

Implementation of K-Means Clustering Algorithm for Segmentation of Patient Visit Patterns in Public Hospital (Case study: Rumah Sakit Umum Pekerja)

Marlina¹, Dimas Hindrawan², Andhini Kornela³, Jerry Heikal⁴

^{1,2,3,4} Universitas Bakrie

e-mail : marlina9790@gmail.com

Abstrak

Kebutuhan informasi dan pengetahuan baru untuk pendukung keputusan Rumah Sakit sangat diperlukan, pengelolaan kunjungan pasien merupakan tantangan utama bagi rumah sakit, terutama dalam mengoptimalkan sumber daya dan meningkatkan kualitas layanan. Untuk itu diperlukan pengelompokan poli klinik dirumah sakit demi mengetahui pola atau jenis kebutuhan pasien dengan jumlah banyak maupun sedikit. Rumah Sakit Umum Pekerja (RSUP) menghadapi kompleksitas dalam memahami pola kunjungan pasien yang bervariasi berdasarkan waktu, jenis layanan, dan frekuensi. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan algoritma *K-Means Clustering* guna mengelompokkan pola kunjungan pasien, sehingga dapat membantu rumah sakit dalam merancang strategi layanan yang lebih efisien dan terfokus. Metode penelitian menggunakan data kunjungan pasien selama tiga bulan, mencakup demografis, jenis layanan, dan frekuensi kunjungan dengan jumlah data 29.628 pasien yang menghasilnya 10 klaster. Data dianalisis menggunakan algoritma *K-Means* untuk mengidentifikasi kelompok-kelompok pasien dengan karakteristik pola kunjungan yang serupa. Hasil *segmentation, targeting and positioning (STP)* menunjukkan bahwa pasien dapat dibagi menjadi beberapa kelompok sesuai dengan poli klinik yang dituju yang disesuaikan dengan kebutuhan penyakit pasien, dimana hasil segmentasi yang memiliki jumlah pasien paling banyak dalam kurun waktu 3 bulan dan dengan usia pasien diatas 45 tahun dapat diprioritaskan. Strategi *Online Value Proposition (OVP)* kemudian disesuaikan dengan karakteristik setiap segmen untuk meningkatkan kepuasan pasien serta efisiensi operasional rumah sakit.

Kata Kunci: *K-Means Clustering, Algoritma, RSUP, Pasien, Demografi, Strategi STP, Poli Klinik, Online Value Proposition.*

Abstract

The need for new information and knowledge for Hospital decision support is very necessary, patient visit management is a major challenge for hospitals, especially in optimizing resources and improving service quality. For this reason, it is necessary to group polyclinics in hospitals in order to find out the pattern or type of patient needs with large or small numbers. The Workers General Hospital (RSUP) faces complexity in understanding patient visit patterns that vary based on time, type of service, and frequency. This study aims to apply the K-Means Clustering algorithm to group patient visit patterns, so that it can help hospitals design more efficient and focused service strategies. The research method uses patient visit data for three months, covering demographics, types of services, and frequency of visits with a total of 29,628 patient data resulting in 10 clusters. The data was analyzed using the K-Means algorithm to identify groups of patients with similar visit pattern characteristics. The results of segmentation, targeting and positioning (STP) show that patients can be divided into several groups according to the targeted polyclinic which is adjusted to the needs of the patient's disease, where the segmentation results that have the most number of patients within a period of 3 months and with patient age above 45 years can be prioritized. The Online Value Proposition (OVP) strategy is then adjusted to the characteristics of each segment to improve patient satisfaction and hospital operational efficiency.

Keywords: *K-Means Clustering, Algorithm, RSUP, Patients, Demographics, STP Strategy, Polyclinic, Online Value Proposition.*

PENDAHULUAN

Pertumbuhan jumlah penduduk dan meningkatnya kesadaran akan pentingnya kesehatan menyebabkan lonjakan kebutuhan layanan medis di rumah sakit. Dalam dunia kesehatan, rumah sakit adalah pusat pelayanan untuk masyarakat yang memiliki masalah kesehatan. Memiliki pemahaman yang mendalam terhadap karakteristik pasien menjadi salah satu kunci utama untuk meningkatkan kualitas pelayanan di rumah sakit. Menurut WHO (*World Health Organization*), definisi rumah sakit adalah integral dari satu organisasi sosial dan kesehatan dengan fungsi menyediakan pelayanan paripurna (Komprehensif), penyembuhan penyakit (kuratif) dan pencegahan penyakit (Preventif) kepada masyarakat. Berdasarkan Undang-Undang No. 44 tahun 2009 tentang rumah sakit, rumah sakit adalah institusi pelayanan kesehatan yang menyelenggarakan pelayanan kesehatan perorangan secara paripurna yang menyediakan pelayanan rawat inap, rawat jalan, dan gawat darurat.

Rumah Sakit Umum (RSU) Pekerja merupakan fasilitas kesehatan yang memiliki peran penting dalam memberikan layanan kesehatan kepada masyarakat, khususnya pekerja dan keluarganya. Dalam upaya meningkatkan kualitas layanan dan efisiensi operasional, strategi *value proposition* yang tepat menjadi kunci utama. Salah satu pendekatan strategis yang sering digunakan adalah *Segmentation, Targeting, and Positioning* (STP). Melalui strategi ini, RSU Pekerja dapat mengidentifikasi segmen pasien yang tepat, menetapkan target pasar yang spesifik, dan memposisikan layanan mereka secara efektif sesuai kebutuhan segmen yang dilayani. Menurut Kotler dan Armstrong (2018:170), Segmentasi pasar (*Segmenting*) yaitu menganalisis pasar dengan tujuan mengarahkan fokus pemasaran ke segmen pembeli yang lebih kecil dengan karakteristik atau perilaku berbeda yang mungkin memerlukan strategi atau bauran pemasaran yang disesuaikan. Target pasar (*Targeting*) terdiri dari mengevaluasi setiap segmen pasar daya tarik dan memilih satu atau lebih segmen pasar untuk dimasuki. Memposisikan produk (*Positioning*) terdiri dari mengatur penawaran pasar untuk menempati tempat yang jelas, khas dan diinginkan di benak konsumen sasaran relatif terhadap pesaing produk.

Namun, dalam menjalankan fungsinya, RSU Pekerja memiliki beberapa permasalahan diantaranya, kompleksitas kunjungan pasien, lonjakan permintaan layanan kesehatan, keterbatasan pengambilan keputusan berbasis data dimana RSU Pekerja belum memiliki metode sistematis untuk menggali pola kunjungan dari data besar yang mereka miliki, kepuasan pasien yang belum optimal serta kurangnya efisiensi operasional. Hal ini menuntut adanya pendekatan yang lebih efektif dalam menganalisis pola kunjungan pasien untuk meningkatkan kualitas layanan kesehatan. Tanpa analisis mendalam terhadap pola ini, RSU Pekerja sulit untuk melakukan prediksi dan antisipasi terhadap kebutuhan layanan. Dengan memahami pola-pola kunjungan, pengelola rumah sakit dapat mengatur jadwal dokter, meningkatkan efisiensi ruang rawat, dan mengoptimalkan penggunaan fasilitas secara keseluruhan. Oleh karena itu, diperlukan metode yang sistematis untuk menggali pola-pola kunjungan dari data yang ada. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk memahami dan mengelompokkan pola kunjungan pasien adalah dengan penerapan algoritma *K-Means Clustering*. *Clustering* merupakan teknik data mining yang bertujuan untuk mengelompokkan data berdasarkan kemiripan karakteristik tertentu. Data mining adalah suatu proses pengumpulan informasi penting dari suatu data yang besar. Data mining adalah pencarian pengetahuan dalam basis data pada proses identifikasi pola-pola yang valid, yang berpotensi bermanfaat dan dapat dipahami dengan mudah. Menurut (Lila Setiyani dkk, 2020) data mining adalah suatu pencarian dan analisa pada suatu koleksi data (database) sehingga ditemukan suatu pola yang menarik dengan tujuan mengekstrak informasi dan pengetahuan yang akurat dan potensial, serta dapat dipahami dan berguna bagi pengambilan keputusan. Data mining merupakan proses yang bertujuan untuk menemukan pengetahuan (*knowledge discovery*) yang ditambang dari sekumpulan data yang memiliki volume yang sangat besar. (Firdaus, 2017).

Algoritma *K-Means clustering* dipilih karena telah menunjukkan keefektifannya dalam menangani dataset yang besar dan kompleks (Miraftabzadeh et al., 2023). Metode ini mampu mengelompokkan data menjadi beberapa klaster berdasarkan kesamaan karakteristik. Dalam

konteks rumah sakit, *K-Means Clustering* dapat digunakan untuk mengelompokkan pasien berdasarkan berbagai variabel seperti usia, jenis kelamin, status perkawinan, pekerjaan, penyakit yang diderita, tingkat keparahan penyakit, frekuensi kunjungan, dan sebagainya. Dengan melakukan segmentasi pasien, rumah sakit dapat memperoleh pemahaman yang lebih baik mengenai karakteristik masing-masing segmen, sehingga dapat merancang strategi pemasaran yang lebih efektif. *K-Means* merupakan salah satu dari beberapa metode data *clustering* non-hirarki dengan sistem kerja mempartisi data yang ada ke dalam bentuk satu atau lebih *cluster*/kelompok. Pembagian data ke dalam *cluster*/kelompok pada metode ini menggunakan data dengan karakteristik yang sama yang dikelompokkan ke dalam satu *cluster* yang sama (Purnamaningsih, Saptono, & Aziz, 2014). *Clustering* atau klasterisasi adalah metode pengelompokan data. Menurut Tan, 2006 *clustering* adalah sebuah proses untuk mengelompokkan data ke dalam beberapa *cluster* atau kelompok sehingga data dalam satu *cluster* memiliki tingkat kemiripan yang maksimum dan data antar *cluster* memiliki kemiripan yang minimum (Binus, 2017).

Clustering juga disebut klasifikasi mengacu pada partisi dataset objek ke dalam kelompok objek yang paling mirip. Objek-objek ini dapat berupa numerik, kategorikal atau keduanya (Simhachalam & Ganesan, 2014). Kemampuan algoritma *clustering* adalah untuk mengungkapkan struktur yang mendasari data dapat dieksploitasi dalam berbagai macam aplikasi, termasuk klasifikasi, taksonomi numerik, pemrosesan gambar, pengenalan pola, kedokteran, ekonomi, ekologi, kecerdasan buatan, penambangan data, pemodelan dan identifikasi. Berbeda dengan klasifikasi, dimana pada *clustering* tidak terdapat variabel target, dan mencari ke segmen data seluruh set menjadi sub kelompok yang relatif homogen (Taslim & Fajrizal, 2016). Menurut Xie dkk, *Clustering K-Means* bekerja dengan cara membagi objek data ke dalam beberapa kelompok atau *cluster* yang berbeda sesuai dengan ukuran kesamaan dari data-data tersebut, sehingga untuk objek data yang berada dalam *cluster* mempunyai tingkat kesamaan terbesar sedangkan untuk objek data antar *cluster* yang berbeda mempunyai tingkat kesamaan terkecil (Xie dkk, 2020). Pada penelitian ini memfokuskan pada pengelompokan atau *clustering* data pasien untuk mempermudah memberikan pelayanan yang maksimal serta strategi marketing yang tepat pada tiap poli klinik di RSUD Pekerja.

Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan algoritma K-Means dalam mengelompokkan pola kunjungan pasien di Rumah Sakit Umum Pekerja. Dengan memahami segmen pola kunjungan ini, pihak manajemen rumah sakit diharapkan dapat:

1. Mengidentifikasi segmentasi pasien berdasarkan pola kunjungan, seperti frekuensi kunjungan, waktu kunjungan, dan jenis layanan yang digunakan.
2. Meningkatkan pemahaman pengelola rumah sakit terhadap pola kunjungan pasien, dengan hasil segmentasi yang jelas, pengelola rumah sakit dapat memahami kebutuhan spesifik dari kelompok pasien tertentu.
3. Menyediakan dasar data untuk pengambilan keputusan yang lebih tepat, segmentasi ini dapat digunakan sebagai acuan dalam merancang strategi alokasi sumber daya, baik tenaga medis, fasilitas, maupun jadwal layanan.

Manfaat dari penelitian ini mencakup berbagai aspek, baik bagi rumah sakit, pasien, maupun pihak terkait lainnya:

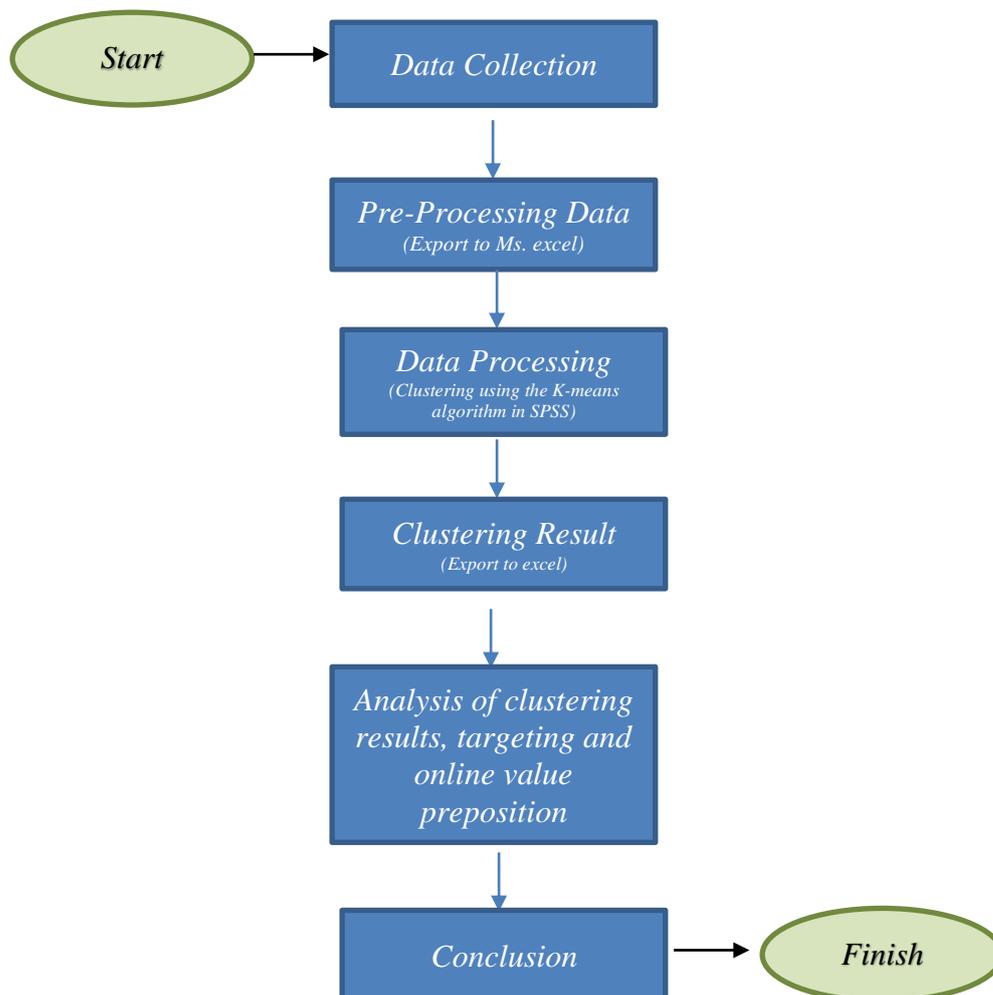
1. Efisiensi operasional rumah sakit, dengan memahami pola kunjungan pasien, rumah sakit dapat mengalokasikan sumber daya secara lebih efisien, mengurangi waktu tunggu pasien, dan meningkatkan kualitas pelayanan.
2. Pengalaman pasien yang lebih baik, segmentasi pasien memungkinkan pengelolaan layanan yang lebih personal dan sesuai dengan kebutuhan pasien, sehingga meningkatkan kepuasan mereka.
3. Pengembangan kebijakan berbasis data, data segmentasi memberikan informasi berharga bagi pengambil kebijakan dalam menyusun program-program kesehatan yang lebih terarah.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan algoritma *K-Means Clustering* untuk menganalisis pola kunjungan pasien di Rumah Sakit Umum Pekerja. *K-Means*

Clustering adalah metode pengelompokan data (*clustering*) yang bertujuan membagi data ke dalam sejumlah kelompok berdasarkan karakteristik tertentu, dengan meminimalkan jarak antara titik data dan pusat *cluster* (*centroid*). Algoritma ini diterapkan untuk mengidentifikasi pola kunjungan pasien berdasarkan variabel-variabel seperti usia, jenis kelamin, status pernikahan, pekerjaan, poli klinik yang dituju dan pembayaran.

Pengolahan data dilakukan menggunakan perangkat lunak SPSS, yang mendukung analisis statistik dan penerapan algoritma *K-Means*. Data awal dianalisis melalui tahap *preprocessing*, seperti pembersihan data, transformasi variabel, dan normalisasi, untuk memastikan kualitas data. Selanjutnya, algoritma *K-Means* diterapkan melalui fitur *Cluster Analysis* pada SPSS untuk menghasilkan segmentasi pasien yang sesuai. Hasil segmentasi dianalisis dan diinterpretasikan untuk mengidentifikasi pola kunjungan yang signifikan, yang dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan dalam manajemen rumah sakit. Adapun garis besar alur dari proses penelitian digambarkan sebagai berikut:



Gambar 1. Diagram alur penelitian

Objek penelitian ini adalah pasien yang mengunjungi RSUD Pekerja dengan jumlah 10 poli klinik didalamnya yang menyediakan pelayanan kesehatan bagi para pasien, seperti Hemodialisa, poli klinik anak, poli klinik bedah, poli klinik fisioterapi, poli klinik jantung, poli klinik kandungan, poli klinik ortopedi, poli klinik paru, poli klinik penyakit dalam dan poli klinik syaraf. Data yang digunakan berjumlah 29.628 pasien untuk jangka waktu 3 bulan yaitu bulan januari sampai dengan maret 2024 di RSUD Pekerja Jakarta dan berupa data kuantitatif yang dapat dihitung sebagai variabel bilangan dan angka agar dapat dipergunakan untuk penelitian ini.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses data *collection* dari pasien rawat jalan dari manajemen RSUD Pekerja menggunakan data untuk jangka waktu 3 bulan yaitu januari sampai dengan maret tahun 2024. Dalam penelitian ini akan menghasilkan klaster pasien berdasarkan berbagai variabel seperti usia, jenis kelamin, status pernikahan, pekerjaan, poli klinik yang dituju dan pembayaran. Dengan klaster tersebut diharapkan peneliti dapat mengamati pola dan karakteristik khusus dari masing-masing klaster.

Final Cluster Centers

| | Cluster | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Laki-laki | 0,341 | 0,581 | 0,311 | 0,336 | 0,385 | 0,687 | 0,580 | 0,440 | 0,484 | 0,413 |
| Perempuan | 0,659 | 0,419 | 0,689 | 0,664 | 0,615 | 0,313 | 0,420 | 0,560 | 0,516 | 0,587 |
| Umur | 51 | 81 | 31 | 42 | 59 | 22 | 3 | 73 | 11 | 67 |
| Belum Kawin | 0,012 | 0,047 | 0,226 | 0,042 | 0,008 | 0,697 | 1,000 | 0,020 | 1,000 | 0,017 |
| Kawin | 0,960 | 0,872 | 0,760 | 0,938 | 0,955 | 0,301 | - | 0,885 | - | 0,939 |
| Cerai Hidup | 0,012 | - | 0,013 | 0,010 | 0,003 | 0,002 | - | 0,021 | - | 0,000 |
| Cerai Mati | 0,016 | 0,081 | - | 0,010 | 0,033 | - | - | 0,074 | - | 0,044 |
| ANGGOTA DPRD KAB. | 0,000 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| BELUM/TIDAK BEKERJA | 0,013 | 0,072 | 0,013 | 0,005 | 0,031 | 0,069 | 0,926 | 0,047 | 0,249 | 0,055 |
| BURUH | 0,024 | 0,016 | 0,015 | 0,021 | 0,021 | 0,005 | - | 0,035 | - | 0,032 |
| IBU RUMAH TANGGA | 0,484 | 0,288 | 0,334 | 0,463 | 0,483 | 0,169 | 0,001 | 0,407 | - | 0,427 |
| KARYAWAN BUMD/BUMN | 0,013 | - | 0,008 | 0,012 | 0,004 | - | - | - | - | 0,001 |
| KARYAWAN SWASTA | 0,372 | 0,257 | 0,546 | 0,434 | 0,289 | 0,468 | 0,047 | 0,238 | 0,027 | 0,258 |
| KEPOLISIAN RI (POLRI) | - | - | - | 0,000 | 0,003 | - | - | - | - | 0,001 |
| PEGAWAI NEGERI SIPIL (PNS) | 0,008 | - | 0,003 | 0,004 | 0,012 | - | - | 0,008 | - | 0,026 |

| | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| PELAJAR /MAHASISWA | 0,001 | - | 0,014 | 0,000 | - | 0,269 | 0,023 | 0,002 | 0,722 | - |
| PENSIUNAN | 0,001 | 0,340 | - | 0,003 | 0,023 | - | - | 0,171 | - | 0,074 |
| TENAGA KESEHATAN | - | - | 0,008 | 0,001 | 0,000 | 0,006 | - | 0,002 | - | 0,002 |
| TENAGA PENDIDIKAN | 0,006 | - | 0,019 | 0,009 | 0,022 | 0,002 | - | 0,008 | - | 0,018 |
| TENTARA NASIONAL INDONESIA (TNI) | 0,000 | - | - | - | 0,004 | - | - | - | - | - |
| WIRASWASTA | 0,077 | 0,027 | 0,040 | 0,047 | 0,108 | 0,012 | 0,003 | 0,083 | 0,002 | 0,107 |
| HEMODIALISA | 0,049 | - | 0,014 | 0,072 | 0,038 | - | - | 0,001 | - | 0,041 |
| KLINIK ANAK | - | - | - | - | - | - | 0,902 | - | 0,671 | - |
| KLINIK BEDAH | 0,032 | 0,014 | 0,065 | 0,057 | 0,018 | 0,114 | 0,026 | 0,012 | 0,146 | 0,013 |
| KLINIK FISIOTERAPI | 0,209 | 0,113 | 0,067 | 0,128 | 0,212 | 0,056 | 0,055 | 0,230 | 0,016 | 0,222 |
| KLINIK JANTUNG | 0,200 | 0,345 | 0,067 | 0,143 | 0,226 | 0,012 | - | 0,254 | - | 0,263 |
| KLINIK KANDUNGAN | 0,007 | - | 0,265 | 0,060 | 0,002 | 0,166 | - | - | 0,009 | 0,001 |
| KLINIK ORTOPEDI | 0,073 | 0,063 | 0,030 | 0,044 | 0,056 | 0,061 | 0,017 | 0,056 | 0,059 | 0,055 |
| KLINIK PARU | 0,150 | 0,149 | 0,245 | 0,199 | 0,144 | 0,340 | - | 0,151 | 0,053 | 0,129 |
| KLINIK PENYAKIT DALAM | 0,192 | 0,223 | 0,186 | 0,206 | 0,198 | 0,206 | - | 0,204 | 0,012 | 0,178 |
| KLINIK SYARAF | 0,103 | 0,095 | 0,062 | 0,088 | 0,106 | 0,046 | - | 0,092 | 0,020 | 0,097 |
| BPJS | 0,994 | 0,993 | 0,960 | 0,981 | 0,995 | 0,962 | 0,909 | 0,996 | 0,984 | 0,994 |
| ASURANSI | 0,000 | - | 0,003 | 0,003 | 0,000 | 0,002 | 0,013 | - | 0,002 | - |
| PERUSAHAAN | 0,002 | - | 0,003 | 0,005 | 0,001 | 0,005 | 0,002 | 0,000 | - | 0,001 |
| PRIBADI / UMUM | 0,005 | 0,007 | 0,034 | 0,011 | 0,004 | 0,031 | 0,076 | 0,003 | 0,014 | 0,005 |

| Number of Cases in each Cluster | | |
|---------------------------------|----|--------|
| Cluster | | |
| | 1 | 1.062 |
| | 2 | 1.345 |
| | 3 | 1.136 |
| | 4 | 4.999 |
| | 5 | 5.262 |
| | 6 | 1.319 |
| | 7 | 1.533 |
| | 8 | 4.919 |
| | 9 | 5.471 |
| | 10 | 2.582 |
| Valid | | 29.628 |
| Missing | | - |

Didalam uji sampel ini kami menentukan 10 klaster dari poli klinik yang tersedia di RSUD Pekerja. Hasil data yang profil menunjukkan bahwa dari total pasien rawat jalan di RSUD Pekerja dengan jangka waktu 3 bulan (Januari – Maret) pada tahun 2024 didapatkan total 29.628 pasien dengan pembagian 18.455 atau sebesar 62,29% adalah pasien perempuan dan 11.173 atau sebesar 37,71% adalah pasien laki-laki. Dengan demikian, dapat dijelaskan bahwa wanita lebih dominan.

| Jenis Kelamin | | |
|---------------|---------------|-------------|
| | Frequency | Percent |
| Laki-laki | 11.173 | 37,71% |
| Perempuan | 18.455 | 62,29% |
| Total | 29.628 | 100% |

Gambar 1.1. Karakteristik pasien berdasarkan jenis kelamin

Selanjutnya analisa ini juga menggunakan pengelompokan usia, hasil data profil tabel 1.2 dibawah ini.

| Golongan Usia | | |
|-----------------|---------------|-------------|
| | Frequency | Percent |
| 1 - 10 Tahun | 1.355 | 4,57% |
| 11 - 25 Tahun | 1.877 | 6,34% |
| 26 - 45 Tahun | 6.533 | 22,05% |
| 45 tahun keatas | 19.863 | 67,04% |
| Total | 29.628 | 100% |

Gambar 1.2 Karakteristik pasien berdasarkan usia

Dari data *final cluster centers* pada SPSS tersebut, peneliti menemukan beberapa variabel dari karakteristik dan *personality* dari masing-masing *cluster*, segmentasi dan target dari *cluster* tersebut, berikut hasil analisis persona:

- Cluster 1 : Poli Klinik Hemodialisa**
 - Pasien yang datang dalam kurun waktu 3 bulan (Januari – Maret 2024) adalah 1.062 pasien (0,072).
 - *Cluster* tersebut didominasi oleh perempuan (0,664) dibanding dengan laki-laki.
 - Umur masuk di golongan usia 26 – 45 tahun dengan status perkawinan adalah menikah.
 - Status pekerjaan yang mendominasi adalah ibu rumah tangga.
 - Pembayaran yang dilakukan didominasi dengan BPJS (0,981).
- Cluster 2 : Poli Klinik Anak**
 - Pasien yang datang dalam kurun waktu 3 bulan (Januari – Maret 2024) adalah 1.345 pasien (0,902).

- *Cluster* tersebut didominasi oleh laki-laki (0,580) dibanding dengan perempuan.
 - Umur masuk di golongan usia 1 – 10 tahun dan belum menikah.
 - Pembayaran yang dilakukan didominasi dengan BPJS (0,909).
3. *Cluster 3* : Poli Klinik Bedah
- Pasien yang datang dalam kurun waktu 3 bulan (Januari – Maret 2024) adalah 1.136 pasien (0,146).
 - *Cluster* tersebut didominasi oleh perempuan (0,516) dibanding dengan laki-laki.
 - Umur masuk di golongan usia 11 – 25 tahun dan belum menikah.
 - Status pekerjaan yang mendominasi adalah pelajar/mahasiswa (0,722).
 - Pembayaran yang dilakukan didominasi dengan menggunakan BPJS (0,984).
4. *Cluster 4* : Poli Klinik Fisioterapi
- Pasien yang datang dalam kurun waktu 3 bulan (Januari – Maret 2024) adalah 4.999 pasien (0,230).
 - *Cluster* tersebut didominasi oleh perempuan (0,560) dibanding dengan laki-laki.
 - Umur masuk di golongan usia diatas 45 tahun dengan stasus perkawinan adalah menikah.
 - Status pekerjaan yang mendominasi adalah ibu rumah tangga (0,407).
 - Pembayaran yang dilakukan didominasi dengan menggunakan BPJS (0,996).
5. *Cluster 5* : Poli Klinik Jantung
- Pasien yang datang dalam kurun waktu 3 bulan (Januari – Maret 2024) adalah 5.262 pasien (0,345).
 - *Cluster* tersebut didominasi oleh laki-laki (0,581) dibanding dengan perempuan.
 - Umur masuk di golongan usia diatas 45 tahun dengan stasus perkawinan adalah menikah.
 - Status pekerjaan yang mendominasi adalah pensiunan (0,340).
 - Pembayaran yang dilakukan didominasi dengan menggunakan BPJS (0,993).
6. *Cluster 6* : Poli Klinik Kandungan
- Pasien yang datang dalam kurun waktu 3 bulan (Januari – Maret 2024) adalah 1.319 pasien (0,265).
 - *Cluster* tersebut didominasi oleh perempuan (0,6899) dibanding dengan laki-laki.
 - Umur masuk di golongan usia 26 – 45 tahun dengan stasus perkawinan adalah menikah.
 - Status pekerjaan yang mendominasi adalah karyawan swasta (0,546).
 - Pembayaran yang dilakukan didominasi dengan menggunakan BPJS (0,960).
7. *Cluster 7* : Poli Klinik Ortopedi
- Pasien yang datang dalam kurun waktu 3 bulan (Januari – Maret 2024) adalah 1.533 pasien (0,073).
 - *Cluster* tersebut didominasi oleh perempuan (0,659) dibanding dengan laki-laki.
 - Umur masuk di golongan usia diatas 45 tahun dengan stasus perkawinan adalah menikah.
 - Status pekerjaan yang mendominasi adalah ibu rumah tangga (0,484).
 - Pembayaran yang dilakukan didominasi dengan menggunakan BPJS (0,994).
8. *Cluster 8* : Poli Klinik Paru
- Pasien yang datang dalam kurun waktu 3 bulan (Januari – Maret 2024) adalah 4.919 pasien (0,340).
 - *Cluster* tersebut didominasi oleh laki-laki (0,687) dibanding dengan perempuan.
 - Umur masuk di golongan usia 11 – 25 tahun dengan stasus perkawinan adalah menikah.
 - Status pekerjaan yang mendominasi adalah karyawan swasta (0,468).
 - Pembayaran yang dilakukan didominasi dengan menggunakan BPJS (0,962).
9. *Cluster 9* : Poli Klinik Penyakit Dalam
- Pasien yang datang dalam kurun waktu 3 bulan (Januari – Maret 2024) adalah 5.471 pasien (0,223).
 - *Cluster* tersebut didominasi oleh laki-laki (0,581) dibanding dengan perempuan.
 - Umur masuk di golongan usia diatas 45 tahun dengan stasus perkawinan adalah menikah.
 - Status pekerjaan yang mendominasi adalah pensiunan (0,340).
 - Pembayaran yang dilakukan didominasi dengan menggunakan BPJS (0,993).

10. Cluster 10 : Poli Klinik Syaraf

- Pasien yang datang dalam kurun waktu 3 bulan (Januari – Maret 2024) adalah 2.582 pasien (0,106).
- Cluster tersebut didominasi oleh perempuan (0,664) dibanding dengan laki-laki.
- Umur masuk di golongan usia diatas 25 – 45 tahun dengan status perkawinan adalah menikah.
- Status pekerjaan yang mendominasi adalah ibu rumah tangga (0,463).
- Pembayaran yang dilakukan didominasi dengan menggunakan BPJS (0,981).

Online Value Proposition (OVP)

Berdasarkan hasil segmentasi tersebut, strategi *Online Value Proposition (OVP)* dapat diprioritaskan terlebih dahulu pada Klaster 9 yaitu “poli klinik penyakit dalam” yang memiliki jumlah pasien paling banyak dalam kurun waktu 3 bulan tersebut. Dimana diusia tersebut, pasien sering memiliki kekhawatiran tentang kesehatan jangka panjang, mungkin memiliki penyakit kronis (diabetes, hipertensi, kolesterol), atau ingin mencegah penyakit degeneratif dengan kebutuhan utama informasi medis terpercaya, akses mudah ke layanan konsultasi, kenyamanan dalam mendapatkan layanan kesehatan, sehingga fokus utama RSUD Pekerja dalam penanganan tersebut adalah penyediaan layanan kesehatan berupa teknologi kesehatan yang efektif dan efisien. Berikut adalah strategi *Online Value Proposition (OVP)* yang dapat diimplementasikan:

Teknologi alat medis yang diperlukan di RSUD Pekerja:

1. Teknologi untuk diagnostik
 - a. **Pemeriksaan Darah Cepat (POCT – Point of Care Testing):** Alat untuk tes darah seperti kolesterol, hemoglobin, atau kreatinin di klinik tanpa perlu pengiriman ke laboratorium.
 - b. Continuous Glucose Monitoring (CGM): Untuk memantau kadar gula darah secara real-time untuk pasien diabetes.
 - c. **Patch Monitor:** Perangkat kecil yang menempel pada kulit untuk memantau berbagai parameter kesehatan seperti EKG, suhu tubuh, dan kadar glukosa. Sangat berguna untuk pasien yang membutuhkan pemantauan terus-menerus.
 - d. Sistem Informasi Laboratorium (LIS): Mengelola hasil tes laboratorium secara otomatis dan cepat, yang bisa langsung diakses oleh dokter dan pasien melalui aplikasi.
 - e. Radiologi Digital: Pemindahan hasil radiologi ke dalam format digital untuk akses dan analisis cepat oleh dokter.
2. Teknologi Pendukung untuk Penyakit Degeneratif
 - a. Bone Densitometer: Untuk mengukur kepadatan tulang untuk mendeteksi osteoporosis pada pasien usia lanjut.
 - b. Body Composition Analyzer: Untuk mengukur komposisi tubuh seperti persentase lemak, otot, dan air untuk membantu dalam perencanaan diet dan manajemen kesehatan.
3. Alat untuk Prosedur Medis
 - a. Infusion Pumps Berbasis Digital: Alat untuk memberikan obat atau cairan secara presisi selama infus terapi yang dilengkapi alarm untuk memastikan keamanan pasien.
 - b. **Advanced Endoscopy System:** Untuk pemeriksaan saluran cerna seperti gastroskopi atau kolonoskopi untuk deteksi dini penyakit kronis dengan gambar resolusi tinggi dengan integrasi ke sistem penyimpanan data elektronik.

Teknologi pelayanan RSUD Pekerja:

1. Teknologi untuk Pengelolaan Pasien
 - a. Electronic Medical Records (EMR): Untuk menyimpan, mengelola, dan mengakses riwayat kesehatan pasien secara digital. Ini memungkinkan dokter untuk memberikan diagnosis yang lebih cepat dan tepat.
 - b. Patient Relationship Management (PRM): Sistem ini membantu melacak hubungan pasien dengan klinik, termasuk jadwal kunjungan, pengingat janji temu, dan data interaksi pasien.
 - c. Antrian Digital: Mengelola dan memonitor antrian pasien untuk meminimalkan waktu tunggu, baik untuk layanan offline maupun online.
 - d.

2. Teknologi untuk Konsultasi Online
 - a. Telemedicine Platform:
 - i. Mempermudah pasien untuk menjadwalkan konsultasi, menerima pengingat, dan berinteraksi dengan dokter.
 - ii. Dilengkapi dengan fitur telekonsultasi, resep elektronik, dan pengingat obat.
 - iii. Fitur yang diperlukan: chat teks, unggah dokumen (hasil laboratorium), rekam jejak konsultasi.
 - iv. Integrasi dengan EMR untuk akses riwayat medis pasien.
3. Teknologi Pemantauan Jarak Jauh (Remote Monitoring)
 - a. Wearable Devices: Data dari perangkat ini terintegrasi dengan sistem rumah sakit untuk monitoring real-time.
 - b. Internet of Medical Things (IoMT): Sistem yang menghubungkan perangkat medis dengan basis data rumah sakit untuk memantau kondisi pasien secara langsung.
4. Teknologi Edukasi dan Komunikasi
 - a. Portal Edukasi Pasien: Sebuah platform online untuk menyediakan informasi kesehatan, video edukasi, dan webinar terkait penyakit dalam.
 - b. Chatbot Medis Berbasis AI: Memberikan jawaban cepat untuk pertanyaan umum pasien, mengarahkan mereka ke layanan yang tepat, dan mengelola konsultasi awal.
5. Teknologi Keamanan Data
 - a. Sistem Keamanan Cyber: Untuk melindungi data pasien dari pelanggaran keamanan dan memastikan kepatuhan terhadap regulasi seperti GDPR (Global Data Protection Regulation) atau standar lokal.
 - b. Authentication Tools: Sistem autentikasi seperti OTP (One-Time Password) untuk memastikan akses yang aman ke data pasien.

SIMPULAN

Penerapan teknologi kesehatan modern di rumah sakit, khususnya di poli klinik penyakit dalam, memberikan dampak positif yang signifikan terhadap pelayanan kesehatan, baik dari sisi efisiensi operasional maupun kualitas layanan pasien. Dengan mengadopsi teknologi kesehatan terkini, rumah sakit tidak hanya mampu meningkatkan kualitas layanan medis tetapi juga membangun hubungan jangka panjang dengan pasien melalui layanan yang personal, efisien, dan terpercaya. Hal ini memperkuat posisi rumah sakit sebagai institusi kesehatan modern yang siap menghadapi tantangan kebutuhan kesehatan masyarakat yang semakin kompleks.

DAFTAR PUSTAKA

- Agusta, Y. 2007. *K-means - Penerapan, Permasalahan dan Metode Terkait*. Jurnal Sistem dan Informatika Vol. 3 (Februari 2007): 47-60.
- Andohar Tonggo, Aditya Rachman Zarkasih & Jerry Heikal. Financial Performance Segmentation Changes on Indonesian Insurance Companies. Vol. 3 No. 4 (2024): Economic Reviews Journal, Dec 1, 2024.
- Angela Candra Puspita, Budi Setiawan, Cita Ayu & Jerry Heikal. *Analisis Preferensi Konsumen dan Profil Pembeli di Industri Otomotif: Studi Kasus Pembelian Kendaraan di Wilayah Jabodetabek*. Jurnal Mahasiswa Ekonomi & Bisnis. Vol. 4, No. 3, September 2024.
- Artha Andriyanto, Kholil Akhmad, Yearrimia, dan Jerry Heikal. *Analisis Segmentasi Data Pelanggan Berdasarkan Earning Point Pada Pengguna Aplikasi Fintech Payment X Menggunakan Metode K-Means Clustering*. Inovasi Manajemen Bisnis. Volume 6, No. 3.
- Asti Apriani & Jerry Heikal. *Segmentation Analysis Using K-Means Clustering Model with SPSS Case Study of Backpacker Jakarta Community Members*. Journal of Indonesian Social Science. Vol. 5, No. 3, March 2024.
- Aulia Firdaus & Jerry Heikal. *Segmentation of Students Using K-Means Clustering Case Study of Sekolah Dasar Tahfizh Quran (SDTQ) Citamulia*. Jurnal Pendidikan Indonesia, Vol 5 No 11, Nov 22, 2024.

- BINUS. (2017, March 9). *CLUSTERING*. School of Computer Science | BINUS University. Retrieved November 16, 2023, from <https://socs.binus.ac.id/2017/03/09/clustering/>
- Dinda Ayu Pradina, Yuni Kurniawati, Ahmad Syawaldi Afwan & Jerry Heikal. *RFM Segmentation and K-Means Clustering of Skincare Product (Case study Scarlett)*. Jurnal Sains dan Teknologi. Volume 6 No. 2 | 2024 |pp: 213-216.
- D.J. Panjaitan & Firmansyah, "Pelatihan Pengolahan Data Statistik Dengan Menggunakan SPSS". Prosiding Seminar Nasional Hasil Pengabdian 2018.
- Fifi & Jerry Heikal. *Segmenting, Targeting and Positioning for Laptop_Tablet Hybrid Using K-Means Clustering for PT SLP*. Jurnal Manajemen Bisnis Modern. Vol. 6, No. 3 Agustus 2024.
- Firdaus, D. (2017). *Penggunaan Data Mining dalam Kegiatan Sistem Pembelajaran Berbantuan Komputer*. Format, 6(2), 91-97.
- Giri Teguh Ardiansyah, Suhari Santosa, Muhammad Satir Hasibuan & Jerry Heikal. *Mapping the Wuling vehicle market with K-Means Clustering: An effective digital marketing strategy*. Jurnal Fokus Manajemen Bisnis. Volume 14, Number 2, September 2024, Page 136-150.
- Juandela Herina Putri & Jerry Heikal. *Customer Segmentation Using Python K-Modes Clustering Method (Case Study on Netflix Userbase)*. INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research. Volume 4 Nomor 5 Tahun 2024 Page 1048-1059.
- Kotler, P. & Armstrong, G. (2018). *Principles of Marketing. 7th Edition. United States of America: Pearson Education Ltd.*
- L. Setiyani, M. Wahidin, D. Awaludin, and S. Purwani, "Analisis Prediksi Kelulusan Mahasiswa Tepat Waktu Menggunakan Metode Data Mining Naïve Bayes : Systematic Review," Fakt. Exacta, vol. 13, no. 1, p. 35, 2020.
- Marc Giulio Richard & Jerry Heikal. *Customer Segmentation Based On Age, Gender, Income, And Spending Score At Mall Abc Using The K-Means Clustering Model With SPSS Program*. J-CEKI : Jurnal Cendekia Ilmiah, Vol 4 No 1, Dec 4, 2024.
- Marlina, Savira Nurviriana, Dimas Hindrawan & Jerry Heikal. *Analisis Kesetaraan Gender di Dalam Dunia Kerja Dengan Mempertimbangkan Kepercayaan Dan Norma Budaya Partriarki Pada Etnis Betawi Di Indonesia Dengan Pendekatan Etnografi*. JURNAL MEDIA AKADEMIK, Vol. 2 No. 10, Oct 30, 2024.
- Meiriza Azwar, Tasrika Azwar & Jerry Heikal. *Segmentation Of Vehicle Delivery Test Services Using K-Means Clustering Case Study Of West Pasaman District Transportation Services*. Jurnal Ekonomika Dan Bisnis (JEBS). Vol. 4 No.2 Mei - Agustus 2024 Hal. 267-276.
- Miraftabzadeh, S. M., Colombo, C. G., Longo, M., & Foadelli, F. (2023). *K-Means and Alternative Clustering Methods in Modern Power Systems*. IEEE Access, 11(September), 119596–119633.
- Muhammad Haston Samudra Wicaksono & Jerry Heikal. *Identifying Customer Segmentation and Persona of Soft Drink Industry in India: An Approach Using K-Means Clustering*. Co-Value: Jurnal Ekonomi, Koperasi & Kewirausahaan. Volume 15, Nomor 3 Agustus 2024.
- Nayla Azkia, Rizky Feliana Devi, Fajar Hartanto Siswanto & Jerry Heikal. *Application of K-Means Clustering to Analyze Insurance Data at PT AXA Insurance Indonesia*. Journal of Business, Management and Accounting. Volume 6, No. 1 Juli-Desember 2024.
- Purnamaningsih, C., Saptono, R., & Aziz, A. (2014). *Pemanfaatan Metode K-Means Clustering dalam Penentuan Penjurusan Siswa SMA*. Jurnal ITSmart, 3(1), 27–33.
- Raden Maart Adi Waskita, Isfan Ferli, Rama Rizqullah Fahrizal & Jerry Heikal. *Customer Segmentation Based On Age, Gender, Product and Total Customer Balance at Bank XYZ Using the K-Means Clustering Model*. Jurnal Ekonomi, Manajemen dan Akuntansi. (2024), 2 (8): 550-561.
- Rizqy Gumilar Praditya, Giri Sembodo & Jerry Heikal. *Market segmentation analysis to find out products and services that suit customer needs using the python KMEANS clustering method (Case study: Superindo Tambun Area, Bekasi)*. Jurnal Teknik Industri Terintegrasi. Volume 7 Issue 4 2024, Page 2072-2081.

- Rynto Mulyono, Ayu Sekar Ndini, Gilang Kharisma & Jerry Heikal. *Segmentation K-Means Clustering Model With SPSS Program Case Study Customer the Park Mall Sawangan*. Jurnal Ilmiah Indonesia. Vol. 8, No. 2, Februari 2023.
- Savira Maghfiratul Fadhillah, Jerry Heikal, Fania Mutiara Savitri, Shidiq Umar Mangkuto & Tubagus Chandra Saputra. *An Ethnography Study of Stress Management among Sundanese, Chinese, and Javanese*. Journal of Advanced Multidisciplinary Research, Vol 5 no 2, Dec 8, 2024.
- Simhachalam, B., & Ganesan, G. (2014). *Possibilistic Fuzzy C-Means Clustering On Medical Diagnostic Systems*. In International Conference on Contemporary Computing and Informatics (IC3I) (pp. 1125–1129).
- Suhari Santosa & Jerry Heikal. *Analysis of Global Bank's Financial Performance with the Clustering K-Means Model*. Jurnal Riset Akuntansi dan Perpajakan. 11(2), 283-288.
- S. Zein, et.al., "Pengolahan dan analisis data statistik menggunakan Aplikasi SPSS" *JTEP-Jurnal Teknologi Pendidikan dan Pembelajaran*, Vol. 4, No. 1, Februari 2019.
- Taslim, & Fajrizal. (2016). *Penerapan Algoritma K-Mean Untuk Clustering Data Obat Pada Puskesmas Rumbai*. Jurnal Teknologi Informasi & Komunikasi Digital Zone, 7(2), 108–114.
- Tubagus Chandra Saputra, Savira Maghfiratul Fadhillah, Shidiq Umar Mangkuto & Jerry Heikal. *Segmentation, targeting and positioning analysis using k-means clustering model: A case study of the laptop market in Indonesia*. *International Journal of Applied Finance and Business Studies*. IJAFIBS, 12 (2) (2024) pp. 195-203.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 44 Tahun 2009 tentang Rumah Sakit [Internet]. Jakarta: Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia Republik Indonesia; 2009. Available from: <https://www.hukumonline.com/pusatdata/detail/lt4b726af04ac2a/undangundang-nomor-44-tahun-2009/>
- Vera Rosalina Bulua, Roswita L. Nahakb, dan Selfiana T. Ndapa Lawa. *Pelatihan Pengolahan dan Analisis Data Menggunakan SPSS*. Pengabdian Masyarakat Ilmu Pendidikan. Vol 1 No 1 – Edisi Agustus 2021.