



Penerapan Metode RFM dengan Python dalam Segmentasi Pelanggan

¹ Andy Hermawan , ² Ravli Avdala Kahfi , ³ Erwin Surya , ⁴ Ulfatul Aini , ⁵ Risky Hidayat,

¹ Universitas Indraprasta PGRI , Jakarta

^{2,3,4,5} Purwadhika Digital Technology School , Jakarta

¹Email : andy.hermawan@unindra.ac.id , ²Email : ravli.kahfi@gmail.com , ³Email : erwin.surya@yahoo.com

⁴Email : ulfatulaini.office@gmail.com , ⁵Email : daulay.risky77@gmail.com

Abstract. In a competitive business environment, understanding customer behaviour and improving retention strategies are critical to a company's success. Many companies struggle to identify valuable customers, understand their needs, and develop effective marketing strategies. One method that has proven effective is Recency, Frequency, and Monetary (RFM) analysis, which measures customer value based on three dimensions: when the customer last made a purchase, how often they transact, and how much money they spend. This research focuses on applying the RFM method with Python for customer segmentation in a retail company. By analysing customer transaction data, this research shows how RFM analysis can provide deep insights into customer behaviour and assist in the development of more targeted marketing strategies. The ultimate goal is to improve customer retention and maximise the return on investment (ROI) of marketing activities. This research offers practical solutions to common challenges in customer relationship management and contributes to the development of more efficient data-driven marketing methods.

Keywords: RFM analysis, targeted marketing, customer behavior, python, retention strategies

Abstrak. Dalam lingkungan bisnis yang kompetitif, memahami perilaku pelanggan dan meningkatkan strategi retensi sangat penting untuk kesuksesan perusahaan. Banyak perusahaan kesulitan mengidentifikasi pelanggan yang bernilai, memahami kebutuhan mereka, dan mengembangkan strategi pemasaran yang efektif. Salah satu metode yang terbukti efektif adalah analisis Recency, Frequency, and Monetary (RFM), yang mengukur nilai pelanggan berdasarkan tiga dimensi: kapan terakhir kali pelanggan melakukan pembelian, seberapa sering mereka bertransaksi, dan berapa banyak uang yang mereka habiskan. Penelitian ini berfokus pada penerapan metode RFM dengan Python untuk segmentasi pelanggan di sebuah perusahaan ritel. Dengan menganalisis data transaksi pelanggan, penelitian ini menunjukkan bagaimana analisis RFM dapat memberikan wawasan mendalam tentang perilaku pelanggan dan membantu dalam pengembangan strategi pemasaran yang lebih tepat sasaran. Tujuan akhirnya adalah untuk meningkatkan retensi pelanggan dan memaksimalkan pengembalian investasi (ROI) dari kegiatan pemasaran. Penelitian ini menawarkan solusi praktis untuk tantangan umum dalam manajemen hubungan pelanggan dan berkontribusi pada pengembangan metode pemasaran berbasis data yang lebih efisien.

Kata kunci: Analisis RFM, Pemasaran Tepat Sasaran, Perilaku Pelanggan, Python, Strategi Retensi

LATAR BELAKANG

Dalam dunia bisnis yang kompetitif saat ini, memahami perilaku pelanggan dan meningkatkan strategi retensi menjadi kunci keberhasilan perusahaan. Banyak perusahaan menghadapi tantangan dalam mengidentifikasi pelanggan yang paling bernilai, memahami kebutuhan mereka, dan mengembangkan strategi pemasaran yang efektif. Salah satu masalah utama yang dihadapi adalah ketidakmampuan untuk mempersonalisasi kampanye pemasaran secara efisien, yang seringkali mengakibatkan rendahnya tingkat retensi pelanggan dan rendahnya pengembalian investasi (ROI) dari kampanye pemasaran.

Untuk mengatasi masalah ini, perusahaan perlu alat analisis yang dapat membantu mereka mengidentifikasi dan memprioritaskan pelanggan berdasarkan nilai mereka. Salah satu

metode yang telah terbukti efektif dalam hal ini adalah analisis *Recency*, *Frequency*, dan *Monetary* (RFM).

1. **Recency**: Seberapa baru pelanggan melakukan transaksi?
2. **Frequency**: Seberapa sering pelanggan memesan atau membeli suatu produk?
3. **Monetary**: Seberapa banyak yang dibelanjakan pelanggan untuk membeli produk?

Dalam analisis bisnis, konsep RFM ini sering digunakan untuk membagi pelanggan ke dalam segmen yang berbeda, seperti pelanggan bernilai tinggi, bernilai menengah, atau bernilai rendah, dan banyak lagi lainnya.

Penelitian ini berfokus pada penerapan analisis RFM untuk mengatasi masalah segmentasi pelanggan dalam sebuah perusahaan ritel, dengan menggunakan *dataset SaaS Sales*. Dengan menggunakan data transaksi pelanggan dari dataset tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menunjukkan bagaimana analisis RFM dapat memberikan wawasan yang mendalam tentang perilaku pelanggan dan membantu dalam pengembangan strategi pemasaran yang lebih tepat sasaran. Tujuan akhirnya adalah untuk meningkatkan retensi pelanggan dan memaksimalkan ROI dari kegiatan pemasaran perusahaan. (Christy, A, 2021)

KAJIAN TEORITIS

Analisis RFM (Recency, Frequency, Monetary) pertama kali diperkenalkan oleh Hughes (1994) sebagai metode untuk mengukur nilai pelanggan dalam konteks pemasaran langsung. Metode ini telah diadopsi secara luas dalam berbagai industri karena kesederhanaannya dan kemampuannya untuk memberikan wawasan yang mendalam tentang perilaku pelanggan. Beberapa penelitian sebelumnya telah menunjukkan efektivitas RFM dalam meningkatkan retensi pelanggan dan ROI pemasaran.

Stone dan Jacobs (1988) dalam bukunya "Successful Direct Marketing Methods" menunjukkan bahwa RFM adalah alat yang efektif untuk meningkatkan retensi pelanggan dan ROI pemasaran. Mereka menyoroti bagaimana segmentasi berdasarkan RFM dapat membantu perusahaan dalam mengidentifikasi pelanggan bernilai tinggi dan mengarahkan upaya pemasaran yang lebih efektif.

Blattberg, Kim, dan Neslin (2008) dalam buku mereka tentang pemasaran basis data mendemonstrasikan bagaimana RFM dapat digunakan dalam berbagai konteks bisnis untuk mengidentifikasi pelanggan bernilai tinggi dan mengembangkan program loyalitas yang efektif. Mereka juga menunjukkan bagaimana RFM dapat dikombinasikan dengan teknik analisis data lainnya seperti cluster analysis dan machine learning untuk menghasilkan segmentasi pelanggan yang lebih akurat dan terperinci.

Sabuncu, Türkan, dan Polat (2020) dalam jurnal "Turkish Journal of Marketing" membahas penerapan RFM untuk segmentasi dan profiling pelanggan, menekankan pentingnya analisis ini dalam konteks pemasaran digital dan perilaku pelanggan.

Zamil dan Vasista (2021) menunjukkan dalam "Pacific Business Review International" bagaimana implementasi RFM menggunakan Python dapat memberikan wawasan yang signifikan tentang perilaku pelanggan dan membantu dalam merancang strategi pemasaran yang lebih efektif.

Monalisa et al. (2023) dalam jurnal "Telkomnika" menggabungkan model RFM dengan variabel demografi menggunakan algoritma DBSCAN untuk segmentasi pelanggan, menyoroti pendekatan yang lebih komprehensif untuk memahami perilaku pelanggan.

Christy et al. (2021) dalam jurnal "Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences" mengusulkan pendekatan ranking RFM yang efektif untuk segmentasi pelanggan, menekankan pentingnya teknik ini dalam meningkatkan kinerja pemasaran.

Cuce dan Tiryaki (2022) dalam publikasi mereka menekankan pentingnya analitik data dalam segmentasi pelanggan menggunakan metode RFM, menyoroti efisiensi dan akurasi yang dapat dicapai melalui pendekatan ini.

Ma (2022) dalam "Lecture Notes in Electrical Engineering" mengaplikasikan model RFM dalam konteks e-commerce, menunjukkan bagaimana segmentasi pelanggan dapat dioptimalkan untuk meningkatkan pengalaman dan retensi pelanggan.

Wan et al. (2022) mengembangkan model RFM cepat untuk segmentasi pelanggan, menunjukkan bagaimana efisiensi dan kecepatan analisis dapat ditingkatkan dalam konteks bisnis yang dinamis.

Dengan dukungan dari berbagai penelitian ini, metode RFM terbukti sebagai alat yang sangat berguna dalam memahami dan mengelola hubungan pelanggan, serta dalam mengembangkan strategi pemasaran yang lebih efektif dan efisien.

METODE PENELITIAN

Teknik pengumpulan data meliputi ekstraksi data transaksi dari *dataset AWS SaaS Sales* (sumber: <https://www.kaggle.com/datasets/nnthanh101/aws-saas-sales>), berikut tampilan tabel lima data teratas dan terbawah:

Row ID	Order ID	Order Date	Date Key	Contact Name	Country	City	Region	Subregion	Customer	Customer ID	Industry	Segment	Product	License	Sales	Quantity	Discount	Profit
1	EMEA-2022-152156	1/9/2022	20221109	Nathan Bell	Ireland	Dublin	EMEA	UKIR	Chevron	1017	Energy	SMB	Marketing Suite	16GRM07R1K	261.9600	2	0.00	41.9136
2	EMEA-2022-152156	1/9/2022	20221109	Nathan Bell	Ireland	Dublin	EMEA	UKIR	Chevron	1017	Energy	SMB	FinanceHub	QLIW57KZUV	731.9400	3	0.00	219.5820
3	AMER-2022-138988	6/13/2022	20220613	Deirdre Bailey	United States	New York City	AMER	NAMER	Phillips 66	1056	Energy	Strategic	FinanceHub	J16BVL70HQ	14.6200	2	0.00	6.8714
4	EMEA-2021-108966	10/11/2021	20211011	Zoe Hodges	Germany	Stuttgart	EMEA	EU-WEST	Royal Dutch Shell	1031	Energy	SMB	ContactMatcher	DE9GJKGD44	967.5775	5	0.45	-383.0310
5	EMEA-2021-108966	10/11/2021	20211011	Zoe Hodges	Germany	Stuttgart	EMEA	EU-WEST	Royal Dutch Shell	1031	Energy	SMB	Marketing Suite - Gold	O1F7NY23WD	22.3680	2	0.20	2.5164
...
9990	EMEA-2020-119422	1/22/2020	20200122	Dan Allan	Germany	Hamburg	EMEA	EU-WEST	Johnson & Johnson	1055	Healthcare	SMB	SaaS Connector Pack	ETHXMB5TMD	25.2480	3	0.20	4.1028
9991	AMER-2023-121258	2/27/2023	20230227	Anthony Sanderson	United States	Milwaukee	AMER	NAMER	American Express	1005	Finance	SMB	SaaS Connector Pack	LYHOKTRY7L	91.9600	2	0.00	15.6332
9992	AMER-2023-121258	2/27/2023	20230227	Anthony Sanderson	United States	Milwaukee	AMER	NAMER	American Express	1005	Finance	SMB	Site Analytics	ISSVMIGM88	258.5760	2	0.20	19.3932
9993	AMER-2023-121258	2/27/2023	20230227	Anthony Sanderson	United States	Milwaukee	AMER	NAMER	American Express	1005	Finance	SMB	Support	JHLW4P6LQ2	29.6000	4	0.00	13.3200
9994	AMER-2023-119914	5/5/2023	20230505	Jasmine Springer	United States	Dallas	AMER	NAMER	Comcast	1022	Communications	SMB	OneView	3NTBV9B3PS	243.1600	2	0.00	72.9480

Setiap pelanggan diberikan skor berdasarkan *recency*, *frequency*, dan *monetary value* mereka. Data dianalisis menggunakan bahasa pemrograman *Python* untuk mengidentifikasi pola dan segmentasi pelanggan. Dataset ini menyediakan informasi rinci tentang transaksi yang bisa digunakan untuk menganalisis perilaku pelanggan secara mendalam.

Penelitian ini penting karena memberikan solusi praktis untuk masalah yang sering dihadapi oleh perusahaan dalam mengelola hubungan pelanggan. Dengan menunjukkan efektivitas analisis RFM, penelitian ini juga berkontribusi pada pengembangan metode pemasaran berbasis data yang lebih baik dan efisien. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat membantu perusahaan dalam meningkatkan retensi pelanggan dan memaksimalkan ROI dari kegiatan pemasaran mereka.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penggunaan RFM dalam pemasaran didasarkan pada asumsi bahwa pelanggan yang baru saja melakukan pembelian, sering bertransaksi, dan mengeluarkan banyak uang, lebih mungkin untuk merespon kampanye pemasaran dan lebih bernilai bagi perusahaan. Dengan memanfaatkan RFM, perusahaan dapat mengidentifikasi pelanggan yang paling potensial untuk ditargetkan dalam kampanye pemasaran mereka, sehingga dapat meningkatkan efektivitas kampanye dan meningkatkan retensi pelanggan.(Ernawati, 2021)

Pada penelitian ini, penulis akan melakukan analisa RFM menggunakan Python, dan berikut ini adalah tahapannya:

Data Understanding

Sebelum melakukan analisis, penting untuk memahami data yang tersedia dalam dataset. Berikut ini adalah penjelasan mengenai masing-masing kolom dalam dataset:

- Row ID: Pengenal unik untuk setiap transaksi.
- Order ID: Pengenal unik untuk setiap pesanan.
- Order Date: Tanggal ketika pesanan dilakukan.

- Date Key: Representasi numerik dari tanggal pesanan (YYYYMMDD).
- Contact Name: Nama orang yang melakukan pesanan.
- Country: Negara tempat pesanan dilakukan.
- City: Kota tempat pesanan dilakukan.
- Region: Wilayah tempat pesanan dilakukan.
- Subregion: Subwilayah tempat pesanan dilakukan.
- Customer: Nama perusahaan yang melakukan pesanan.
- Customer ID: Pengenal unik untuk setiap pelanggan.
- Industry: Industri di mana pelanggan beroperasi.
- Segment: Segmen pelanggan (SMB, Strategic, Enterprise, dll.).
- Product: Produk yang dipesan.
- License: Kunci lisensi untuk produk.
- Sales: Jumlah total penjualan untuk transaksi tersebut.
- Quantity: Jumlah total item dalam transaksi.
- Discount: Diskon yang diterapkan pada transaksi.
- Profit: Keuntungan dari transaksi tersebut.

Dengan pemahaman yang jelas mengenai setiap kolom dalam dataset, analisis dapat dilakukan dengan lebih efektif dan akurat.

Data Cleaning

Data cleaning adalah proses penting dalam analisis data yang bertujuan untuk memastikan kualitas dan konsistensi data sebelum analisis lebih lanjut dilakukan. Berikut ini adalah tahapan-tahapan dalam proses data cleaning:

1. Pemeriksaan Kualitas Data:
 - Identifikasi Missing Values: Mendeteksi data yang hilang atau null dalam dataset.
 - Deteksi Duplikasi: Mendeteksi dan menangani data yang duplikat dalam dataset.
 - Konsistensi Data: Memastikan bahwa data konsisten dalam format dan tipe data yang sama.
2. Penanganan Missing Values:
 - Penghapusan Missing Values: Menghapus baris atau kolom yang memiliki terlalu banyak missing values.
 - Imputasi Missing Values: Mengisi missing values dengan metode yang sesuai, seperti mean, median, atau modus.

3. Penanganan Data Duplikat:

- Mengidentifikasi baris yang duplikat dan menghapusnya untuk memastikan bahwa setiap transaksi hanya muncul sekali.

4. Validasi Data:

- Verifikasi Nilai Rentang: Memastikan bahwa nilai dalam kolom berada dalam rentang yang masuk akal.
- Validasi Format Data: Memastikan bahwa data sesuai dengan format yang diharapkan (misalnya, tanggal harus dalam format YYYY-MM-DD).

5. Standardisasi Data:

- Konversi Tipe Data: Memastikan bahwa setiap kolom memiliki tipe data yang sesuai (misalnya, kolom tanggal harus bertipe date).
- Penghapusan Outlier: Mengidentifikasi dan menangani outlier yang tidak sesuai atau ekstrem.

Menghitung Recency

```
df_recency = df[df['Subregion'] == 'EU-WEST'].groupby('Customer', as_index = False)['Order Date'].max()
df_recency.columns = ['Customer', 'Last Order Date']
df_recency['Recency'] = df_recency['Last Order Date'].apply(lambda x: (datetime(2023, 12, 31) - x).days)
df_recency.head()
```

Python

	Customer	Last Order Date	Recency
0	AT&T	2023-11-20	41
1	Abbott Laboratories	2023-12-19	12
2	Aetna	2023-11-20	41
3	Airbus	2023-12-04	27
4	Allianz	2023-12-23	8

Di sini digunakan kolom 'Order Date' yang berisikan tanggal transaksi. Dengan menggunakan fungsi `.max()`, tanggal transaksi terbesar atau terbaru dapat diperoleh. Kemudian, tanggal data terakhir (dalam hal ini 31 Desember 2023) dikurangi dengan tanggal transaksi terbaru tadi, dan selisih hari tersebut merupakan angka recency.

Menghitung Frequency

```
df_frequency = df[df['Subregion'] == 'EU-WEST'].groupby('Customer', as_index = False)['Order Date'].count()
df_frequency.columns = ['Customer', 'Frequency']
df_frequency.head()
```

Python

	Customer	Frequency
0	AT&T	29
1	Abbott Laboratories	3
2	Aetna	24
3	Airbus	26
4	Allianz	31

Di sini kembali menggunakan kolom 'Order Date', lalu dengan memakai fungsi `.count()` bisa memperoleh jumlah transaksi keseluruhan yang menjadi angka frekuensi.

Menghitung Monetary

```
df_monetary = df[df['Subregion'] == 'EU-WEST'].groupby('Customer', as_index = False)['Sales'].sum()
df_monetary.columns = ['Customer', 'Monetary']
df_monetary.head()
```

Python

	Customer	Monetary
0	AT&T	5027.054
1	Abbott Laboratories	128.064
2	Aetna	3192.508
3	Airbus	6154.774
4	Allianz	5600.621

Di sini memanfaatkan kolom 'Sales' yang berisikan nilai penjualan, lalu dengan fungsi `.sum()` dapat menghitung totalnya yang dijadikan angka monetary.

Menggabungkan ketiga kolom dalam satu kerangka data

```
df_rfm = df_recency.merge(df_frequency, on = 'Customer').merge(df_monetary, on = 'Customer').drop(columns='Last Order Date')
df_rfm.head()
```

Python

	Customer	Recency	Frequency	Monetary
0	AT&T	41	29	5027.054
1	Abbott Laboratories	12	3	128.064
2	Aetna	41	24	3192.508
3	Airbus	27	26	6154.774
4	Allianz	8	31	5600.621

Di sini menggabungkan semua kolom dalam satu data frame menggunakan fungsi `.merge` untuk menampilkan recency, frequency, monetary berdampingan.

Memberi peringkat pelanggan berdasarkan nilai recency, frequency, dan monetary mereka

```
df_rfm['R Rank'] = df_rfm['Recency'].rank(ascending = False)
df_rfm['F Rank'] = df_rfm['Frequency'].rank(ascending = True)
df_rfm['M Rank'] = df_rfm['Monetary'].rank(ascending = True)
df_rfm.head()
```

Python

	Customer	Recency	Frequency	Monetary	R Rank	F Rank	M Rank
0	AT&T	41	29	5027.054	62.5	91.5	79.0
1	Abbott Laboratories	12	3	128.064	92.0	4.5	3.0
2	Aetna	41	24	3192.508	62.5	80.5	50.0
3	Airbus	27	26	6154.774	76.0	85.0	88.0
4	Allianz	8	31	5600.621	94.5	95.0	83.0

Di sini pertama-tama menggunakan fungsi `.rank()` untuk mengurutkan ketiga angka, di mana recency diurutkan secara ascending (karena semakin kecil/baru semakin baik), tetapi frequency dan monetary secara descending (karena semakin banyak semakin baik)

```
df_rfm['R Rank (Normalized)'] = (df_rfm['R Rank'] / df_rfm['R Rank'].max()) * 100
df_rfm['F Rank (Normalized)'] = (df_rfm['F Rank'] / df_rfm['F Rank'].max()) * 100
df_rfm['M Rank (Normalized)'] = (df_rfm['M Rank'] / df_rfm['M Rank'].max()) * 100
df_rfm.drop(columns = ['R Rank', 'F Rank', 'M Rank'], inplace = True)
df_rfm.head()
```

Python

	Customer	Recency	Frequency	Monetary	R Rank (Normalized)	F Rank (Normalized)	M Rank (Normalized)
0	AT&T	41	29	5027.054	63.131313	92.424242	79.797980
1	Abbott Laboratories	12	3	128.064	92.929293	4.545455	3.030303
2	Aetna	41	24	3192.508	63.131313	81.313131	50.505051
3	Airbus	27	26	6154.774	76.767677	85.858586	88.888889
4	Allianz	8	31	5600.621	95.454545	95.959596	83.838384

Lalu nilai tersebut dinormalisasi supaya nilai ranking tertingginya adalah 100 dengan cara membagi nilai masing-masing dengan nilai tertinggi di tiap kategori.

Menghitung skor RFM

Skor RFM dihitung berdasarkan nilai recency, frequency, monetary yang menormalkan peringkat. Berdasarkan skor inilah membagi pelanggan. Di sini memberikan peringkat pada skala 5. Rumus yang digunakan untuk menghitung skor RFM adalah: $0.2 * \text{skor recency} + 0.3 * \text{skor frequency} + 0.5 * \text{skor monetary}$

```
rfm_scale = 0.05
r_weight = 0.2
f_weight = 0.3
m_weight = 0.5

df_rfm['R Score'] = df_rfm['R Rank (Normalized)'] * rfm_scale
df_rfm['F Score'] = df_rfm['F Rank (Normalized)'] * rfm_scale
df_rfm['M Score'] = df_rfm['M Rank (Normalized)'] * rfm_scale

df_rfm['RFM Score'] = df_rfm['R Score'] * r_weight + df_rfm['F Score'] * f_weight + df_rfm['M Score'] * m_weight
df_rfm = df_rfm.round(1)
df_rfm[['Customer', 'R Score', 'F Score', 'M Score', 'RFM Score']].head()
```

	Customer	R Score	F Score	M Score	RFM Score
0	AT&T	3.2	4.6	4.0	4.0
1	Abbott Laboratories	4.6	0.2	0.2	1.1
2	Aetna	3.2	4.1	2.5	3.1
3	Airbus	3.8	4.3	4.4	4.3
4	Allianz	4.8	4.8	4.2	4.5

Dengan pembobotan ini, model RFM menekankan pentingnya nilai moneter (50%) yang dihasilkan oleh pelanggan lebih daripada frekuensi transaksi (30%) atau seberapa baru transaksi terakhir (20%). Pendekatan ini dapat digunakan oleh perusahaan untuk mengidentifikasi dan memprioritaskan pelanggan yang memiliki kontribusi finansial terbesar, sambil tetap mempertimbangkan frekuensi dan keterkinian transaksi.

Memberi peringkat pelanggan berdasarkan skor RFM

```
top_limit = 4.0
hva_limit = 3.0
mva_limit = 2.0
lva_limit = 1.0

df_rfm['Rating'] = np.where(df_rfm['RFM Score'] > top_limit, 'Top',
np.where(df_rfm['RFM Score'] > hva_limit, 'High Value',
np.where(df_rfm['RFM Score'] > mva_limit, 'Medium Value',
np.where(df_rfm['RFM Score'] > lva_limit, 'Low Value', 'Bottom'))))

df_rfm[['Customer', 'R Score', 'F Score', 'M Score', 'RFM Score', 'Rating']].head()
```

	Customer	R Score	F Score	M Score	RFM Score	Rating
0	AT&T	3.2	4.6	4.0	4.0	High Value
1	Abbott Laboratories	4.6	0.2	0.2	1.1	Low Value
2	Aetna	3.2	4.1	2.5	3.1	High Value
3	Airbus	3.8	4.3	4.4	4.3	Top
4	Allianz	4.8	4.8	4.2	4.5	Top

Di sini membagi customer menjadi lima rating/segmen berdasarkan skor tersebut dengan menggunakan ketentuan sebagai berikut:

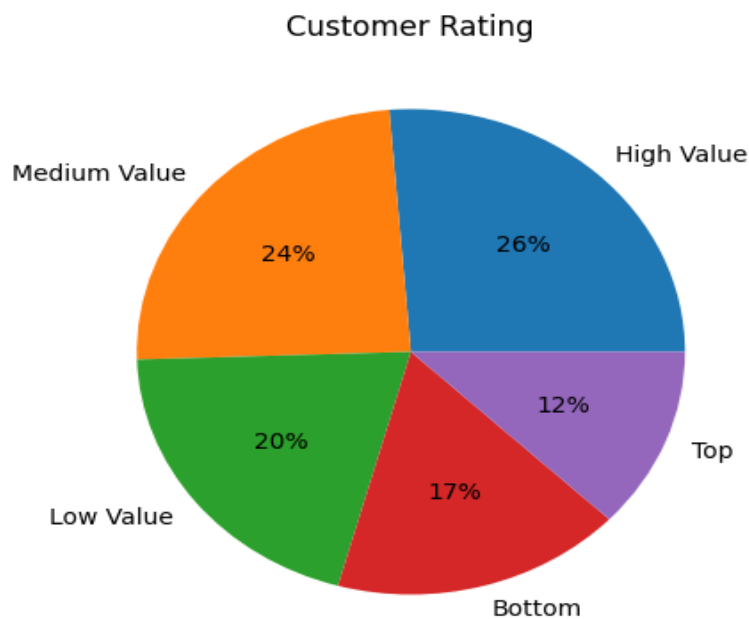
- > 4.0 : Top customers
- > 3.0 : High value customers
- > 2.0 : Medium value customers
- > 1.0 : Low value customers
- <= 1.0 : Bottom customers

Memvisualisasikan segmen pelanggan

Setelah setiap pelanggan mendapatkan label ratingnya masing-masing, bisa menggunakan pie plot untuk menampilkan semua segmen pelanggan.

```
plt.figure(figsize = (5, 5))
plt.pie(df_rfm.Rating.value_counts(), labels = df_rfm.Rating.value_counts().index, autopct = '%.0f%%')
plt.title('Customer Rating')
plt.show()
```

Python



KESIMPULAN DAN SARAN

Dalam penelitian ini, penerapan metode RFM (Recency, Frequency, Monetary) dengan menggunakan Python terbukti sebagai alat yang efektif untuk segmentasi pelanggan. Dengan menganalisis data transaksi pelanggan, metode RFM memungkinkan perusahaan untuk mengelompokkan pelanggan berdasarkan perilaku transaksi mereka, memberikan wawasan yang berharga tentang karakteristik dan nilai setiap segmen pelanggan. Implementasi RFM dengan Python menunjukkan beberapa keunggulan, seperti efisiensi dalam pengolahan data,

kemampuan visualisasi yang baik, serta fleksibilitas dan skalabilitas dalam menangani data yang lebih besar seiring pertumbuhan bisnis.

Hasil dari segmentasi pelanggan menunjukkan bahwa informasi yang diperoleh sangat membantu tim pemasaran dan manajemen dalam merancang strategi yang lebih tepat sasaran, seperti kampanye retensi pelanggan, program loyalitas, dan penawaran khusus yang disesuaikan dengan kebutuhan masing-masing segmen. Meskipun demikian, penelitian ini juga menghadapi beberapa tantangan, seperti keterbatasan data, kesulitan dalam pengelompokan, dan perubahan perilaku pelanggan.

1. **Penggunaan Data yang Lebih Luas:** Disarankan untuk memperluas cakupan data yang digunakan dalam analisis RFM. Data tambahan seperti demografi pelanggan, perilaku online, dan feedback pelanggan dapat memberikan wawasan yang lebih komprehensif dan membantu dalam segmentasi yang lebih akurat.
2. **Penerapan Teknik Machine Learning:** Untuk meningkatkan akurasi segmentasi, disarankan untuk mengombinasikan metode RFM dengan teknik machine learning. Algoritma seperti clustering dan classification dapat membantu dalam mengidentifikasi pola perilaku pelanggan yang lebih kompleks.
3. **Monitoring dan Evaluasi Berkala:** Penting untuk melakukan monitoring dan evaluasi segmentasi pelanggan secara berkala. Hal ini untuk memastikan bahwa strategi pemasaran yang diterapkan tetap relevan dengan perubahan perilaku pelanggan dan dinamika pasar.
4. **Pengembangan Program Loyalitas:** Berdasarkan hasil segmentasi, perusahaan dapat mengembangkan program loyalitas yang lebih efektif. Penawaran khusus dan insentif dapat diberikan kepada pelanggan dengan nilai tinggi untuk meningkatkan retensi dan loyalitas.
6. **Optimalisasi Penggunaan Teknologi:** Mengingat keunggulan Python dalam pengolahan data, disarankan untuk terus memanfaatkan teknologi ini serta library-library pendukung seperti Pandas, Matplotlib, dan Seaborn untuk analisis data dan visualisasi yang lebih baik.

Dengan menerapkan saran-saran tersebut, diharapkan perusahaan dapat meningkatkan efektivitas strategi pemasaran, meningkatkan retensi pelanggan, dan memaksimalkan pengembalian investasi dari kegiatan pemasaran. Penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi acuan bagi praktisi bisnis dan peneliti lainnya dalam mengimplementasikan analisis RFM untuk meningkatkan kinerja pemasaran dan manajemen pelanggan.

DAFTAR REFERENSI

- Blattberg, R. C., Kim, B. D., & Neslin, S. A. (2008). RFM Analysis. In *Database Marketing* (Vol. 18). Springer, New York, NY. https://doi.org/10.1007/978-0-387-72579-6_12
- Christy, A. J., Umamakeswari, A., Priyatharsini, L., & Neyaa, A. (2021). RFM ranking – An effective approach to customer segmentation. *Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences*, 33(10). <https://doi.org/10.1016/j.jksuci.2018.09.004>
- Cuce, A., & Tiryaki, E. (2022). Data analytics in customer segmentation and RFM method. *Istanbul Technical University*.
- Hughes, A. M. (1994). *Strategic Database Marketing*. Probus Publishing.
- Ma, J. (2022). E-commerce customer segmentation based on RFM model. *Lecture Notes in Electrical Engineering*, 827, 118. https://doi.org/10.1007/978-981-16-8052-6_118
- Monalisa, S., Juniarti, Y., Saputra, E., Muttakin, F., & Ahsyar, T. K. (2023). Customer segmentation with RFM models and demographic variable using DBSCAN algorithm. *Telkomnika (Telecommunication Computing Electronics and Control)*, 21(4). <https://doi.org/10.12928/TELKOMNIKA.v21i4.22759>
- Sabuncu, İ., Türkan, E., & Polat, H. (2020). Customer segmentation and profiling with RFM analysis. *Turkish Journal of Marketing*, 5(1), 22-36. <http://dx.doi.org/10.30685/tujom.v5i1.84>
- Stone, B., & Jacobs, R. (1988). *Successful Direct Marketing Methods*. NTC Business Books.
- Wan, S., Chen, J., Qi, Z., Gan, W., & Tang, L. (2022). Fast RFM model for customer segmentation. *WWW 2022 - Companion Proceedings of the Web Conference 2022*. <https://doi.org/10.1145/3487553.3524707>
- Zamil, A. M. A., & Vasista, T. G. (2021). Customer segmentation using RFM analysis: Realizing through Python implementation. *Pacific Business Review International*, 13, 11 May 2021.