0,992734
S(E,F)	-1

Jika nilai

-1	bertolak belakang sama sekali
0	normal/independen
1	Mirip

Setelah nilai kemiripan didapat maka tahap selanjutnya perhitungan pencarian nilai prediksi untuk produk yang belum pernah di rating oleh pengguna

sebelumnya dan akan direkomendasikan kepada pengguna. Nilai yang akan diambil untuk dijadikan perhitungan adalah <1 dan ≥ 0.7 .

Selanjutnya akan dihitung rating prediksi dengan mengambil komponen yang belum di rating oleh pengguna. Weighted sum akan digunakan untuk mencari nilai prediksi produk yang akan direkomendasikan kepada pengguna, rumus perhitungannya adalah

$$P(a,j) = \frac{\sum_{i \in I} (R_{a,i} \cdot S_{i,j})}{\sum_{i \in I} |S_{i,j}|}$$

Contoh untuk penggu U1 : $= (3 \cdot 0,992734) / 0.992734 = 3$

Pengguna	Id Komponen	Hasil rating prediksi
U1	A	
U1	E	4
U1	F	3
U1	G	
U1	H	

Setelah dihitung weighted sum maka akan didapatkan hasil rekomendasi komponen prosesornya, rekomendasi akan menampilkan sesuai dengan kategori pilihan user yang mencari kategori gaming, office atau editing dan range harga yang dipilih maka pilihannya akan menampilkan sesuai dengan apa yang dicari diantara 2 processor ini.

Id Komponen	Nama Komponen
E	AMD Processor Ryzen 5 3600Xt
F	AMD Processor Ryzen 5 3500 Box 3.6Ghz 6 Cores Socket Am4