

IMPLEMENTASI SISTEM REKOMENDASI LAPTOP MENGGUNAKAN METODE CONTENT BASED FILTERING DAN K-MEANS BERBASIS MOBILE

Nur Ikhsani Suwandhy Futri, Rd Nuraini Siti Fathonah

Program Studi Teknik Informatika, Universitas Logistik dan Bisnis Internasional
Jl. Sariasih No. 54 Bandung 40151, Telp. 022-2009570, Fax 022-2009568
nurikhsanisf@gmail.com

ABSTRAK

Laptop adalah suatu perangkat yang memiliki ukuran yang kecil serta hemat daya. Pada saat ini laptop banyak digunakan oleh masyarakat dalam kegiatan yang menggunakan internet. Sehingga dengan banyaknya permintaan oleh masyarakat banyak pula perusahaan yang merancang atau membuat laptop dengan berbagai spesifikasi yang terdapat didalamnya. Maka dengan adanya hal tersebut sistem rekomendasi laptop sangat dibutuhkan oleh masyarakat agar menjadi suatu sistem yang memberikan saran mengenai laptop. Pada sistem rekomendasi ini menggunakan 2 metode yaitu K-Means dan Content Based Filtering. Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa aplikasi yang telah dibangun dapat memberikan rekomendasi kepada pengguna yang akan membeli laptop berdasarkan spesifikasi yang diinputkan. Hasil yang diberikan pada perhitungan Content Based Filtering yaitu bernilai 14,4231 pada dokumen ke 1 sehingga yang direkomendasikan pada user yaitu dokumen yang ke 1. K-means dapat mengclusterkan harga laptop dengan menghasilkan 3 cluster yaitu cluster murah, cluster sedang dan cluster mahal. Maka dalam merekomendasikan laptop kedua metode dapat digunakan dengan baik berdasarkan spesifikasi yang diberikan dan mengclusterkan harga laptop berdasarkan cluster yang telah dibuat.

Kata kunci: Laptop, rekomendasi laptop, K-Means, Content Based Filtering

1. PENDAHULUAN

Dengan semakin berkembangnya teknologi maka kebutuhan mengenai teknologi pada saat ini semakin meningkat. Perkembangan teknologi menyebabkan penggunaan laptop menjadi suatu kebutuhan yang mendasar, serta laptop harus dimiliki agar dapat menyelesaikan pekerjaan dan menggantikan PC [1]. Laptop sering diperlukan oleh pelajar maupun pekerja kantor karena laptop mempunyai kelebihan dibandingkan dengan komputer desktop [2]. Laptop adalah suatu perangkat komputer portable yang dapat cocok digunakan ketika bepergian atau untuk pengguna mobile serta menjadi kebutuhan yang dapat membantu pekerjaan sehari-hari. Adapun komponen yang terdapat pada laptop yaitu ukurannya yang diperkecil, dibuat lebih ringan serta hemat daya [1].

Semakin berkembangnya zaman maka laptop saat ini memiliki berbagai macam merk dan spesifikasi yang dapat membuat orang yang membeli memilih serta mencari menjadi kesusahan serta kebingungan. Dengan adanya permasalahan tersebut maka masyarakat yang membutuhkan laptop akan menjadi lebih terbantu ketika terdapat suatu sistem yang dapat merekomendasikan laptop yang sesuai dengan kebutuhan [2]. Masyarakat memerlukan rekomendasi laptop, untuk itu diperlukan suatu sistem rekomendasi laptop untuk memberikan saran kepada masyarakat agar dapat membeli laptop sesuai kebutuhan [3].

Metode *Content Based Filtering* yaitu metode yang melakukan penilaian berdasarkan deskripsi pada item agar dapat menghasilkan suatu rekomendasi, [2] berdasarkan profil referensi pengguna dan hubungan antar deskripsi item [4] dengan demikian metode ini

hanya dapat memilih item dengan content yang hampir sama dalam perekomendasi [5]. Pada metode *Content Based Filtering* dapat diimplementasikan dalam rekomendasi laptop dengan menggunakan spesifikasi yang diinginkan oleh masyarakat, dengan menggunakan perhitungan TF-IDF.

Algoritma lain yang dapat melakukan rekomendasi sesuatu yaitu *K-Means*, *K-Means* adalah suatu algoritma *clustering* yang dapat berulang dalam menetapkan jumlah dari *cluster* (k) dengan secara acak, dengan nilai yang menjadi pusat pada *cluster* yang sementara [6]. Serta konstanta dengan jumlah *cluster* yang diinginkan, *means* yang mempunyai nilai pada rata-rata grup data yang dapat didefinisikan menjadi *cluster* [7]. Pada metode *K-Means* dapat diimplementasikan pada pengclusteran harga laptop yang diinginkan dengan menggunakan attribute harga yang terdapat pada dataset. Kedua metode tersebut dapat menghasilkan nilai yang baik dan tepat dalam merekomendasikan sesuatu serta melakukan *clustering* data.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Rekomendasi

Rekomendasi adalah pemberian saran berupa panduan [8] serta dapat memberikan pemberitahuan [9], untuk memutuskan suatu tindakan yang diberikan kepada individu atau kelompok dengan memanfaatkan informasi yang tersedia [10].

2.2. Laptop

Laptop adalah komputer yang mempunyai ukuran kecil dan ringan [11] serta ramping sehingga

mudah dibawa, [3] dapat bergerak serta dipindahkan, [12] memiliki berat 1-3 kg [11] dan 1-6 kg [12]. Laptop berasal dari *lap* dan *top*, *lap* artinya pangkuan *top* artinya atas sehingga dapat diartikan laptop merupakan suatu alat yang dapat disimpan diatas pangkuan dengan ukuran yang kecil. [13]

2.3. Metode Content Based Filtering

Metode *Content Based Filtering* merupakan suatu sistem metode dalam merekomendasikan sesuatu berbasis *content* pada pengguna berdasarkan profil *preferensi* pengguna dan berhubungan antar deskripsi item [4] [14], yang berkaitan dengan item lain yang dibandingkan [15]. Metode ini dapat mengekstrak informasi yang ada pada item kemudian membandingkannya dengan informasi yang ada didalamnya seperti item yang pernah dilihat atau disukai oleh pengguna [16], dan menghasilkan rekomendasi dengan sifat yang independen pada pengguna [17]. Terdapat kelebihan dari metode *Content Based Filtering* yaitu: sistem dapat menjelaskan bagaimana hasil rekomendasi yang didapatkan, dapat merekomendasikan berbagai item yang tidak diberi rate oleh siapapun [2]. Adapun tahapan-tahapan pada *Content Based Filtering* yaitu: Pengguna memasukkan kata kunci pada kolom cari yang berguna untuk mencari produk. Sistem akan membaca teks per baris. Pada pembacaan ini terdapat *tokenisasi* yang dapat membagi kalimat, paragraf atau dokumen menjadi token-token secara bersamaan. Dalam tahapan ini juga terdapat penghapusan karakter tertentu [5]. Item akan dipisah dengan berdasarkan vector komponen pembentuk [15] dan kelompoknya [16]. Pengguna melakukan penilaian pada item berupa suka atau tidak [16]. Sistem melakukan penghilangan kata hubung yang tidak begitu penting [5]. Sistem dapat membetuk profil pengguna berdasarkan bobot *vector* komponen dari pembentuk item [16], menentukan bobot term dari produk dengan menggunakan TF-IDF yang telah mengandung kata kunci dan menghitung kemiripan *vector query* dengan setiap dokumen yang ada [5]. Pada *Content Based Filtering* terdapat Rumus berikut:

$$\text{idf}_i = \log (n/\text{df}_i)$$

Ketika akan menghitung bobot (W) dapat digunakan rumus seperti berikut:

$$W = \text{TF} \times (\text{IDF} + 1)$$

n = jumlah semua

df = banyaknya dokumen yang memiliki term i

W = bobot setiap dokumen

TF = term frequency

IDF = *inverse document frequency*

2.4. Java

Menurut definisi Sun Microsystem, di dalam buku M. Shalahuddin dan Rosa A.S. Java adalah suatu

nama dari sekumpulan teknologi yang ada dalam membuat serta menjalankan perangkat lunak yang terdapat pada komputer atau lingkungan jaringan [18].

Menurut Mardiani java adalah bahasa pemrograman yang berorientasi objek (OOP) yang dapat dijalankan pada berbagai *platform* sistem operasi [19].

2.5. Android

Menurut Nazaruddin android merupakan *system* operasi untuk telepon seluler yang berbasis linux. Android telah memberikan *platform* yang terbuka untuk semua pengembang aplikasi yang dapat digunakan untuk berbagai perangkat bergerak [20].

Menurut Agus Wahadyo android adalah suatu sistem yang bisa disematkan pada hp, gadget, serta dapat masuk ke kamera digitas serta jam tangan [21].

2.6. Metode K-Means

Metode *K-Means* adalah suatu metode yang *non-hierarchical clustering* yang dapat melakukan pengelompokan data dengan bentuk *cluster* atau kelompok. Data yang ada akan dikelompokkan pada *cluster* yang mempunyai karakteristik yang sama, sehingga data yang telah dikelompokkan mempunyai variasi dengan bentuk yang kecil [22]. *K-Means* juga mempunyai kemampuan melakukan pengelompokan data yang jumlah datanya besar dengan waktu proses yang begitu cepat serta *effisien*. Pada *K-Means* mempunyai kelebihan yaitu: algoritma yang dapat dinilai *effisien* yang ditampilkan dengan kompleksitasnya. Algoritma ini dapat berhenti pada kondisi optimum lokal. Adapun kekurangan dari algoritma ini yaitu: hasil pada pengelompokan bergantung pada acuan jumlah k *cluster* serta inisialisasi nilai pada centroid awal yang digunakan [22]. Terdapat dasar dari *K-Means* yaitu: 1. Melakukan penentuan nilai k sebagai jumlah klaster yang akan dibentuk. 2. Melakukan inisialisasi k menjadi *centroid* yang dapat dibangkitkan dengan *random*. 3. Melakukan perhitungan jarak pada setiap data ke masing-masing *centroid* dengan menggunakan persamaan *Euclidean Distance*. A. mengelompokkan setiap data berdasarkan jarak yang terdekat dengan data *centroid*. B. melakukan penentuan posisi *centroid* baru (k). C. kembali pada tahapan yang ke 3 ketika posisi *centroid* baru dengan centroid yang lama tidak sama [7].

Adapun langkah-langkah pada implementasi *K-Means clustering* yaitu:

1. Melakukan penentuan jumlah *cluster* (K) yang nantinya dibentuk.
2. Melakukan inisialisasi nilai *centroid* awal pada setiap *cluster*.
3. Melakukan perhitungan jarak pada setiap objek dengan masing-masing centroid menggunakan metode *Euclidian distance*. Setelah dilakukan perhitungan pada tiap objek maka dimasukkan

pada *centroid* dengan nilai *centroid* yang terdekat.

4. Pada setiap objek *cluster* akan dihitung menjadi nilai *centroid* yang baru.
5. Ulangi langkah ke 3 sehingga posisi *centroid* sudah tidak mengalami perubahan.

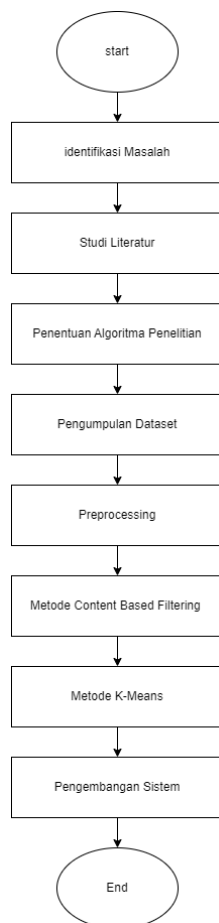
$$D(i,j) = \sqrt{(X_{ki} - X_{kj})^2}$$

$D(i, j)$ = jarak dari data ke I ke pusat cluster.

X_{ki} = data ke I pada attribute data ke k.

X_{kj} = titik pusat ke j pada attribute ke k.

3. METODOLOGI PENELITIAN



Gambar 1. Alur Metodologi Penelitian

3.1. Identifikasi masalah

Pada tahapan awal dalam penelitian adalah identifikasi masalah, penulis melakukan analisa permasalahan yang terjadi ketika akan membeli laptop. Permasalahan yang terjadi akan membuat suatu dasar pertimbangan dalam memilih laptop yang sesuai dengan kebutuhan bagi setiap orang yang akan membeli laptop. Melihat dari permasalahan yang biasanya terjadi maka disarankan untuk adanya suatu sistem rekomendasi laptop agar dapat memudahkan orang yang akan membeli laptop yang sesuai dengan kebutuhan dan kemampuannya.

3.2. Studi Literature

Pada tahapan yang selanjutnya dilakukan persiapan data mentah, peneliti melakukan *studi literature*. *Studi literature* yang memuat sistematis mengenai kajian *literature* serta hasil penelitian yang sebelumnya dilakukan oleh peneliti lain yang memiliki hubungan dengan penelitian yang akan peneliti lakukan. *Studi literature* sebelum melakukan penelitian memiliki tujuan yaitu untuk menentukan sebuah masalah agar dapat diteliti, melakukan pencarian yang *relevan* dengan masalah yang nantinya akan diteliti, melakukan pengkajian mengenai teori dasar yang relevan dengan masalah yang nantinya diteliti, melakukan pencarian mengenai landasan teori yang menjadi pedoman dalam pendekatan solusi masalah. Melakukan pengkajian terhadap hasil riset yang mempunyai kaitan dengan riset yang nantinya akan dilakukan, serta dapat melakukan penentuan atribut yang akan digunakan dalam menganalisa masalah. Pada *studi literature* diambil 12 jurnal yang dijadikan sebagai *literature* dalam pengimplementasian dari metode *Content Based Filtering* dan *K-Means*.

3.3. Penentuan Algoritma Penelitian

Tahapan selanjutnya penentuan algoritma penelitian, pada penelitian mengenai sistem rekomendasi laptop menggunakan metode *Content Based Filtering* serta metode *K-Means*.

3.4. Pengumpulan Dataset

Tahapan selanjutnya yaitu pengumpulan dataset, data yang dikumpulkan diambil dari situs kaggle.com dengan jumlah data yaitu 1304 data mengenai laptop. Data yang telah dikumpulkan berisi nama perusahaan, produk, tipe laptop, ScreenSize, ScreenResolution, CPU, RAM, memori, GPU, operasi sistem, berat, dan harga.

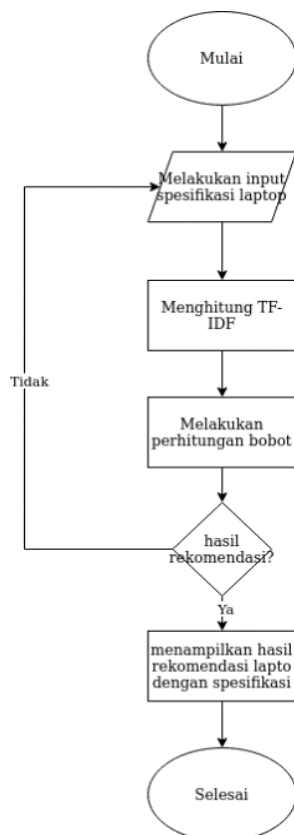
3.5. Preprocessing

Tahapan preprocessing adalah suatu proses perubahan bentuk data yang belum terstruktur menjadi data yang terstruktur yang dapat menyesuaikan kebutuhan dalam proses selanjutnya. *Preprocessing* dalam penelitian mempunyai tujuan yaitu data yang digunakan bisa di proses menjadi angka dengan TF-IDF pada metode selanjutnya. Adapun tahapan *preprocessing* yaitu proses *clenning*, proses *cleaning* adalah suatu proses yang dapat menghilangkan kata-kata yang *missing*. Proses *preprocessing* dilakukan supaya data dapat diproses oleh algoritma.

3.6. Metode Content Based Filtering

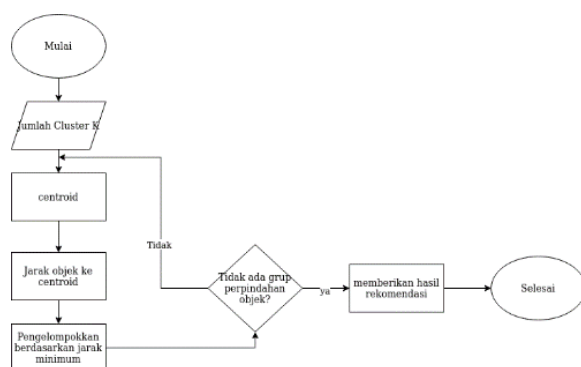
Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah *Content Based Filtering* yang dipakai untuk merekomendasikan laptop dengan menghasilkan rekomendasi menurut atribut terkait dengan term lain. *Content Based Filtering* memberikan rekomendasi berdasarkan hasil kemiripan item. Kemiripan dapat

dihitung dengan fitur-fitur yang terdapat pada item yang dibandingkan. Item dapat diambil dari data mengenai spesifikasi laptop. Dalam pengimplementasiannya sistem akan membuat kesamaan mengenai spesifikasi dari atribut spesifikasi laptop yang berdasarkan bobot *vector* dengan menggunakan TF-IDF. TF-IDF dapat menggabungkan dua konsep dalam melakukan perhitungan bobot, frekuensi kemunculan pada sebuah kata dalam dokumen tertentu serta inverse frekuensi dokumen yang mengandung kata. Proses perhitungan dimulai dari menghitung term pada setiap dokumen (TF). Lalu menghitung jumlah dokumen yang mempunyai term (DF). Lalu menghitung *inverse document frequency* (IDF) lalu tahapan terakhir nilai TF dikalikan dengan $IDF+1$.



Gambar 2. Alur Content Based Filtering

3.7. Metode K-Means



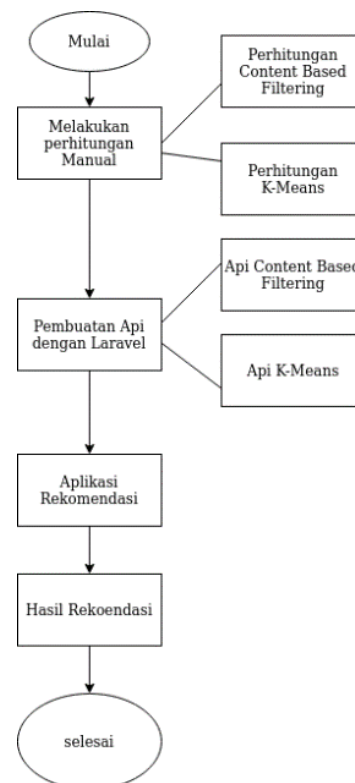
Gambar 3. Alur K-Means

Metode *K-Means* dapat melakukan *clustering* adalah metode dalam mengkategorikan sekelompok objek yang sesuai dengan *attribute* yang mempunyai kesamaan dalam karakteristik sebuah group. Algoritma ini dapat mendefinisikan *cluster* dengan massa yang dapat mewakili *mean* dari *cluster*. Pada data mining analisis mengenai klaster yang populer yaitu *K-Means*. Cara perhitungan *K-means* yaitu menentukan jumlah cluster data, menentukan nilai pusat cluster data, menghitung jarak data dengan pusat cluster *centroid*, pengelompokan data, lalu kembali ke langkah kedua melakukan perhitungan sehingga pada nilai *centroid* yang telah dihasilkan akan tetap serta pada anggota cluster tidak akan pindah pada cluster yang lainnya.

3.8. Pengembangan Sistem

pengembangan sistem adalah tahapan ketika sistem yang telah dibuat akan dirancang menuju pada tujuan dari pembuatan pembuatan artikel ilmiah ini sehingga benar benar menjadikan sebuah sistem rekomendasi. Pada tahap pengembangan sistem terdapat analisis sistem dan desain sistem.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 4. Alur Implementasi dan hasil

4.1. Peritungan Manual Content Based Filtering

Pada *Content Based Filtering* tidak dibutuhkan suatu parameter rating untuk menghasilkan rekomendasi tetapi dengan menggunakan deskripsi pada item atau deskripsi profil pengguna yang sesuai dengan konten yang diinginkan dalam menghasilkan

rekomenadasi. Rekomendasi laptop dapat digunakan dengan *Content Based Filtering* menggunakan algoritma TF-IDF dalam memproses data agar dapat menentukan nilai bobot pada laptop.

4.2. Menentukan query term

Contonya seorang user menginginkan rekomendasi laptop dengan spesifikasi yang diinginkan yaitu

Tabel 1. Kata Kunci

Company	Apple
Produk	Macbook pro, macbook air
Typename	Ultrabook
Inches	13,3
screenResolution	IPS Panel Retina Display 2560x1600
Cpu	Intel Core i5 2.3GHz
Ram	8GB
Memory	128 GB SSD
Gpu	Intel Iris Plus Graphics 640
OpSys	macOS
Weight	1,37kg
Price	2.016.241

Setelah dilihat pada Tabel diatas maka dapat disatukan agar menjadi sebuah *query* dalam pembuatan dokumen yang diambil yaitu spesifikasi laptopnya dan digabungkan untuk menjadi dokumen.

3	Company	Product	TypeName	Inches	ScreenRes	Cpu	Ram	Memory	Gpu	OpSys	Weight	Price_eur	rupiah
4	query	Apple	MacBook	ultrabook 13.3	IPS Panel	Intel Core i5	8GB	128GB	SSD Intel Iris P	macOS	1.37kg	123	2016241
5	d1	Apple	MacBook	ultrabook 13.3	IPS Panel	Intel Core i5	8GB	128GB	SSD Intel Iris P	macOS	1.37kg	1339.69	21960486
6	d2	Apple	MacBook	ultrabook 13.3	1440x900	Intel Core i5	8GB	128GB	Full HD Intel HD G	macOS	1.34kg	896.94	14725004
7	d3	HP	250 G6	Notebook 15.6	Full HD 19	Intel Core i5	8GB	256GB	SSD Intel HD G	No OS	1.86kg	575	9425315
8	d4	Apple	MacBook	ultrabook 15.4	IPS Panel	Intel Core i5	16GB	512GB	SSD AMD Radeon	macOS	1.83kg	2537.45	41594388
9	d5	Apple	MacBook	ultrabook 13.3	IPS Panel	Intel Core i5	8GB	256GB	SSD Intel Iris P	macOS	1.37kg	1803.6	29564972

Gambar 5. Dokumen

4.3. Perhitungan bobot TF-IDF

Menghitung bobot TF-IDF dapat menggunakan rumus berikut:

$$\text{IDF} = \log(D/DF)$$

$$W = \text{TF} * (\text{IDF} + 1)$$

Keterangan

W : bobot setiap dokumen

TF : jumlah terdapatnya kata atau term yang ada pada dokumen

D : jumlah semua dokumen

DF : jumlah dokumen yang terdapat kata (term)

IDF : *inverse dokumen frequency*

Adapun perhitungan TF-IDF antara lain:

Tabel 2. penentuan term

d1	d2	d3	d4	d5
1	1	0	1	1
1	0	0	1	1
1	1	0	1	1
1	1	0	0	1
1	0	0	0	1
1	0	0	0	0
1	1	1	0	1
1	0	0	0	0
1	0	0	0	0
1	1	0	1	1
1	0	0	0	1

Tabel 3. TF-IDF

df	d/df	idf	idf+1
4	1,25	0,09691001301	1,096910013
3	1,666666667	0,2218487496	1,22184875
4	1,25	0,09691001301	1,096910013
3	1,666666667	0,2218487496	1,22184875
2	2,5	0,3979400087	1,397940009
1	5	0,6989700043	1,698970004
4	1,25	0,09691001301	1,096910013
1	5	0,6989700043	1,698970004
1	5	0,6989700043	1,698970004
4	1,25	0,09691001301	1,096910013
2	2,5	0,3979400087	1,397940009

Tabel 4. Pembobotan

D1	D2	D3	D4	D5
1,096910013	1,096910013	0	1,096910013	1,096910013
1,22184875	0	0	1,22184875	1,22184875
1,096910013	1,096910013	0	1,096910013	1,096910013
1,22184875	1,22184875	0	0	1,22184875
1,397940009	0	0	0	1,397940009
1,698970004	0	0	0	0
1,096910013	1,096910013	1,096910013	0	1,096910013
1,698970004	0	0	0	0
1,698970004	0	0	0	0
1,096910013	1,096910013	0	1,096910013	1,096910013
1,397940009	0	0	0	1,397940009
14,72412758	5,60948802	1,096910013	4,512578789	9,627217569

Berdasarkan hasil perhitungan bobot dapat diketahui bahwa nilai bobot yang tertinggi yaitu pada *document* 1 dengan nilai 14,4231 dengan begitu rekomendasi laptop yang direkomendasikan kepada *user* adalah dokumen ke 1.

4.4. Perhitungan Manual K-Means

Penerapan *K-means* pada data laptop dengan menggunakan atribut harga dari dataset yang diambil dari kaggle.

4.5. Menentukan Jumlah Cluster Data

Pada penentuan *cluster* data ini yang ditentukan oleh penulis terdapat 3 *cluster* data yaitu *cluster* murah, *cluster* sedang dan *cluster* mahal.

4.6. Menentukan Nilai Pusat Cluster

Tabel 5. perhitungan awal k-means

rupiah	c1	c2	c3	jarak terdek t	kelom pok data
21960 466,42	12534 951,42	0	19633 921,47	0	cluster sedang
14735 604,27	53100 89,268	72248 62,15	26858 783,62	53100 89,268	cluster murah
94255 15	0	12534 951,42	32168 872,89	0	cluster murah
41594 387,89	32168 872,89	19633 921,47	0	0	cluster mahal
29564 971,92	20139 456,92	76045 05,502	12029 415,97	76045 05,502	cluster sedang

Dari data diatas diambil nilai pusatnya yaitu pada data ke 3 menjadi *cluster* murah data ke 1 menjadi *cluster* sedang dan data ke 4 *cluster* yang mahal.

Tabel 6. nilai pusat cluster awal

cluster murah	9425515
cluster sedang	21960466,42
cluster mahal	41594387,89

4.7. Mengitung Jarak Data dengan Pusat Cluster Centroid

Perhitungan jarak data dilakukan untuk mengetahui jarak mana yang lebih dekat dengan pusatcluster centroid, perhitungan dilakukan pada c1, c2 dan c3 dari ke tiga itu dilihat mana jarak yang paling dekat.

Tabel 7. perhitungan jarak data

rupiah	c1	c2	c3
21960466,42	12534951,4 2	0	19633921,4 7
14735604,27	5310089,268	7224862,15	26858783,62
9425515	0	12534951,42	32168872,89
41594387,89	32168872,89	19633921,47	0
29564971,92	20139456,92	7604505,502	12029415,97

4.8. Pengelompokan data

pengelompokan data dilakukan untuk mengetahui dari data yang ada dapat dimasukkan pada cluster yang telah ditentukan awal yaitu cluster murah, cluster mahal dan cluster sedang. Pada data yang telah dihitung terdapat 5 data dengan pengelompokan pada data 1 dan 5 masuk pada kelompok cluster sedang, untuk data ke 2 dan 3 masuk ke cluster yang murah sedangkan data ke 4 masuk ke cluster mahal.

Tabel 8. pengelompokan data

rupiah	c1	c2	c3	jarak terdek t	kelom pok data
21960 466,42	12534 951,42	0	19633 921,47	0	clusters edang
14735 604,27	53100 89,268	72248 62,15	26858 783,62	53100 89,268	cluster murah
94255 15	0	12534 951,42	32168 872,89	0	cluster murah

41594 387,89	32168 872,89	19633 921,47	0	0	cluster mahal
29564 971,92	20139 456,92	76045 05,502	12029 415,97	76045 05,502	clusters edang

Setelah dilakukan tahapan perhitungan hingga akhir maka dilakukan pengujian untuk mengetahui nilai centroid yang dihasilkan akan tetap serta anggota cluster tidak ada perpindahan ke cluster yang lain. Pada tahapan ini anggota cluster tidak berpindah pada cluster lain yaitu ke 5 data masih sama hasilnya dengan perhitungan awal.

Tabel 9. pengujian pada perhitungan awal K-means

rupiah	c1	c2	c3	jarak terdek at	kelom pok data
21960 466,42	98799 06,784	38022 52,751	19633 921,47	38022 52,751	clusters edang
14735 604,27	26550 44,634	11027 114,9	26858 783,62	26550 44,634	cluster murah
94255 15	26550 44,634	16337 204,17	32168 872,89	26550 44,634	cluster murah
41594 387,89	29513 828,26	15831 668,72	0	0	cluster mahal
29564 971,92	17484 412,29	38022 52,751	12029 415,97	38022 52,751	clusters edang

Tabel 10. Nilai pusat cluster ke2

cluster murah	12080559,63
cluster sedang	25762719,17
cluster mahal	41594387,89

4.9. Api Content Based Filtering dan K-Means

Penggunaan API ini untuk menampung perhitungan dari *Content Based Filtering* dan *K-Means* yang akan digunakan pada aplikasi rekomendasi laptop berbasis mobile. Pembuatan API ini menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan Framework laravel.

Tabel 11. pengujian postman

```
{
  "id": 20,
  "company": "Lenovo",
  "product": "IdeaPad 320-15IKB",
  "typename": "Notebook",
  "inches": 15.6,
  "screenresolution": "Full HD 1920x1080",
  "cpu": "Intel Core i3 7100U 2,4GHz",
  "ram": "8GB",
  "memory": "1TB HDD",
  "gpu": "Nvidia GeForce 940MX",
  "opsis": "No OS",
  "weight": "2.2kg",
  "price": 8179710,
  "created_at": "2023-07-11T00:00:00.000000Z",
  "updated_at": "2023-07-11T00:00:00.000000Z",
  "jenisPrice": "murah"
}
```

4.10. Aplikasi Rekomendasi

Aplikasi rekomendasi ini dibuat berbasis mobile atau android dengan bahasa pemrograman yang digunakan adalah *Java* sehingga dalam pengimplementasiannya menggunakan tools yaitu android studio. Aplikasi rekomendasi ini berupa client yang menggunakan hasil data perhitungan pada Api sehingga user dapat melihat hasil laptop yang direkomendasikan. Pada bagian dalam android studio ini berisikan kodingan yang menghubungkan dengan API yang telah dibuat sebelumnya mengenai data dan hasil dari perhitungan Content Based Filtering dan K-means, sehingga user dapat melihat hasil rekomendasi yang diberikan.

1. Tampilan awal

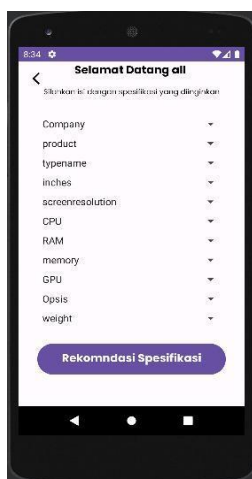
pada tampilan awal ini user dapat melakukan klik pada bagian button rekomendasi laptop sehingga nantinya akan muncul pada halaman selanjutnya.



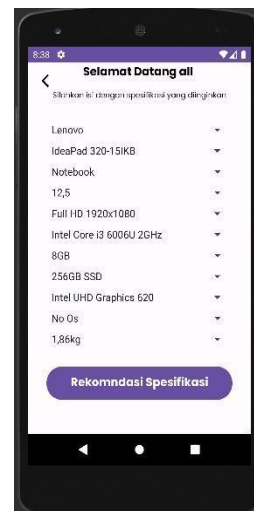
Gambar 6. tampilan awal aplikasi

2. Tampilan form input data

user dapat melakukan input data dengan memilih data yang diinginkan oleh user sehingga nanti aplikasikan menghubungkan dengan api dan melakukan perhitungan.



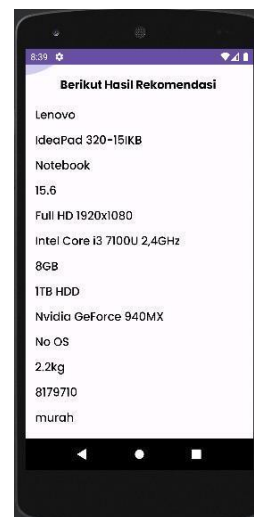
Gambar 7 tampilan form aplikasi



Gambar 8. tampilan form yang telah diisi

3. Tampilan hasil

setelah dilakukan penginputan maka akan ada hasil yang diberikan kepada user berupa rekomendasi laptop.



Gambar 9. tampilan hasil rekomendasi

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa aplikasi yang telah dibangun dapat memberikan rekomendasi kepada pengguna yang akan membeli laptop berdasarkan spesifikasi yang diinputkan. Hal ini dapat dilihat dari hasil perhitungan yang dilakukan oleh *Content Based Filtering* dengan nilai 14,4231 pada dokumen ke 1, maka yang direkomendasikan kepada pengguna yaitu dokumen ke 1. Pada penerapan metode *K-Means* untuk meng-cluster-kan harga yang terdapat pada dataset laptop mendapatkan hasil bahwa dari data tersebut dibuat cluster sebanyak 3 cluster yaitu cluster murah dengan rentang harga 20 juta ke bawah, cluster sedang 20-40 juta dan cluster mahal dari 40 juta ke atas. Maka dari dua metode yang digunakan dapat dilakukan dengan baik untuk

merekomendasikan laptop dengan berdasarkan spesifikasi yang diberikan dan meng-*cluster*-kan harga laptop berdasarkan cluster yang telah dibuat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Rifa'i et al, "Penerapan Algoritma K-Medoids Dalam Klasterisasi Penjualan Laptop," SAINTEK, 2022.
- [2] Wijaya et al.,, "SISTEM REKOMENDASI LAPTOP MENGGUNAKAN COLLABORATIVE FILTERING DAN CONTENT-BASED FILTERING," Jurnal Computech & Bisnis, pp. 11-27, 2018.
- [3] Br.Karo et al.,, "HUBUNGAN LAMA PENGGUNAAN LAPTOP SELAMA PEMBELAJARAN DARING DENGAN COMPUTER VISION SYNDROME PADA MAHASISWA TINGKAT AKHIR DI STIKES SANTA ELISABETH MEDAN TAHUN 2021," 2021.
- [4] Zayyad, "SISTEM REKOMENDASI BUKU MENGGUNAKAN METODE CONTENT BASED FILTERING," p. 59, 2021.
- [5] Larasati et al.,, "SISTEM REKOMENDASI PRODUCT EMINA COSMETICS DENGAN MENGGUNAKAN METODE CONTENT - BASED FILTERING," Jurnal Manajemen informatika & Sistem Informasi, 2021.
- [6] Putra et al, "Clustering History Data Penjualan Menggunakan Algoritma K-Means," Majalah Ilmiah Teknologi Elektro, vol. 20, 2021.
- [7] Triningsih et al, "APLIKASI DATA MINING BERBASIS WEB MENGGUNAKAN METODE K-MEANS CLUSTERING UNTUK PENGELOMPOKAN PENJUALAN TERLARIS PRODUK KACAMATA," 2021.
- [8] Jannach, "session-based item recommendation in e-commerce: On short-term intents, reminders, trends, and discounts.," in session-based item recommendation in e-commerce: On short-term intents, reminders, trends, and discounts., 2017, pp. 351-392.
- [9] Bhattacharjee, "Social Science Research: Principles, Methods, and Practice," in Social Science Research: Principles, Methods, and Practice, 2012.
- [10] Burke et al, "Assessing the impacts of 1.5 °C global warming – simulation protocol of the Inter-Sectoral Impact Model Intercomparison Project (ISIMIP2b)," 2017.
- [11] Setyaji, "Buku Pintar Menguasai Komputer dan Laptop," in Buku Pintar Menguasai Komputer dan Laptop , jakarta, Mediakita, 2010, p. 6.
- [12] Setianto, "Serba serbi Laptop," in Serba serbi Laptop, jakarta, Elex Media Komputindo, 2009.
- [13] Josyaf et al.,, "RANCANGAN PROTOTYPE SISTEM INFORMASI PEMINJAMAN LAPTOP BERBASIS WEB PADA LABORATORIUM KOMPUTER," 2021.
- [14] Kurniawan et al.,, "Sistem Rekomendasi Menu Paket Miklur Menggunakan Metode Content-Based Filtering dan Algoritma Apriori," Seminar Nasional Inovasi Teknologi, 2021.
- [15] Safitri et al.,, "Sistem Rekomendasi Skincare Menggunakan Metode Content-Based Filtering dan Algoritma Apriori," Seminar Nasional Inovasi Teknologi, 2021.
- [16] AISHA, "SISTEM RKOMENDASI TOKO ONLINE MENGGUNAKAN ALGORITMA COLLABORATIVE FILTERING DAN CONTENT BASED FILTERING," 2022.
- [17] Salim et al.,, 2020.
- [18] d. d. b. M. S. d. R. A. Sun Microsystem, Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek Edisi Revisi, Bandung: Informatika, 2019.
- [19] E. MARDIANI, MEMBUAT APLIKASI PENJUALAN MENGGUNAKAN JAVA NETBEANS, MYSQL DAN IREPORT, Balikpapan: PT ELEX MEDIA KOMPUTINDO, 2017.
- [20] N. Safaat H, Aplikasi Berbasis Android; Berbagai Implementasi dan Pengembangan Aplikasi Mobile Berbasis Android, Makasar: Penerbit Informatika, 2013.
- [21] A. Wahadyo, Midnight Stories 2, Samarinda: MEDIAKITA, 2013.
- [22] Mutiasari et al, "SISTEM REKOMENDASI FILM MENGGUNAKAN METODE K-MEANS CLUSTERING," e-Proceeding of Engineering, 2021.