

# ANALISIS SEGMENTASI *CUSTOMER* DENGAN RFM DAN K-MEANS CLUSTERING: STUDI E-COMMERCE PT PQR

Aditya Setya Nugraha<sup>1)</sup>, Priti<sup>2)</sup>

Program Studi Teknik Informatika, Politeknik Negeri Jember<sup>1)</sup>,

Program Studi Pendidikan Ekonomi, Universitas Sriwijaya<sup>2)</sup>

adityasetya310@gmail.com<sup>1)</sup>, pritishihab10@gmail.com<sup>2)</sup>

---

## Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi segmen pelanggan pada PT PQR yang merupakan sebuah perusahaan *e-commerce*. Tujuan utama dilakukan identifikasi segmen pelanggan karena mendukung strategi pemasaran dan peningkatan pengalaman pelanggan sesuai dengan target perusahaan. Penelitian ini menggunakan metode kombinasi dengan melalui RFM *analysis* untuk mengukur nilai dan perilaku pelanggan, serta K-Means *clustering* untuk mengelompokkan pelanggan ke dalam segmen yang homogen. Data yang diperoleh juga dilakukan dalam 5 tahap ini yang terdiri dari *collection data*, *cleaning and preparation data*, RFM *analysis* dan K-Means *clustering*, *visualization data*, analisis segmentasi pelanggan. Penelitian ini akan disajikan secara deskriptif kualitatif. Hasil penelitian ini memberikan wawasan mengenai profil pelanggan yang berbeda, yang dapat dimanfaatkan perusahaan untuk menyusun strategi pemasaran yang lebih tepat sasaran, meningkatkan retensi pelanggan, dan memperkuat loyalitas. Temuan penelitian ini memberikan implikasi secara teori dan praktis bagi PT PQR dan juga perusahaan *e-commerce* lainnya dalam merancang strategi bisnis berbasis data pelanggan yang sesuai dengan proporsi atau target yang di jangkau.

**Kata kunci:** *Segmentasi Pelanggan, Strategi Pemasaran, Analisis RFM, K-Means Clustering*

---

## 1. PENDAHULUAN

Di era digital yang serba terkoneksi, industri *e-commerce* telah mengalami perkembangan pesat dengan munculnya berbagai platform perdagangan elektronik. PT PQR sebagai salah satu perusahaan *e-commerce* yang maju menyadari bahwa pentingnya memahami perilaku dan preferensi pelanggan untuk mencapai keunggulan kompetitif. Dalam upaya untuk meningkatkan strategi pemasaran dan pengalaman pelanggan, analisis segmentasi pelanggan telah menjadi pendekatan yang semakin populer. Dalam konteks ini, penelitian ini bertujuan untuk menerapkan dua metode analisis yang efektif yaitu RFM *analysis* dan K-Means *Clustering*, untuk mengidentifikasi segmen pelanggan di PT PQR.

PT PQR dihadapkan pada tekanan besar untuk memberikan pengalaman yang personal dan relevan bagi pelanggan yang disasarkan, karena semakin banyaknya kompetitor di industri *e-commerce*. Meningkatkan retensi pelanggan dan memahami kebutuhan unik masing-masing pelanggan menjadi kunci penting dalam upaya untuk tetap bersaing di pasar yang kompetitif ini. Namun, tantangan yang dihadapi oleh perusahaan yaitu kompleksitas dalam mengelola data pelanggan yang terus berkembang, termasuk data historis transaksi dan preferensi belanja. Upaya mengatasi tantangan ini, perusahaan membutuhkan pendekatan analitis yang kuat untuk mengidentifikasi segmen pelanggan yang berbeda berdasarkan pola pembelian, frekuensi

transaksi, dan tingkat pengeluaran. Dalam konteks inilah, RFM dan K-Means *Clustering* menawarkan solusi yang efektif untuk memahami perilaku pelanggan dan mengelompokkannya ke dalam segmen-segmen yang relevan.

Penelitian dengan judul "Penerapan *Data Mining* Untuk Menentukan Segmentasi Pelanggan Dengan Menggunakan Algoritma K-Means dan Model RFM Pada E-Commerce." Penelitian ini membahas penerapan teknik Data Mining dalam analisis segmentasi pelanggan di industri *e-commerce*. Metode yang digunakan berupa Algoritma K-Means dan Model RFM (*Recency, Frequency, Monetary*) untuk mengelompokkan pelanggan ke dalam segmen-segmen yang berbeda berdasarkan perilaku pembelian dan tingkat pengeluaran. Hasil dari penelitian ini dapat memberikan wawasan yang berharga bagi perusahaan *e-commerce*, termasuk PT PQR dalam meningkatkan pemahaman tentang perilaku dan preferensi pelanggan [1]. Melalui pemahaman yang lebih mendalam tentang segmen pelanggan, perusahaan dapat menyusun strategi pemasaran yang lebih tepat sasaran, meningkatkan retensi pelanggan, dan meningkatkan pengalaman belanja secara keseluruhan [2]. Selain itu, penelitian yang berjudul "Strategi Pelaku Bisnis Electronic Commerce (E-Commerce)" membahas tentang strategi yang digunakan oleh pelaku bisnis dalam industri *e-commerce*. Penelitian ini menyajikan wawasan tentang berbagai pendekatan strategis yang diadopsi oleh pelaku bisnis *e-commerce* untuk mencapai keunggulan kompetitif di pasar yang semakin dinamis dan persaingan yang semakin ketat [3].

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menjawab beberapa pertanyaan kunci antara lain yaitu penerapan metode K-Means dapat mengelompokkan pelanggan PT PQR ke dalam segmen-segmen homogen berdasarkan perilaku pembelian mereka, profil segmen pelanggan yang dihasilkan dari analisis segmentasi menggunakan RFM dan K-Means *Clustering* di PT PQR, dan implikasi sekaligus rekomendasi yang dapat diambil dari hasil analisis segmentasi pelanggan ini untuk meningkatkan strategi pemasaran dan pengalaman pelanggan di PT PQR. Harapannya penelitian ini akan memberikan kontribusi berarti bagi PT PQR dan juga dapat menjadi referensi untuk industri *e-commerce* dalam menghadapi tantangan segmentasi pelanggan yang semakin kompleks. Penelitian ini diharapkan akan memberikan implikasi secara teori dan praktik yang berharga untuk meningkatkan pemahaman tentang perilaku pelanggan dan memungkinkan PT PQR untuk mengoptimalkan strategi bisnis dan berinovasi dalam memenuhi kebutuhan pelanggan, menjadikan mereka sebagai salah satu pemain utama yang sukses di pasar *e-commerce*.

## 2. KAJIAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

Berikut kajian pustaka dan landasan teori yang relevan pada penelitian ini.

### 2.1 *Electronic Commerce (e-commerce)*

*Electronic commerce (e-commerce)* didefinisikan sebagai proses pembelian, penjualan, mentransfer atau bertukar produk, jasa atau informasi melalui jaringan komputer melalui Internet [4]. Sedangkan teori dari Kalakota dan Whinston (1997) mendefinisikan *e-commerce* dari beberapa perspektif berikut [5]:

1. Perspektif komunikasi: *e-commerce* merupakan pengiriman informasi, produk/layanan, atau pembayaran melalui perantara telepon, jaringan komputer atau sarana elektronik lainnya;
2. Perspektif proses bisnis: *e-commerce* merupakan aplikasi teknologi menuju otomatisasi transaksi dan aliran kerja perusahaan;
3. Perspektif layanan: *e-commerce* merupakan salah satu alat yang memenuhi keinginan perusahaan, konsumen dan manajemen dalam memangkas *service cost* ketika meningkatkan mutu barang dan kecepatan pelayanan;
4. Perspektif *online*: *e-commerce* berkaitan dengan kapasitas jual beli produk dan informasi di internet dan jasa online lainnya.

*E-commerce* secara umum mengacu pada segala jenis transaksi yang terkait dengan kegiatan komersial, baik itu dilakukan oleh organisasi atau individu, yang bergantung pada pengolahan data transaksi yang telah diubah menjadi bentuk digital, mencakup teks, suara, dan gambar. *E-commerce* sering digunakan berbagai Perusahaan maupun badan usaha untuk menjual dan memasarkan produk. Penggunaan *e-commerce* memiliki banyak manfaat bagi suatu organisasi atau badan usaha antara lain memperluas *market place* hingga ke pasar nasional dan internasional, menurunkan biaya pembuatan, pemrosesan, pendistribusian, penyimpanan dan pencarian informasi yang menggunakan kertas, memungkinkan pengurangan *inventory* dan *overhead* dengan menyederhanakan *supply chain management* tipe “pull”, mengurangi waktu antara *outlay* modal dan penerimaan produk dan jasa, mendukung upaya-upaya *business process reengineering*, memperkecil biaya telekomunikasi, dan akses informasi lebih cepat [6]. Melalui *e-commerce*, konsumen juga dapat dengan mudah mencari produk, membandingkan harga, membaca ulasan, dan melakukan pembelian tanpa harus pergi ke toko fisik. Ini memberi konsumen akses yang lebih luas dan nyaman ke berbagai barang dan layanan. Era digital saat ini mendukung perkembangan *e-commerce* dengan menyelipkan teknologi terbaru dalam pengembangannya seperti kecerdasan buatan, analitik data, dan kecanggihan platform digital. Model bisnis yang digunakan pun beragam seperti berlangganan dan *dropshipping* yang semakin populer. Tentu ini akan mendukung eksistensi *e-commerce* di kalangan pelaku usaha maupun konsumen.

## **2.2 RFM Analysis**

*RFM Analysis* merupakan metode analisis yang digunakan untuk mengelompokkan dan mengevaluasi pelanggan berdasarkan tiga dimensi utama yaitu *recency* (kebaruan), *frequency* (frekuensi), dan *monetary value* (nilai moneter). Analisis *RFM* terdiri dari: *Recency* merupakan variabel untuk mengukur nilai pelanggan berdasarkan rentang waktu (tanggal, bulan, tahun) transaksi terakhir pelanggan sampai saat ini [7]. Semakin kecil rentang waktu maka nilai *recency* semakin besar; *Frequency* merupakan variabel untuk mengukur nilai pelanggan berdasarkan jumlah transaksi yang dilakukan pelanggan dalam satu periode. Semakin banyak jumlah transaksi yang dilakukan maka nilai *f* semakin besar; *Monetary* merupakan variabel untuk mengukur nilai pelanggan berdasarkan jumlah besaran uang yang dikeluarkan pelanggan dalam satu periode. Semakin banyak jumlah besaran uang yang dikeluarkan pelanggan maka nilai *M* semakin besar [8]. Metode ini umumnya digunakan dalam pemasaran dan manajemen hubungan pelanggan (*customer relationship management*).

Dalam *RFM Analysis*, setiap dimensi (*recency*, *frequency*, *monetary value*) dinilai dan diberi skor. Skor ini dapat digunakan untuk mengelompokkan pelanggan ke dalam segmen-segmen yang berbeda, seperti pelanggan berkinerja tinggi, pelanggan yang potensial untuk meningkatkan nilai, dan pelanggan yang kurang aktif. Tujuan *RFM Analysis* adalah untuk memahami perilaku dan preferensi pelanggan serta mengidentifikasi peluang bisnis yang dapat ditingkatkan. Dengan memahami kelompok pelanggan yang berbeda, perusahaan dapat mengambil tindakan yang lebih tepat dan menyusun strategi pemasaran yang lebih efektif, seperti personalisasi penawaran, program loyalitas, atau kampanye retensi.

## **2.3 K-Means Clustering**

*K-means clustering* merupakan metode analisis data yang digunakan untuk mengelompokkan sekumpulan data menjadi kelompok-kelompok yang homogen berdasarkan kesamaan atribut atau karakteristik tertentu [9]. Metode ini umumnya digunakan dalam analisis data, pengenalan pola, dan pengelompokan data. *K-means* memiliki konsep algoritma yang menempatkan setiap objek ke dalam klaster yang terdekat dengan *centroid* (*means*) kemudian mengelompokkannya. Metode *K-means clustering* termasuk sederhana dan efisien dalam kasus data yang cukup besar. Metode ini dapat membantu mengidentifikasi pola, tren, atau segmentasi dalam data yang dapat

digunakan untuk pengambilan keputusan yang lebih baik atau analisis lebih lanjut. Dalam konteks penjualan dan pemasaran, metode ini dapat digunakan untuk mengelompokkan pelanggan berdasarkan kemiripan karakteristik atau perilaku tertentu. Ini akan membantu dalam memahami kelompok pelanggan yang memiliki preferensi atau kebutuhan serupa. Selain itu, dapat diidentifikasi pola pembelian produk oleh pelanggan dan personalisasinya. Memahami karakteristik dan kelompok pelanggan dapat membantu dalam merancang strategi pemasaran yang lebih efektif dan memberikan rekomendasi produk maupun penawaran yang sesuai dengan kebutuhan pembeli.

### 2.3 Segmentasi Pelanggan

Segmentasi pelanggan merupakan proses membagi pelanggan menjadi beberapa kelompok sesuai dengan kebutuhan, perilaku, atau karakteristik yang sama. Hal ini menjadi strategi dasar dalam pemasaran dan bisnis yang melibatkan pembagian basis pelanggan yang lebih besar menjadi kelompok yang lebih kecil dan lebih mudah dikelola berdasarkan ciri-ciri umum mengingat di suatu pasar pasti banyak pembeli. Pendekatan segmentasi pelanggan dapat membantu kegiatan pemasaran menjadi terarah sehingga prosesnya akan lebih efektif dan efisien. Kebutuhan dan keinginan pembeli yang bervariasi menjadi pedoman bagi rancangan strategi pemasaran. Pembeli biasanya memperlihatkan preferensi dan prioritas produk yang berbeda-beda [10]. Pada umumnya, pembeli akan membeli produk sesuai dengan apa yang dibutuhkan. Perbedaan inilah yang akan menciptakan segmen pelanggan. Melalui pemasaran yang tepat dan sesuai pada setiap segmen dapat meningkatkan kepuasan dan keterlibatan pelanggan. Pemasar juga dapat menekankan pesan dan penawaran yang berbeda ke segmen yang berbeda. Tujuan segmentasi pelanggan adalah untuk menyesuaikan strategi pemasaran untuk setiap segmen untuk mendorong perilaku yang lebih menguntungkan.

## 3. METODE

Penelitian ini dilakukan dengan melewati lima tahap yang meliputi sebagai berikut:

1. *Collection Data*, proses mengumpulkan informasi atau data dari berbagai sumber untuk tujuan analisis dan penggunaan yang lebih lanjut. Hal ini melibatkan pengumpulan data yang relevan dan penting untuk memahami suatu topik, fenomena, atau populasi tertentu. Pengumpulan data dapat dilakukan dengan memperoleh dataset dari *e-commerce* PT.PQR.
2. *Cleaning and Preparation Data*, proses membersihkan, memperbaiki, dan menghapus data yang tidak akurat, tidak lengkap, atau tidak relevan dari suatu kumpulan data. Tujuan dari data *cleaning* untuk memastikan bahwa data yang digunakan dalam analisis atau penggunaan lebih lanjut memiliki kualitas yang baik. Proses pembersihan data melibatkan beberapa langkah, antara lain:
  - a. Identifikasi dan penanganan *missing values*: Dalam langkah ini, *missing values* diidentifikasi dan ditangani dengan mengisi nilai yang sesuai, menghapus baris atau kolom yang memiliki *missing values* terlalu banyak, atau menggunakan teknik imputasi data.
  - b. Deteksi dan penanganan *outliers*: *Outliers* merupakan nilai yang jauh berbeda dari pola umum dalam kumpulan data. *Outliers* dapat menyebabkan distorsi dalam analisis, oleh karena itu perlu diidentifikasi dan ditangani dengan cara yang sesuai, misalnya dengan menghapusnya atau melakukan transformasi data yang tepat.
  - c. Pemeriksaan konsistensi: Konsistensi data melibatkan pemeriksaan apakah data telah terekam dengan benar dan konsisten sesuai dengan aturan atau batasan tertentu. Misalnya, memeriksa apakah data numerik jatuh dalam rentang yang valid atau memeriksa apakah data kategorik memiliki nilai yang valid.

- d. Penanganan duplikasi: Duplikasi terjadi ketika ada beberapa entri yang identik dalam kumpulan data. Duplikasi dapat mengganggu analisis yang akurat sehingga perlu diidentifikasi dan ditangani dengan menghapus entri yang duplikat.
  - e. Pembersihan format data: Format data yang tidak konsisten, seperti format tanggal yang berbeda, atau penyimpanan data yang tidak tepat, perlu diperbaiki agar sesuai dengan format yang konsisten.
3. *RFM Analysis* dan *K-Means Clustering*, tahapan ini menentukan nilai dari RFM yang selanjutnya nilai RFM akan dijadikan fitur pada *K-Means Clustering*.
  4. *Visualization Data*, proses menyajikan informasi atau data dalam bentuk grafis atau visual yang mudah dipahami. Tujuan dari visualisasi data untuk membantu pemahaman, analisis, dan komunikasi data dengan cara yang lebih efektif dan efisien. Visualisasi data memanfaatkan elemen-elemen visual seperti garis, bar, titik, warna, tekstur, dan ukuran untuk membantu menggambarkan pola, hubungan, dan perbandingan dalam data. Peneliti menggunakan *Looker Studio* sebagai *tools* untuk memvisualisasikan hasil analisis dan *clustering data*. *Looker Studio* merupakan bagian dari platform analitik *Looker* yang memungkinkan pengguna untuk membuat dan mengatur laporan visual dan dasbor pengguna.
  5. Analisis Segmentasi Customer, tahapan ini melakukan analisis berdasarkan *insight* yang didapatkan dari data visualisasi. Dari informasi tersebut, dapat dilakukan segmentasi *customer e-commerce* pada PT PQR.

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

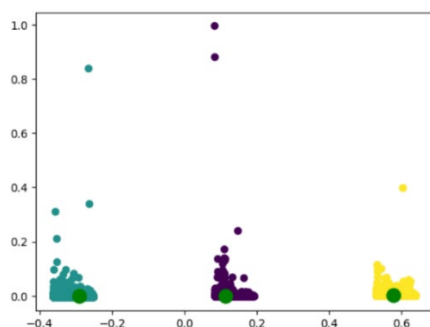
### 4.1 Hasil

Dari analisis data yang dilakukan maka diperoleh hasil penelitian sebagai berikut.



Gambar 1. Analisis *order trend*

Hasil visualisasi diatas diperoleh informasi bahwa *order trend* dari matrik total GMV, total *order*, total *revenue*, dan total *user* terus mengalami peningkatan selama periode 2018 – 2020. Namun, terdapat penurunan pada bulan Februari selama 2 tahun berturut-turut yaitu pada Februari 2019 dan Februari 2020. Visualisasi *order trend* yang mengalami penurunan di bulan Februari mengartikan bahwa pengguna aplikasi tersebut belum konsisten dan optimal dalam bertransaksi, selain itu diperlukan untuk menaikkan *revenue* dan transaksi pada aplikasi tersebut. Dalam membantu PT.PQR dalam menyusun strategi pemasaran diperlukan segmentasi *customer*.



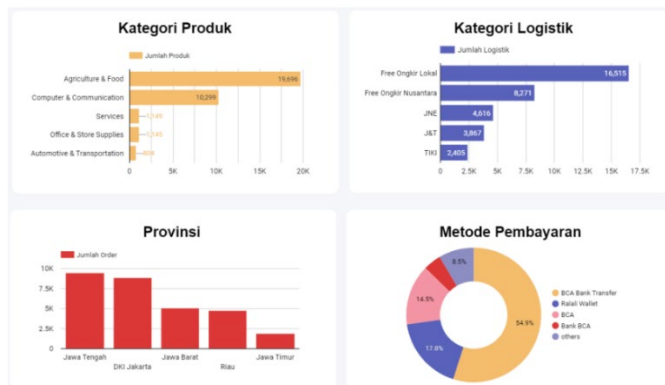
Gambar 2. Analisis K-Means clustering dengan RFM

Analisis K-Means *Clustering* dengan *feature model* menggunakan RFM (*Recency, Frequency, dan Monetary*) diperoleh tiga *cluster* untuk melakukan segmentasi *customer*. Ketiga *cluster* tersebut dilakukan deskriptif analisis yang dapat disimpulkan dengan 3 label yaitu *cluster top, medium, dan low*.



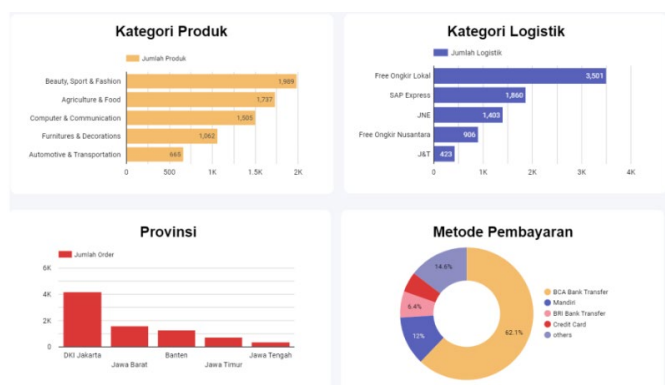
Gambar 3. Segmentasi *customer* RFM

Hasil visualisasi diatas dapat dilihat bahwa jumlah *order* pada *cluster low* memiliki nilai tertinggi yaitu 35.019. Sedangkan *cluster top* dan *medium* tidak memiliki rentang nilai yang cukup jauh. Jika ditinjau dari model RFM dapat disimpulkan bahwa: *cluster low* memiliki rata rata nilai *monetary* yang rendah, namun memiliki frekuensi yang cukup tinggi jika dibandingkan dengan kedua *cluster* lainnya. *Cluster medium* memiliki jumlah *monetary* yang lebih kecil dari *top* namun dengan frekuensi yang lebih besar dari *top*. *Cluster top* memiliki nilai *monetary* tertinggi dengan jumlah frekuensi transaksi yang rendah.



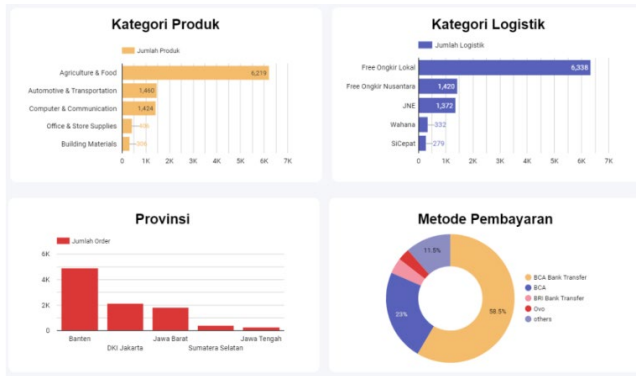
Gambar 4. Hasil *cluster low*

Berdasarkan visualisasi diatas menunjukkan bahwa karakteristik yang dimiliki pada *cluster low* dengan kategori produk yang paling banyak diminati yaitu *agriculture and food*, kategori logistik menggunakan *free* ongkir lokal, dan didominasi paling banyak provinsi Jawa Tengah dengan menggunakan metode pembayaran Bank Transfer.



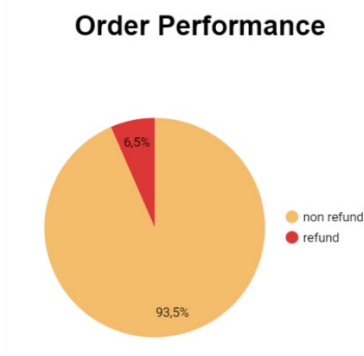
Gambar 5. Hasil *cluster medium*

Berdasarkan visualisasi diatas menunjukkan bahwa karakteristik yang dimiliki pada *cluster medium* dengan kategori produk yang paling banyak diminati yaitu *beauty, sport & fashion*, kategori logistik menggunakan *free* ongkir lokal, dan didominasi paling banyak provinsi DKI Jakarta dengan menggunakan Metode pembayaran Bank Transfer.



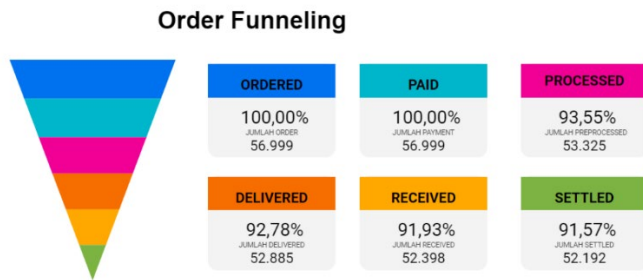
Gambar 6. Hasil *cluster top*

Berdasarkan visualisasi menunjukkan bahwa karakteristik yang dimiliki pada *cluster top* dengan kategori produk yang paling banyak diminati yaitu *agriculture & food*, kategori logistik menggunakan *free* ongkir lokal, dan didominasi paling banyak provinsi Banten dengan menggunakan metode pembayaran Bank Transfer. Karakteristik setiap *cluster* dapat membantu strategi pemasaran sesuai dengan kategori produk, kategori logistik, provinsi dan metode pembayaran. Misalnya pada *cluster top* kategori produk yang paling banyak diminati yaitu *agriculture and food*. Perusahaan dapat memberikan diskon dengan kategori yang paling banyak diminati, sehingga dapat meningkatkan transaksi pada *cluster top* dan meningkatkan *revenue* yang diperoleh perusahaan.



Gambar 7. Hasil *order performance*

Hasil visualisasi order performance, jumlah persentase order yang mengalami *refund* sebesar 6.5%. Berdasarkan *order refund*, mengalami kerugian Rp.218.809.674. Meskipun persentase *refund* sebesar 6.5%, namun kerugian yang ditanggung cukup besar. Hal ini dikarenakan marketplace pada PT.PQR berbasis B2B yang memiliki nilai transaksi yang berskala besar.



Gambar 8. Hasil *order funneling*

Berdasarkan visualisasi *order funneling*, *customer* melakukan *order* yaitu sebesar 100%, hingga order telah diselesaikan atau tidak mengalami *refund* yaitu sebanyak 91,57%. Artinya tidak memiliki rentang yang cukup jauh dan selaras dengan jumlah *refund* sebesar 6,5%. Terdapat penurunan yang cukup drastis pada saat *customer* telah membayar, namun order tidak diproses oleh *seller*. Hal ini yang menyebabkan *order refund* dan merugikan marketplace.

#### 4.2 Pembahasan

Pada hasil analisis tren *order* dari tahun 2018 – 2020 terlihat adanya kenaikan positif dalam total GMV, jumlah *order*, *revenue*, serta jumlah pengguna. Tetapi, ada penyusutan signifikan yang tidak berubah-ubah pada bulan Februari sepanjang 2 tahun berturut-turut (2019 – 2020). Fenomena ini mengindikasikan bahwa sikap pengguna aplikasi belum normal, khususnya pada dini tahun. Perihal ini dapat terjalin karena sedikitnya insentif promosi, pergantian siklus belanja pasca-libur akhir tahun, ataupun kurang optimalnya strategi retensi pelanggan. Dengan demikian, industri butuh mengestimasi keadaan musiman ini dengan strategi pemasaran yang lebih terencana serta berbasis informasi.

Perlakuan untuk menolong situasi menguasai sikap pelanggan secara lebih khusus melalui segmentasi dengan menggunakan algoritma K-Means dengan pendekatan model RFM (*Recency, Frequency, Monetary*). Segmentasi ini menciptakan 3 klaster utama: *cluster top*, *cluster medium*, serta *cluster low*. Setiap klaster menampilkan ciri yang berbeda, *cluster low* mempunyai frekuensi transaksi besar tetapi nilai belanja rendah, *cluster medium* mempunyai frekuensi lebih besar dari *top* tetapi memiliki nilai *monetary*, serta *cluster top* mempunyai nilai transaksi paling tinggi walaupun frekuensinya rendah. Segmentasi ini menjadi landasan berarti dalam menyusun strategi pemasaran yang disesuaikan dengan kepribadian pelanggan.

Analisis lanjutan terhadap masing-masing klaster menampilkan bahwa preferensi jenis produk, tata cara pembayaran, serta posisi geografis pelanggan memiliki sifat heterogen. Misalnya, *cluster top* didominasi oleh pelanggan dari Provinsi Banten dengan ketertarikan terhadap jenis produk *agriculture* dan F&B. Di sisi lain, *cluster medium* banyak berasal dari DKI Jakarta serta menggemari produk *beauty* serta mode. Sedangkan *cluster low* mempunyai frekuensi besar dari pengguna di Jawa Tengah. Pola ini menunjukkan bahwa strategi personalisasi baik dilihat dari jenis produk, daerah, ataupun tata cara pembayaran dapat secara signifikan tingkatkan daya guna *champaign* pemasaran serta loyalitas pelanggan.

Situasi lainnya para industri mengalami tantangan yang relatif berisiko dari tingginya nilai *refund*, walaupun secara persentase sebesar 6,5%. Perihal ini diakibatkan oleh ciri B2B *marketplace* yang mengaitkan nilai transaksi besar. Analisis *order funnel* menampilkan bahwa penyusutan signifikan terjalin pada sesi setelah pembayaran, di mana banyak order tidak diproses oleh *seller*. Hal ini menjadi pemicu utama *refund* serta memunculkan kerugian finansial yang besar. Hal tersebut juga mengakibatkan penilaian terhadap performa *seller* dan

penguatan sistem manajemen *order* jadi krusial untuk melindungi keyakinan pengguna serta kelangsungan bisnis.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa tren transaksi PT. PQR menampilkan kenaikan positif, tetapi masih ada momen penyusutan signifikan yang butuh diduga. Segmentasi pelanggan memakai K-Means serta model RFM sukses mengelompokkan pelanggan jadi 3 klaster dengan ciri yang berbeda, yang berarti dasar pengambilan keputusan berbasis informasi. Di sisi lain, tingginya kerugian akibat *order refund* menampilkan perlunya kenaikan sistem operasional serta penilaian *seller*. Secara totalitas, pemanfaatan informasi *mining* serta segmentasi yang sesuai membagikan kesempatan besar untuk industri buat meningkatkan efisiensi, kepuasan pelanggan, serta *revenue*.

### 5.2 Saran

Adapun saran yang direkomendasikan diantaranya yaitu :

1. PT. PQR dianjurkan merencanakan untuk menguatkan strategi promosi musiman, khususnya menjelang dini tahun. Tujuannya untuk melindungi stabilitas transaksi di *month of month* dengan kecenderungan rendah.
2. Industri hendaknya melaksanakan personalisasi pemasaran bersumber pada klaster pelanggan. Misalnya membagikan diskon produk yang menjadi *best-seller* atau *favorite* pelanggan bersumber pada domisili ataupun preferensi jenis pelanggan masing-masing klaster.
3. Langkah mengurangi kerugian dari *refund*, PT. PQR dapat meningkatkan sistem pemantauan pesanan serta memperketat kontrol terhadap *seller*, tercantum implementasi penalti ataupun insentif berbasis performa *seller*.
4. Terakhir, integrasi lanjutan antara informasi *mining*, sistem CRM, serta otomatisasi promosi berbasis segmentasi hendak sangat menunjang pengambilan keputusan strategis yang lebih kilat serta akurat.

## REFERENSI

- [1] S. Sharyanto and D. Lestari, "Penerapan Data Mining Untuk Menentukan Segmentasi Pelanggan Dengan Menggunakan Algoritma K-Means dan Model RFM Pada E-Commerce," *JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer)*, vol. 9, no. 4, p. 866, 2022, doi: 10.30865/jurikom.v9i4.4525.
- [2] S. Wardani, "Transformasi Interaksi Bisnis Dan Konsumen Dalam Era Digital," *J. Tadbir Perad.*, vol. 3, no. 2, pp. 26–35, 2023.
- [3] N. Hamdun, M. Marliyah, and N. Nurbaiti, "Strategi Pelaku Bisnis Electronic Commerce (E-Commerce)," *J. Locus Penelit. dan Pengabd.*, vol. 1, no. 2, pp. 60–67, 2022, doi: 10.58344/locus.v1i2.13.
- [4] D. Thorfiani, S. H. Suarsa, and B. Oscar, "Teknologi E-commerce dan Pengalaman Konsumen," *Jkbn (Jurnal Konsep Bisnis Dan Manajemen)*, vol. 7, no. 2, pp. 139–148, 2021, doi: 10.31289/jkbn.v7i2.4623.
- [5] A. Alwendi, "Penerapan E-Commerce Dalam Meningkatkan," *Manaj. Bisnis*, vol. 17, no. 3, pp. 317–325, 2020, [Online]. Available: <http://journal.undiknas.ac.id/index.php/magister-manajemen/>
- [6] N. M. W. Sarastyarini and I. K. Yadnyana, "Pengaruh E-Commerce dan Efektivitas Kerja Pengguna Terhadap Kinerja Perusahaan Pada Usaha Kecil dan Menengah di Denpasar," *E-Jurnal Akunt.*, vol. 24, p. 1880, 2018, doi: 10.24843/eja.2018.v24.i03.p09.
- [7] Y. L. Chen, M. H. Kuo, S. Y. Wu, and K. Tang, "Discovering recency, frequency, and

- monetary (RFM) sequential patterns from customers' purchasing data," *Electron. Commer. Res. Appl.*, vol. 8, no. 5, pp. 241–251, 2009, doi: 10.1016/j.elerap.2009.03.002.
- [8] W. A. Taqwim, N. Y. Setiawan, and F. A. Bachtiar, "Analisis Segmentasi Pelanggan Dengan RFM Model Pada Pt . Arthamas Citra Mandiri Menggunakan Metode Fuzzy C-Means Clustering," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 3, no. 2, pp. 1986–1993, 2019.
- [9] N. Hendrastuty, "Penerapan Data Mining Menggunakan Algoritma K-Means Clustering Dalam Evaluasi Hasil Pembelajaran Siswa," *J. Ilm. Inform. Dan Ilmu Komput.*, vol. 3, no. 1, pp. 46–56, 2024, [Online]. Available: <https://doi.org/10.58602/jima-ilkom.v3i1.26>
- [10] T. Sudrartono, "Pengaruh Segmentasi Pasar Terhadap Tingkat Penjualan Produk Fashion Umk," *Coopetition J. Ilm. Manaj.*, vol. 10, no. 1, pp. 55–65, 2019, doi: 10.32670/coopetition.v10i1.40.