

Penerapan Algoritma *K-Means Clustering* Pada Pola Kunjungan Perpustakaan menggunakan *Soft System Methodology*

Dzhikrokhatun Nafila¹, Verry Riyanto²

^{1,2,3}Teknik dan Informatika, Sistem Informasi, Universitas Bina Sarana Informatika, Bekasi, Indonesia
Jl. Kali Abang Tengah No.8, Perwira, Kec. Bekasi Utara, Kota Bks, Jawa Barat 17122

E-mail: ¹dznafila8@email.ac.id, ²verry.vry@bsi.ac.id

(*: corresponding author)

Abstrak— Ruang Publik Terpadu Ramah Anak (RPTRA) Manunggal Juang Sukapura, yang diresmikan pada 21 April 2016, menyediakan berbagai fasilitas termasuk perpustakaan yang aktif dikunjungi oleh berbagai kelompok usia, mulai dari balita hingga lansia. Keberagaman ini menimbulkan tantangan bagi pengelola perpustakaan dalam memahami pola perilaku dan preferensi bacaan pengunjung. Penelitian ini menggunakan metode *clustering K-means* untuk menganalisis 119 data kunjungan dari Januari sampai April 2024, dengan pendekatan *Soft system methodology* (SSM) untuk memahami kompleksitas masalah pengelolaan perpustakaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi pola kunjungan berdasarkan kelompok usia, menentukan kelompok pengunjung dominan, serta merancang strategi untuk meningkatkan pelayanan dan menyusun koleksi buku yang lebih sesuai dengan preferensi setiap kelompok usia. Hasil klusterisasi menunjukkan terbentuknya tiga klaster utama: C0 (70 data), C1 (32 data), dan C2 (17 data), yang masing-masing mencerminkan karakteristik kelompok usia tertentu. Klaster 0 menunjukkan proporsi pengunjung yang merata dari berbagai kelompok usia, Klaster 1 lebih didominasi oleh anak-anak dan remaja, sementara Klaster 2 memiliki jumlah pengunjung lansia yang signifikan. Hasil klusterisasi ini memberikan pemahaman yang mendalam tentang preferensi dan kebutuhan setiap kelompok usia dalam kunjungan ke perpustakaan.

Kata Kunci— Ruang Publik Terpadu Ramah Anak, Pola Kunjungan, *K-means Clustering*, *Soft System Methodology*

Abstract— Ruang Publik Terpadu Ramah Anak (RPTRA) Manunggal Juang Sukapura, inaugurated on April 21, 2016, provides various facilities including a library that actively caters to diverse age groups, from toddlers to the elderly. This diversity poses challenges for library management in understanding visitor behavior patterns and reading preferences. This study employs *K-means clustering* method to analyze 119 visitation data from January to April 2024, complemented by *Soft system methodology* (SSM) to comprehend the complexity of library management issues. The research aims to identify visitation patterns based on age groups, determine dominant visitor clusters, and devise strategies to enhance service delivery and curate book collections tailored to each age group's preferences. Clustering results reveal three primary clusters: C0 (70 data points), C1 (32 data points), and C2 (17 data points), each reflecting distinct age group characteristics. Cluster 0 indicates a balanced proportion of visitors across age groups, while Cluster 1 is predominantly comprised of children and teenagers, and Cluster 2 shows significant elderly visitor representation. These findings

provide profound insights into the preferences and needs of each age group during their library visits.

Keyword— *Child-Friendly Integrated Public Space, Visitation patterns, K-means Clustering, Soft System Methodology.*

I. PENDAHULUAN

Ruang Publik Terpadu Ramah Anak (RPTRA) merupakan upaya pemerintah Provinsi DKI Jakarta untuk mengatasi keterbatasan ruang publik yang sesuai dengan kebutuhan anak-anak di lingkungan perkotaan yang padat penduduk. Berdasarkan peraturan gubernur provinsi daerah khusus ibukota Jakarta nomor 123 tahun 2017 tentang pengelolaan dan kebutuhan sarana dan prasarana ruang publik terpadu ramah anak (RPTRA) dirumuskan bahwa RPTRA berfungsi sebagai tempat interaksi masyarakat segala umur, mulai dari dalam kandungan sampai dengan usia lansia. Pada tahap awal perkembangan anak, struktur sosial pertama dibentuk oleh keluarga, yang sangat berpengaruh terhadap perkembangan sosial dan emosional anak [1]

RPTRA Manunggal Juang Sukapura, yang dipersingkat menjadi RPTRA Maju Sukapura, baru saja diresmikan pada hari Kamis, 21 April 2016. Fasilitas yang ada di RPTRA Manunggal Juang selain arena bermain, aula, taman, serta ruang perpustakaan. Perpustakaan merupakan sumber informasi bagi pemakainya. Perpustakaan dapat pula diartikan sebagai tempat kumpulan buku-buku atau tempat buku-buku dihimpun dan diorganisasikan sebagai media belajar siswa [2].

Perpustakaan RPTRA Manunggal Juang merupakan perpustakaan aktif yang memiliki pengunjung dari berbagai kelompok usia, mulai dari balita, anak-anak, remaja, dewasa, dan lansia. Namun, dengan keberagaman pengunjung tersebut, pengelola perpustakaan RPTRA Manunggal Juang menghadapi tantangan dalam memahami pola perilaku pengunjung, dan preferensi bacaan, karena setiap kelompok usia memiliki kebutuhan yang berbeda. Tanpa pemahaman yang mendalam tentang pola kunjungan dan preferensi ini, sulit bagi pengelola untuk Menyusun strategi peningkatan layanan dan fasilitas yang efektif. Untuk mengatasi tantangan ini, diperlukan pendekatan yang tepat untuk mengelompokkan pengunjung perpustakaan berdasarkan karakteristik mereka. Salah satu metode Data Mining yang dapat digunakan adalah *clustering*

dengan algoritma *K-means*. Data mining merupakan proses untuk mendapatkan informasi yang bermanfaat dari gudang basis data yang besar[3].

Clustering adalah teknik pengelompokan data atau objek ke dalam *cluster* (kelompok) sehingga setiap *cluster* tersebut berisi data yang serupa dan berbeda dengan data dalam *cluster* lainnya[4]. *K-means* merupakan salah satu metode *clustering* non-hierarki yang mengelompokkan data ke dalam satu atau lebih *cluster* berdasarkan karakteristik yang sama, sehingga data dalam satu *cluster* memiliki tingkat variasi yang kecil[5].

Dengan menerapkan metode *k-means* dalam analisis data pengunjung perpustakaan RPTRA Manunggal Juang, diharapkan pengelola perpustakaan dapat mengidentifikasi jumlah pengunjung dalam setiap kelompok usia. Dengan pemahaman yang lebih mengenai pola kunjungan dan mengetahui kelompok pengunjung yang dominan, pengelola dapat Menyusun strategi untuk meningkatkan pelayanan dan mengembangkan koleksi buku yang sesuai dengan preferensi dan kebutuhan setiap kelompok usia. Tujuan dari penelitian ini adalah mendapatkan pemahaman yang mendalam tentang pola kunjungan berdasarkan kelompok usia untuk menyusun strategi peningkatan layanan dan fasilitas yang sesuai, mengetahui kelompok pengunjung yang dominan sebagai upaya untuk meningkatkan kunjungan dari kelompok yang kurang aktif dan meningkatkan pelayanan dan mengembangkan koleksi buku yang sesuai dengan preferensi dan kebutuhan setiap kelompok usia.

Penelitian dengan penerapan teknik data mining untuk menganalisis data kunjungan wisatawan di Hotel Bintang Kota Cirebon menggunakan metode *K-means clustering*, bertujuan untuk mengatasi masalah dalam pemetaan kunjungan wisatawan guna meningkatkan fasilitas pelayanan yang lebih baik. Berdasarkan hasil klasterisasi pada *Rapidminer* menggunakan *K-means*, data dikategorikan menjadi 7 kelompok berdasarkan tingkat kunjungan. Kelompok 3 memiliki tingkat kunjungan paling rendah, kelompok 1 dengan tingkat kunjungan rendah 1, kelompok 6 dengan tingkat kunjungan rendah 2, kelompok 0 dengan tingkat kunjungan sedang, kelompok 4 dengan Tingkat kunjungan tinggi 1, kelompok 2 dengan tingkat kunjungan tinggi 2 dan kelompok 5 memiliki tingkat kunjungan sangat tinggi. Hasil ini membantu hotel dalam memahami pola kunjungan dan mengoptimalkan pelayanan sesuai dengan kebutuhan kelompok yang berbeda[6].

Penelitian terkait Metode *K-Means* dalam Pengelompokan Jumlah Pengunjung Perpustakaan di DKI Jakarta, bertujuan untuk mengelompokkan jumlah pengunjung perpustakaan di DKI Jakarta. Data pengunjung yang tercatat pada daftar buku pengunjung perpustakaan akan dianalisis menggunakan *Rapidminer* dan perhitungan manual. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 2 *cluster* utama: *cluster* 0 (Suku Dinas Pusat Informasi dan Perpustakaan Jakarta Barat, Suku Dinas Pusat Informasi dan Perpustakaan Jakarta Pusat, Suku Dinas Pusat Informasi dan Perpustakaan Jakarta Timur) merupakan *cluster* terendah dengan jumlah 74 anggota, dan kunjungan dengan rata-rata sekitar 25.580 pengunjung. *Cluster* 1 (Peminat dan Aktivis Kepustakawanan (KPAK

Pulau Seribu, Kelompok Peminat dan Aktivis Kepustakawanan Jakarta Pusat, dan Cikini) merupakan *cluster* tertinggi dengan jumlah 202 anggota dan memiliki kunjungan dengan rata-rata sekitar 87.180 pengunjung [7].

Penelitian lain terkait Klasterisasi penentuan beasiswa bidikmisi pada mahasiswa dengan menggunakan *K-means Clustering* bertujuan untuk mengelompokkan mahasiswa yang akan menerima beasiswa berdasarkan beberapa kriteria seperti penghasilan orang tua, keadaan rumah, jumlah tanggungan, dan prestasi mahasiswa dibidang akademik. Tujuan klasterisasi ini untuk mengusulkan keputusan pemberian beasiswa bidikmisi kepada mahasiswa dalam kategori layak, kurang layak, dan tidak layak[8].

II. METODOLOGI PENELITIAN

A. Perpustakaan

Perpustakaan sebagai sumber belajar merupakan tahap awal dalam proses belajar yaitu tahap mencari informasi yang bertujuan menyerap dan menghimpun informasi, mewujudkan suatu wadah pengetahuan yang terorganisir, menumbuhkan kemampuan menikmati pengalaman imajinatif, membantu perkembangan kecakapan bahasa dan daya pikir, mendidik siswa agar dapat menggunakan dan memelihara bahan pustaka secara efisien serta memberikan dasar ke arah pembelajaran mandiri [9]

B. Metode *Clustering*

Cluster adalah gabungan dari beberapa data yang memiliki sesuatu yang sama dan memiliki beberapa perbedaan dengan sebagian data dari kelompok lain. Pengelompokan berlainan dengan klasifikasi, karena tidak memiliki variabel objek didalam pengelompokan. pengelompokan tidak berusaha guna mengklasifikasikan, memprediksi angka variabel objek. Namun algoritma *clustering* berupaya membagi semua informasi ke dalam *cluster-cluster* yang berkorelasi/serupa, kesamaan data pada suatu *cluster* hendak memiliki nilai yang kian besar, sementara itu kesamaan data pada *cluster* berbeda akan memiliki nilai yang kian rendah [10].

C. Data Mining

Data mining adalah proses untuk menemukan karakteristik penting dalam data yang digunakan serta membangun model untuk menggambarkan kelas atau konsep dari data tersebut. Proses ini melibatkan penggunaan berbagai teknik pembelajaran komputer untuk menganalisis dan mengekstraksi pengetahuan secara otomatis. Data mining juga melibatkan proses iteratif dan interaktif untuk menemukan pola baru dan hubungan antar nilai atribut dalam dataset. Tujuan utamanya adalah untuk menemukan nilai tambah berupa pengetahuan yang sebelumnya tidak diketahui secara manual dari kumpulan data yang ada [11].

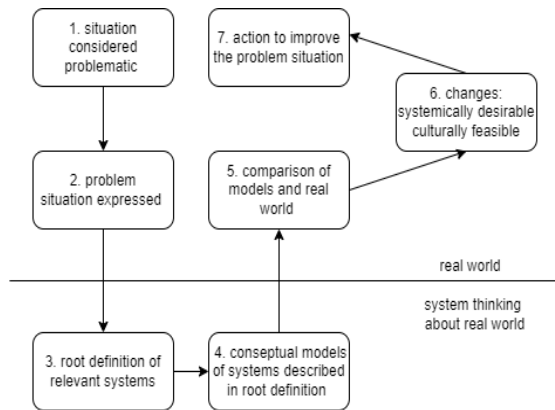
D. *Rapidminer*

Rapidminer adalah perangkat lunak yang digunakan untuk mengelola data mining. *Rapidminer* menjadi salah satu pilihan solusi untuk melakukan analisis terhadap data mining, text mining, dan analisis prediktif. Penggunaan berbagai teknik seperti teknik deskriptif serta prediktif pada *Rapidminer* dapat

memberikan pengetahuan kepada pengguna, sehingga mereka dapat membuat keputusan yang terbaik [12]

E. *Soft System Methodology (SSM)*

Pada Gambar 1 adalah SSM yang merupakan Teknik untuk menganalisis dan mencari Solusi atas sistem aktivitas manusia melalui “*action research*”.



Gambar 1. Tahapan SSM

1) *Situation Considered Problematic*

Tahapan ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan mendefinisikan situasi serta masalah yang akan dibahas dan diselesaikan. Dengan fokus pada penyelesaian masalah, informasi tentang struktur dan proses dikumpulkan melalui penelitian, pengumpulan data, dan wawancara tidak langsung untuk mengidentifikasi masalah yang terjadi.

2) *Problem Situation Expressed*

Mengekspresikan situasi masalah dimulai dengan pembentukan rich picture, tahap ini mempresentasikan keadaan saat ini, permasalahan, konflik, dan kepentingan dari masing-masing elemen yang terlibat dalam situasi. Ini memberikan gambaran visual yang jelas tentang konteks masalah yang dihadapi.

3) *Root Definition of Relevant Systems*

Membangun definisi yang berkaitan dengan situasi permasalahan, analisis terhadap *root definitions* (RD) dilakukan dengan menggunakan metode identifikasi CATWOE, sebagaimana dijelaskan dalam Tabel 1. Metode ini membantu dalam memahami perspektif dan peran masing-masing stakeholder.

TABEL I
ELEMEN CATWOE

Elemen	Definisi
Customers (C)	Pihak yang mendapatkan manfaat atau keuntungan dari Transformasi
Actors (A)	Pihak yang memfasilitasi transformasi kepada customer
Tranformations (T)	Perubahan yang akan dicapai, biasanya mendefinisikan kondisi awal dan akhir.
Worldview (W)	Pandangan umum yang memberikan statement mengapa transformasi perlu dilakukan
Owners (O)	Pihak-pihak yang dapat menghentikan transformasi tersebut
Environment (E)	Faktor yang mempengaruhi transformasi tetapi tidak mengendalikan sistem

4) *Conceptual Models of Systems Described In Root Definition*

Model konseptual dari sistem yang dijelaskan dalam root definition digunakan untuk menerapkan algoritma *k-means clustering* pada data kunjungan perpustakaan RPTRA Manunggal Juang. *Clustering* adalah algoritma data mining yang mengelompokkan objek ke dalam *cluster-cluster* dengan karakteristik serupa. Algoritma *k-means* mengklasifikasikan data berdasarkan kedekatannya dengan *centroid*, memaksimalkan kesamaan dalam satu *cluster* dan meminimalkan kesamaan antar *cluster*, menggunakan fungsi jarak sebagai ukuran kesamaan. *K-means* adalah metode non-hirarki yang mempartisi data ke dalam satu atau lebih *cluster* berdasarkan karakteristik yang sama [13]. Langkah - langkah dalam *clustering* dengan algoritma *K-means* adalah sebagai berikut :

- a. Tentukan jumlah kluster (k) pada data set
- b. Menghitung jarak antara data dan titik pusat *cluster* menggunakan rumus Euclidean Distance, sebagai berikut :

$$De = \sqrt{(Xi - Si)^2 + (Yi - ti)^2}$$

Dimana :

De adalah Euclidean Distance

i adalah banyaknya objek

(x,y) adalah koordinat objek

(s,t) adalah koordinat *centroid*

- c. Pusat *cluster* baru akan ditentukan bila semua data telah ditetapkan dalam *cluster* terdekat.
- d. Ulangi Langkah penentuan titik pusat *cluster* baru sampai nilai *centroid* tidak berubah.

5) *Comparison Of Models And Real World*

Tahap ini membandingkan rekomendasi model dengan kondisi dunia nyata, memastikan bahwa model konseptual dapat diimplementasikan dengan baik dalam praktik.

6) *Changes: Systemically Desirable Culturally Feasible*

Tahap ini bertujuan untuk mengidentifikasi perubahan yang mungkin terjadi jika model konseptual diimplementasikan, dengan mempertimbangkan aspek keinginan sistematis dan kelayakan. Perbandingan antara sistem nyata dan model konseptual digunakan untuk menentukan langkah-langkah perubahan yang diperlukan.

7) *Action To Improve The Problem Situation*

Tahap ini menjelaskan langkah-langkah atau aksi yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah yang diidentifikasi, dengan menerapkan rekomendasi yang dihasilkan dari analisis sebelumnya. Ini merupakan langkah menuju penyelesaian masalah yang telah diidentifikasi.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Problem Situation Considered Problematic

Pada tahap ini bertujuan untuk mengidentifikasi suatu permasalahan yang dihadapi dan solusi yang ditawarkan di perpustakaan RPTRA Manunggal Juang. Perpustakaan RPTRA merupakan salah satu fasilitas publik yang dibangun dengan tujuan untuk meningkatkan minat baca dan akses informasi bagi masyarakat di sekitar kawasan tersebut. Keberadaan perpustakaan RPTRA diharapkan dapat menjadi

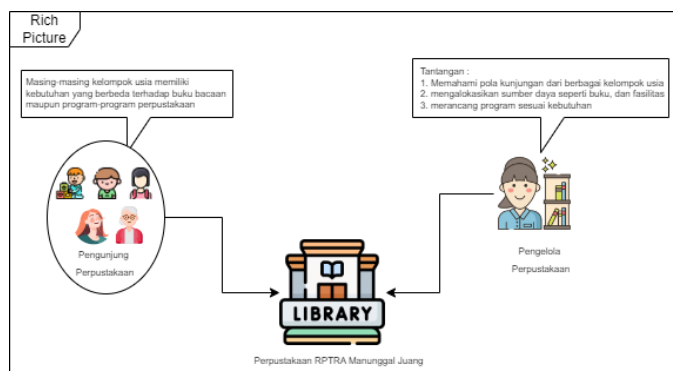
pusat pembelajaran dan sumber pengetahuan yang mudah dijangkau oleh masyarakat.

Perpustakaan RPTRA Manunggal Juang menghadapi tantangan dalam memahami pola kunjungan dan preferensi pengunjung yang beragam berdasarkan usia. Data kunjungan harian menunjukkan variasi jumlah pengunjung, dengan setiap kategori usia seperti balita, anak-anak, remaja, dewasa, dan lansia yang memiliki kebutuhan yang berbeda. Kurangnya pemahaman ini mengakibatkan kesulitan dalam memenuhi kebutuhan spesifik pengunjung, memprediksi jumlah kunjungan harian, dan mengalokasikan sumber daya dengan efisien. Meskipun perpustakaan menyelenggarakan berbagai program, tanpa data yang jelas dan analisis pola kunjungan, perencanaan program yang tepat dan partisipasi maksimal pengunjung sulit tercapai.

Hasil dari penyebaran kuisioner yang dilakukan kepada petugas pengelola perpustakaan RPTRA Manunggal Juang menunjukkan bahwa fasilitas perpustakaan saat ini dianggap cukup memadai. Petugas menyatakan bahwa kolaborasi dengan komunitas lokal dinilai dapat meningkatkan pemanfaatan perpustakaan secara signifikan. Selain itu, meningkatkan kualitas layanan akan mendorong pengunjung untuk lebih sering mengunjungi perpustakaan, dan promosi yang lebih efektif juga dapat meningkatkan kunjungan. Komunikasi yang lebih baik antara petugas dan pengunjung dinilai penting untuk memahami kebutuhan pengguna perpustakaan dengan lebih baik. Program edukasi dan acara tertentu yang diadakan di perpustakaan memberikan dampak positif terhadap jumlah kunjungan, dan peningkatan infrastruktur perpustakaan diharapkan dapat memberikan dampak positif lebih lanjut.

B. Problem Situation Expressed

Rich picture adalah langkah dalam Metode *Soft Systems* (SSM) yang melibatkan proses eksplorasi, pengakuan, dan identifikasi suatu situasi tertentu. Langkah ini melibatkan ekspresi situasi tersebut melalui sebuah diagram untuk membantu dalam pembuatan model awal, terlihat pada Gambar 2 berikut:



Gambar 2. Rich Picture

C. Root Definition of Relevant Systems

Pada tahapan ini, dilakukan penentuan definisi dari sistem yang relevan untuk dianalisis secara mendalam. Tabel II berikut adalah elemen-elemen yang telah diidentifikasi dalam

konteks perpustakaan RPTRA Manunggal Juang, yang menjadi fokus utama dalam penelitian ini:

TABEL II
ANALISIS CATWOE

Elemen	Definisi
Customer (C)	Pengunjung perpustakaan RPTRA (balita, anak-anak, remaja, dewasa, dan lansia)
Actors (A)	Pengelola perpustakaan RPTRA manunggal juang dan pemerintah yang memiliki wewenang
Transformation (T)	Penerapan algoritma <i>k-means clustering</i> untuk memahami pola kunjungan dan preferensi pengunjung, peningkatan penyediaan dan pengelolaan koleksi buku bacaan, dan penyelenggaraan program-program
Worldview (W)	Pandangan bahwa perpustakaan RPTRA dapat menjadi sarana untuk meningkatkan literasi, edukasi, dan rekreasi bagi masyarakat di sekitarnya
Owners (O)	Pemangku kepentingan yang memiliki peran dalam kesuksesan perpustakaan RPTRA seperti, pemerintah daerah dan pengelola perpustakaan
Environmental Constrains (E)	Lingkungan disekitar perpustakaan RPTRA, termasuk kondisi sosial, ekonomi dan budaya yang mempengaruhi kebutuhan dan perilaku pengunjung, serta sumber daya untuk pengelolaan perpustakaan

D. Conceptual Models

1) Penerapan Algoritma *K-means*

Data yang digunakan yaitu data kunjungan perpustakaan RPTRA Manunggal Juang dari Januari – April 2024. Data berjumlah 119 data dengan 5 atribut yaitu balita, anak-anak, remaja, dewasa, dan lansia, yang terlihat pada Tabel III berikut:

TABEL III
DATA KUNJUNGAN PERPUSTAKAAN

Tanggal	Balita	Anak-anak	Remaja	Dewasa	Lansia
01/01/2024	0	5	5	7	0
02/01/2024	3	5	4	7	1
03/01/2024	6	3	3	4	2
04/01/2024	0	5	2	5	0
05/01/2024	1	3	2	1	0
06/01/2024	1	8	0	1	0
07/01/2024	2	5	3	2	3
08/01/2024	3	7	8	3	0
09/01/2024	8	9	4	8	2
10/01/2024	5	6	5	0	0
...
30/04/2024	3	4	12	1	1

Data yang diperoleh tidak dapat langsung diolah dikarenakan adanya perbedaan jarak yang cukup jauh antar variabel. Untuk memperkecil besaran angka yang diperoleh maka dapat menggunakan fungsi minmax, dimana pada masing-masing atribut dihitung Kembali menggunakan rumus sebagai berikut :

$$Normalisasi = \frac{(Nilai\ awal - Nilai\ Minimum)}{(Nilai\ Maksimal - Nilai\ Minimum)}$$

$$Atribut\ Balita = \frac{(0 - 0)}{(53 - 0)} = \frac{0}{53} = 0$$

$$\text{Atribut Anak - anak} = \frac{(5 - 0)}{(34 - 0)} = \frac{5}{34} = 0,147$$

$$\text{Atribut Remaja} = \frac{(5 - 0)}{(20 - 0)} = \frac{5}{20} = 0,25$$

$$\text{Atribut Dewasa} = \frac{(7-0)}{(53-0)} = \frac{7}{53} = 0,132$$

$$\text{Atribut Lansia} = \frac{(0-0)}{(5-0)} = \frac{0}{5} = 0$$

Berdasarkan normalisasi nilai yang diperoleh pada tanggal 1 Januari 2024 pada atribut balita adalah 0, atribut anak-anak adalah 0,147, atribut remaja adalah 0,25, atribut dewasa adalah 0,132, dan atribut lansia adalah 0. Hasil normalisasi dapat dilihat pada Tabel IV berikut:

TABEL IV
 NORMALISASI DATA

Tanggal	Balita	Anak-anak	Remaja	Dewasa	Lansia
01/01/2024	0,00	0,15	0,25	0,13	0,00
02/01/2024	0,06	0,15	0,20	0,13	0,20
03/01/2024	0,11	0,09	0,15	0,08	0,40
04/01/2024	0,00	0,15	0,10	0,09	0,00
05/01/2024	0,02	0,09	0,10	0,02	0,00
06/01/2024	0,02	0,24	0,00	0,02	0,00
07/01/2024	0,04	0,15	0,15	0,04	0,60
08/01/2024	0,06	0,21	0,40	0,06	0,00
09/01/2024	0,15	0,26	0,20	0,15	0,40
10/01/2024	0,09	0,18	0,25	0,00	0,00
...
30/04/2024	0,06	0,12	0,60	0,02	0,20

Setelah data dinormalisasi, langkah berikutnya adalah menentukan *centroid* awal. Proses penentuan ini dilakukan dengan mengambil data secara acak (random), dimana data ke-116 dijadikan sebagai C0, data ke-24 sebagai C1, dan data ke-30 sebagai C2. Berikut adalah tabel *centroid* awal yang digunakan

TABEL V
 CENTROID AWAL

Data Ke	Centroid	Balita	Anak-anak	Remaja	Dewasa	Lansia
116	0	0,00	0,15	0,25	0,06	0,00
24	1	0,09	0,21	0,45	0,09	0,00
30	2	0,02	0,32	0,30	0,08	0,40

Setelah menentukan *centroid* awal, langkah selanjutnya adalah menghitung jarak antara setiap data dengan *centroid* menggunakan Euclidean Distance, dengan perhitungan sebagai berikut :

$$C0 = \sqrt{(0 - 0)^2 + (0,1471 - 0,1471)^2 + (0,25 - 0,25)^2 + (0,132 - 0,056)^2 + (0 - 0)^2} = 0,075$$

$$C1 = \sqrt{(0 - 0,094)^2 + (0,1471 - 0,020)^2 + (0,25 - 0,45)^2 + (0,132 - 0,094)^2 + (0 - 0)^2} = 0,232$$

$$C2 = \sqrt{(0 - 0,018)^2 + (0,1471 - 0,323)^2 + (0,25 - 0,3)^2 + (0,132 - 0,075)^2 + (0 - 0,4)^2} = 0,444$$

TABEL VI
 ITERASI PERTAMA

Tanggal	C0	C1	C2	Jarak Terdekat	Cluster
01/01/2024	0,08	0,23	0,44	0,08	0
02/01/2024	0,23	0,33	0,29	0,23	0
03/01/2024	0,43	0,51	0,29	0,29	2
04/01/2024	0,15	0,37	0,48	0,15	0
05/01/2024	0,17	0,38	0,51	0,17	0

06/01/2024	0,27	0,46	0,51	0,27	0
07/01/2024	0,61	0,68	0,31	0,31	2
08/01/2024	0,17	0,07	0,43	0,07	1
09/01/2024	0,46	0,48	0,19	0,19	2
10/01/2024	0,11	0,22	0,44	0,11	0
...
30/04/2024	0,41	0,28	0,42	0,28	1

Dari hasil perhitungan iterasi pertama, data kunjungan perpustakaan RPTRA Manunggal Juang terbagi menjadi tiga kluster utama: C0 dengan 68 data, C1 dengan 30 data, dan C2 dengan 21 data. Proses perhitungan akan dilanjutkan ke iterasi kedua atau sampai tidak ada data yang berpindah antar kluster, yang terlihat pada Tabel VII berikut:

TABEL VII
 CENTROID BARU ITERASI KEEMPAT

Centroid	Balita	Anak-anak	Remaja	Dewasa	Lansia
0	0,053	0,127	0,186	0,050	0,034
1	0,101	0,268	0,481	0,096	0,044
2	0,074	0,135	0,218	0,094	0,529

Pada iterasi keempat, setelah *centroid* baru tersusun akan dilakukan perhitungan ulang jarak antara setiap data dengan *centroid* yang baru telah diperbarui dari iterasi sebelumnya, menggunakan *Euclidean Distance*. hasil dapat dilihat di Tabel VIII.

TABEL VIII
 ITERASI KEEMPAT

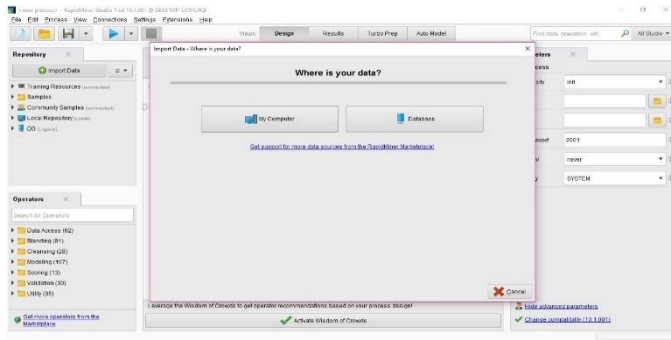
Tanggal	C0	C1	C2	Jarak Terdekat	Cluster	Keterangan
01/01/2024	0,12	0,29	0,54	0,12	0	TIDAK BERUBAH
02/01/2024	0,19	0,35	0,33	0,19	0	TIDAK BERUBAH
03/01/2024	0,38	0,52	0,16	0,16	2	TIDAK BERUBAH
04/01/2024	0,12	0,42	0,55	0,12	0	TIDAK BERUBAH
05/01/2024	0,11	0,44	0,55	0,11	0	TIDAK BERUBAH
06/01/2024	0,22	0,50	0,59	0,22	0	TIDAK BERUBAH
07/01/2024	0,57	0,66	0,12	0,12	2	TIDAK BERUBAH
08/01/2024	0,23	0,13	0,57	0,13	1	TIDAK BERUBAH
09/01/2024	0,42	0,46	0,21	0,21	2	TIDAK BERUBAH
10/01/2024	0,11	0,27	0,54	0,11	0	TIDAK BERUBAH
...
30/04/2024	0,26	0,51	0,26	1	1	TIDAK BERUBAH

Pada iterasi keempat, menghasilkan distribusi data sebagai berikut: C0 (70 data), C1 (32 data), dan C2 (17 data). Tidak ada data yang berpindah antar kluster, pada iterasi ini menunjukkan bahwa proses pengelompokkan telah mencapai stabilitas. Hal ini menunjukkan bahwa setiap data telah terkelompokkan dengan baik sesuai dengan *centroid* yang telah dihitung sebelumnya. Dengan demikian, proses iterasi dapat

dihentikan karena pengelompokan telah mencapai kondisi optimal dan memenuhi kriteria konvergensi yang ditetapkan.

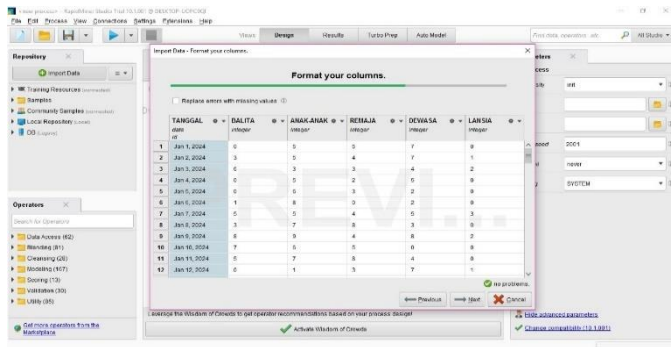
2) Pengujian *K-means* dengan *Rapidminer*

Langkah awal dalam menerapkan *k-means* pada *Rapidminer* adalah dengan mengimpor data, mulai dengan mengklik “Import Data”, lalu pilih sumber lokasi penyimpanan dataset, terlihat pada Gambar 3 berikut:



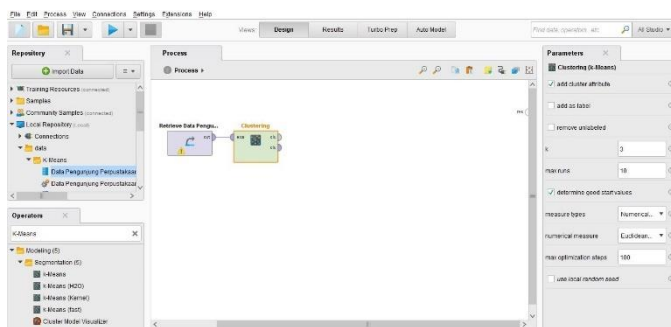
Gambar 3. Import Data

Setelah data diimpor, tipe data pada tiap kolom dapat disesuaikan dengan kebutuhan. Misalnya, pada kolom Tanggal tipe data dapat diubah menjadi “date” sementara pada kolom lainnya dapat diubah menjadi “integer”, terlihat pada Gambar 4 berikut:



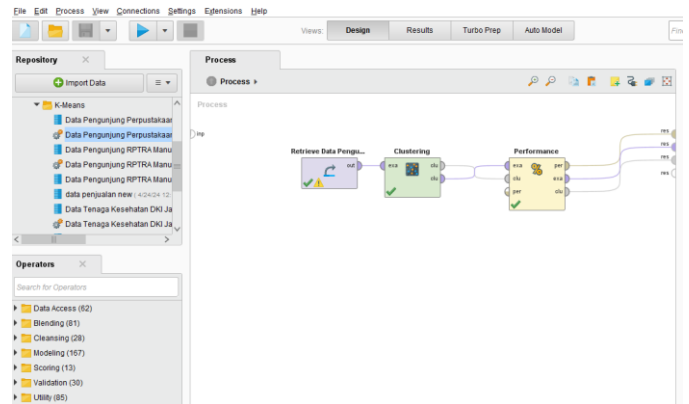
Gambar 4. Penyesuaian Tipe Data

Untuk dapat melakukan pengelompokan data tambahkan operator “*K-means*”, drag and drop ke dalam lembar proses dan hubungkan data tersebut ke dalam input “*Clustering*”. Pada menu Parameters *Clustering K-means*, masukkan nilai $k = 3$ untuk mengelompokkan data menjadi 3 *cluster*. Seperti pada Gambar 4.



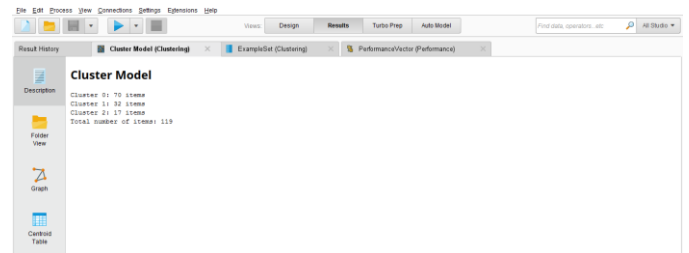
Gambar 5. Penambahan Operator *K-Means*

Tambahkan operator “Performance” ke dalam alur proses, kemudian, sambungkan output dari “*clustering*” ke “performance” dan untuk melihat hasilnya sambungkan “performance” ke “result”. Seperti pada Gambar 5 berikut ini:



Gambar 6. Alur Proses *K-means*

Gambar 7. menunjukkan hasil pengelompokan data ke dalam beberapa kluster. Dimana pada kluster 0 terdiri dari 70 item, kluster 1 terdiri dari 32 item, dan kluster 2 terdiri dari 17 item.



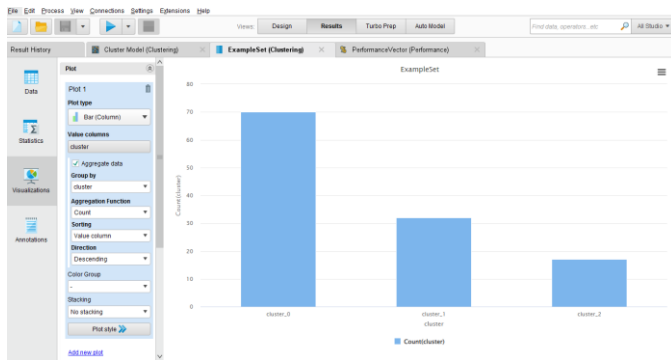
Gambar 7. Cluster Model

Gambar 8 menunjukkan hasil dari pengelompokan data pengunjung perpustakaan RPTRA Manunggal Juang 2024 ke dalam tiga kluster yang berbeda. Setiap kluster memiliki nilai proporsi atau presentase yang berbeda untuk setiap kelompok usia (balita, anak-anak, remaja, dewasa, dan lansia).

Attribute	cluster_0	cluster_1	cluster_2
Balita	0.053	0.101	0.074
Anak-anak	0.127	0.268	0.135
Remaja	0.185	0.481	0.218
Dewasa	0.050	0.095	0.094
Lansia	0.034	0.044	0.029

Gambar 8. Tabel Centroid

Pada gambar 9 terdapat grafik batang yang menampilkan hasil klusterisasi. Grafik ini memvisualisasikan jumlah data yang masuk ke dalam masing-masing kluster yang teridentifikasi (*cluster 0*, *cluster 1*, dan *cluster 2*). Terlihat bahwa *cluster 0* memiliki jumlah data yang paling besar, diikuti oleh *cluster 1* dan *cluster 2*.



Gambar 9. Visualisasi

E. Comparison of Models And Real World

Tahapan ini bertujuan untuk melakukan perbandingan antara model konseptual dengan dunia nyata, terlihat pada Tabel IX berikut:

TABEL IX
PERBANDINGAN MODEL KONSEPTUAL & DUNIA NYATA

Aspek	Kondisi nyata di lapangan	Rekomendasi
Identifikasi masalah	Terdapat ketidakseimbangan dalam kunjungan berdasarkan kelompok usia	Menyusun program dan kegiatan yang lebih menarik untuk setiap kelompok usia
Penyusunan program tepat sasaran	Program dan kegiatan belum memenuhi preferensi pengunjung.	Menyesuaikan program dengan preferensi dan minat pengunjung
Peningkatan koleksi buku	Koleksi buku belum cukup memenuhi kebutuhan dan minat masing-masing kelompok usia.	Meningkatkan koleksi buku untuk kebutuhan bacaan pengunjung.
Evaluasi dan penyesuaian	Evaluasi dan penyesuaian dilakukan secara terus-menerus untuk memastikan keberhasilan.	Melakukan evaluasi berdasarkan perubahan dalam pola kunjungan dan preferensi.

F. Changes: Systemically Desirable, Cultural Feasible

Berikut adalah usulan perubahan yang diberikan untuk meningkatkan efektivitas sistem layanan perpustakaan.

- 1) Menambah dan memperluas koleksi buku untuk memenuhi kebutuhan bacaan dari berbagai kelompok usia pengunjung.
- 2) Mengadakan kembali program dan kegiatan yang menarik partisipasi dari setiap kelompok usia, seperti kegiatan mendongeng, klub buku, dan lokakarya kreatif.
- 3) Memperbaiki pengelolaan layanan perpustakaan untuk memberikan pengalaman yang lebih baik kepada pengunjung dari berbagai latar belakang budaya.
- 4) Memberikan pelatihan kepada pengelola perpustakaan tentang manajemen koleksi, strategi pelayanan pelanggan, dan teknologi informasi terkini.

G. Action To Improve The Problem Situation

Berikut adalah beberapa tindakan yang dapat dilakukan untuk meningkatkan situasi masalah yang telah diidentifikasi:

- 1) Membangun saluran komunikasi yang terbuka secara terus-menerus dengan pengunjung untuk mendapatkan umpan balik tentang program, layanan, dan koleksi buku yang ada

di perpustakaan. Hal ini dapat dilakukan melalui survei, kotak saran, atau forum diskusi online.

- 2) Membangun kemitraan dengan organisasi dan Lembaga budaya setempat untuk mengadakan acara bersama.

IV. KESIMPULAN

Soft system methodology (SSM) membantu dalam mengidentifikasi, memahami, dan memodelkan masalah yang kompleks dalam pengelolaan perpustakaan, khususnya yang berkaitan dengan keberagaman usia pengunjung. Dengan menggunakan SSM, peneliti dapat memetakan situasi masalah secara sistematis, memungkinkan analisis yang lebih mendalam dan terstruktur. Pendekatan ini menyediakan kerangka kerja yang komprehensif untuk mengembangkan solusi yang lebih tepat dan sesuai dengan kebutuhan berbagai kelompok usia. Berdasarkan hasil klasterisasi, dari 119 data kunjungan, terbentuk tiga klaster (C0 sebanyak 70 data, C1 sebanyak 32 data, dan C2 sebanyak 17 data) yang masing-masing mencerminkan karakteristik kelompok usia tertentu. Berikut adalah kesimpulan dari hasil klasterisasi:

- a. Melalui klasterisasi, kami memahami bahwa pola kunjungan mencerminkan variasi yang signifikan dalam distribusi kelompok usia. Klasterisasi membantu mengidentifikasi bagaimana setiap kelompok usia terwakili dalam populasi pengunjung, memberikan pemahaman yang mendalam tentang preferensi dan kebutuhan mereka.
- b. Kelompok Pengunjung yang Dominan:
 - Klaster 0 dengan jumlah kunjungan terbanyak : Kelompok ini memiliki proporsi balita yang relatif rendah 5.28%, proporsi anak-anak sebesar 12.69%, proporsi remaja sebesar 18.57%, proporsi dewasa sebesar 5.04%, dan proporsi lansia sebesar 3.43%. Klaster ini mungkin mencakup kelompok usia yang lebih beragam, tetapi dengan representasi yang cukup merata di semua kelompok usia.
 - Klaster 1 dengan jumlah kunjungan sedang : Kelompok ini memiliki proporsi balita yang lebih tinggi 10.14% proporsi anak-anak sebesar 26.84%, proporsi remaja sebesar 48.13%, proporsi dewasa sebesar 9.61%, dan proporsi lansia sebesar 4.38%. Klaster ini mungkin lebih didominasi oleh kelompok usia muda, seperti anak-anak dan remaja.
 - Klaster 2 dengan jumlah kunjungan rendah : Kelompok ini memiliki proporsi balita sebesar 7.44%, proporsi anak-anak sebesar 13.49%, proporsi remaja sebesar 21.76%, proporsi dewasa sebesar 9.43%, dan proporsi lansia sebesar 52.94%. Klaster ini mungkin mencakup pengunjung yang lebih tua, seperti lansia, dengan jumlah yang signifikan.
- c. Hasil klasterisasi memberikan wawasan yang berharga untuk meningkatkan pelayanan dengan menyediakan koleksi buku dan materi yang sesuai dengan preferensi dan kebutuhan setiap kelompok usia.

Kesimpulannya, ini memberikan gambaran tentang pola kunjungan berdasarkan kelompok usia di perpustakaan RPTRA Manunggal Juang. Informasi ini dapat digunakan untuk

mengarahkan strategi peningkatan layanan dan fasilitas yang sesuai untuk setiap kelompok usia, serta untuk menyusun koleksi buku dan materi yang lebih sesuai dengan preferensi dan kebutuhan pengunjung.

REFERENSI

- [1] O. D. Handayani, "Ruang Publik Terpadu Ramah Anak (RPTRA) sebagai Sarana Sosialisasi bagi Anak," *PAUDIA: Jurnal Penelitian dalam Bidang Pendidikan Anak Usia Dini*, vol. 8, no. 2, pp. 74–81, 2019.
- [2] C. D. Respati *et al.*, "Diskusi Improving Students Reading Interest in Library Through Guidance Services Group Discussion," *Edudikara: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, vol. 4, no. 4, pp. 214–223, 2020.
- [3] D. Syaputri, P. H. Noprita, and S. Romelah, "Implementasi Algoritma K-Means untuk Pengelompokan Distribusi Sosial Ekonomi Masyarakat Berdasarkan Demografi Kependudukan," *MALCOM: Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science*, vol. 1, no. 1, pp. 1–6, 2021.
- [4] R. Kurniawan, M. M. M. Mukarrobun, and M. Mahradianur, "Klasterisasi Tingkat Pendidikan Di Dki Jakarta Pada Tingkat Kecamatan Menggunakan Algoritma K-Means," *Technologia: Jurnal Ilmiah*, vol. 12, no. 4, p. 234, 2021.
- [5] R. Supardi and I. Kanedi, "Implementasi Metode Algoritma K-Means Clustering pada Toko Eidelweis," *Jurnal Teknologi Informasi*, vol. 4, no. 2, pp. 270–277, 2020.
- [6] S. Wulandari, R. Astuti, and F. M. Basysyar, "Implementasi Teknik Data Mining Pada Data Kunjungan Wisatawan Menggunakan K-Means Clustering Di Hotel Bintang Kota Cirebon," *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, vol. 8, no. 1, pp. 1142–1149, 2024.
- [7] E. R. Farisan Kaisi and R. Tri Prasetyo, "Pengelompokan Jumlah Pengunjung Perpustakaan di DKI Jakarta Menggunakan Metode k-Means," *eProsiding Sistem Informasi (POTENSI)*, vol. 2, no. 1, pp. 158–163, 2021.
- [8] A. E. Rahayu, K. Hikmah, N. Y. Ningsih, and A. C. Fauzan, "Penerapan K-Means Clustering Untuk Penentuan Klasterisasi Beasiswa Bidikmisi Mahasiswa," *ILKOMNIKA: Journal of Computer Science and Applied Informatics*, vol. 1, no. 2, pp. 82–86, 2019.
- [9] M. Iyok, "Optimalisasi Perpustakaan Sebagai Sumber Belajar Di Sd Negeri 08 Marong," *Jurnal Pendidikan Bahasa*, vol. 10, no. 2, pp. 253–260, 2021, .
- [10] D. Ade Kurnia, "Pembangunan Model Clustering Dalam Pengelompokan Pengadilan Agama Berdasarkan Kasus Perceraian Dengan Menggunakan Algoritma K-Means," *KOPERTIP: Scientific Journal of Informatics Management and Computer*, vol. 5, no. 2, pp. 57–57, Oct. 2021.
- [11] T. Tendean and W. Purba, "Analisis Cluster Provinsi Indonesia Berdasarkan Produksi Bahan Pangan Menggunakan Algoritma K-Means," *Jurnal Sains dan Teknologi*, vol. 1, no. 2, pp. 5–11, 2020.
- [12] Y. Asohi and A. Andri, "Implementasi Algoritma Regresi Linier Berganda Untuk Prediksi Penjualan," *Jurnal Nasional Ilmu Komputer*, vol. 1, no. 3, pp. 149–158, 2020.
- [13] I. M. Haryani, Dicky Nofriansyah, "Implementasi Data Mining Untuk Pengelompokan Buku Di Perpustakaan Yayasan Nurul Islam Indonesia Baru Dengan Metode K-Means Clustering," *Jurnal Cyber TechTech*, vol. 1, no. 1, pp. 1–12, 2021.