

## **Analisis Kelompok Pegadaian Berdasarkan *Outstanding Loan Area* Semarang Menggunakan Metode *Clustering* Berbasis *K-means***

**Muhammad Rhesa Dhiyaulhaq<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Program Studi Statistika, Universitas Islam Indonesia, Jl. Kaliurang KM 14,5, Kabupaten Sleman Daerah Istimewa Yogyakarta, 55584, Indonesia

\*Corresponding author: [muhammadrhesa20@gmail.com](mailto:muhammadrhesa20@gmail.com)



**P-ISSN: 2986-4178**  
**E-ISSN: 2988-4004**

### **Riwayat Artikel**

Dikirim: 02 September 2023  
Direvisi: 29 Maret 2024  
Diterima: 29 Maret 2024

### **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis Pegadaian Area Semarang berdasarkan *Outstanding Loan* di setiap Pegadaian menggunakan metode *Clustering* berbasis *K-means*. Data yang digunakan adalah jumlah 6 kolektibilitas di setiap Pegadaian Area Semarang, termasuk variabel kolektibilitas Lancar, L.Restruk, Kurang Lancar, Diragukan, Dalam Pengawasan Khusus, dan Macet. Metode *Clustering K-means* digunakan untuk mengelompokkan pegadaian berdasarkan kesamaan karakteristik, dengan evaluasi menggunakan matriks yang relevan dan *Silhouette score*. Hasil analisis menunjukkan adanya beberapa kelompok pegadaian dengan karakteristik total *Outstanding Loan* yang berbeda, termasuk kelompok dengan jumlah *Outstanding Loan* rendah, sedang, dan tinggi. Faktor-faktor yang mempengaruhi kelompok pegadaian dengan *Outstanding Loan* yang berbeda dapat meliputi kondisi ekonomi regional, profil risiko nasabah, kebijakan internal pegadaian, dan efektivitas pengelolaan risiko kredit. Kondisi ekonomi regional seperti pertumbuhan ekonomi, tingkat pengangguran, dan stabilitas harga properti dapat mempengaruhi tingkat pembayaran kembali kredit dan kinerja keuangan nasabah. Profil risiko nasabah termasuk faktor seperti riwayat kredit, penghasilan, dan kemampuan untuk membayar kembali kredit secara tepat waktu. Kebijakan internal pegadaian seperti strategi pemasaran, skema produk kredit, dan proses pengelolaan risiko kredit juga dapat memengaruhi penyebaran *Outstanding Loan* di antara cabang-cabang. Selain itu, efektivitas pengelolaan risiko kredit, termasuk proses penilaian risiko, pemantauan portofolio kredit, dan tindakan pemulihan kredit, dapat mempengaruhi kinerja kredit dan distribusi *Outstanding Loan* di antara cabang-cabang Pegadaian.

**Kata Kunci:** Pegadaian, *Clustering K-means*, *OutStanding Loan*.

### **ABSTRACT**

*This study aims to analyze the pawnshop Semarang area based on Outstanding loans in each Pawnshop using K-means-based Clustering method. The Data used is the number of 6 collectables in each Pawnshop Semarang Area, including the variable current collectability, L.Restruk, substandard, doubtful, under special supervision, and stuck. K-means Clustering method is used to classify pawnshops based on common characteristics, with evaluation using relevant Matrix and Silhouette score. The analysis showed that there were several groups of pawnshops with different characteristics of total Outstanding loans, including groups with low, medium and high Outstanding loans. Factors affecting different groups of pawnshops with Outstanding loans may include regional economic conditions, customer risk profiles, internal*

*policies of pawnshops, and the effectiveness of credit risk management. Regional economic conditions such as economic growth, unemployment rates, and property price stability can affect credit repayment rates and customer financial performance. The customer's risk profile includes factors such as credit history, income, and ability to repay credit in a timely manner. Pawnshop internal policies such as marketing strategies, credit product schemes, and credit risk management processes can also affect the spread of Outstanding loans between branches. In addition, the effectiveness of credit risk management, including risk assessment processes, loan portfolio monitoring, and credit recovery measures, can affect credit performance and the distribution of Outstanding loans among Pawnshop branches.*

**Keywords:** *Pawnshop Group, K-means Grouping, Outstanding Loans.*

## 1. Pendahuluan

Sejak berdirinya, PT Pegadaian telah menjadi mitra yang dapat diandalkan bagi masyarakat, menawarkan layanan gadai yang memungkinkan individu memperoleh dana dengan jaminan berharga seperti perhiasan dan logam mulia. Pada tahun 2022, PT Pegadaian mencatat kinerja yang membanggakan dengan mencapai laba bersih sebesar Rp 3,29 triliun, menunjukkan pertumbuhan yang luar biasa sebesar 36,17% dibandingkan tahun sebelumnya yang sebesar Rp 2,42 triliun pada tahun 2021. Pertumbuhan laba ini didukung oleh peningkatan pendapatan operasional, yang naik sebesar 18,83% dari Rp 20,63 triliun pada tahun 2021 menjadi Rp 22,87 triliun pada tahun 2022. Outstanding Loan (OSL Gross) untuk semester pertama tahun 2023 mengalami pertumbuhan sebesar 14,05%, meningkat dari Rp 55,11 triliun menjadi Rp 62,85 triliun. Pertumbuhan ini didukung oleh kinerja produk gadai, yang meningkat sebesar 9,7% dari Rp 48,8 triliun pada Juni 2022 menjadi Rp 53,6 triliun pada Juni 2023. Sementara itu, kinerja produk non-gadai mencapai Rp 9,2 triliun, menandai peningkatan yang signifikan sebesar 48,35% dibanding periode yang sama di tahun 2022 yang sebesar Rp 6,2 triliun. PT Pegadaian juga meraih Penghargaan BUMN Terbaik Indonesia 2023 dalam kategori BUMN Terbaik 2023 atas kinerja keuangan yang luar biasa dan kontribusinya dalam pembangunan ekonomi berbasis masyarakat [1].

Pelayanan yang diberikan oleh PT. Pegadaian kepada konsumen terbilang baik. Hasil beberapa penelitian menunjukkan bahwa konsumen merasa puas dengan pelayanan yang diberikan oleh pihak Pegadaian, meskipun memiliki preferensi yang berbeda-beda. Kualitas pelayanan menjadi salah satu faktor yang berpengaruh terhadap tingkat kepuasan konsumen, yang menunjukkan bahwa upaya PT. Pegadaian dalam memberikan pelayanan yang baik telah memberikan dampak positif pada persepsi konsumen. Maka dari itu menjadikan Pegadaian menjadi BUMN terbaik 2023 [2].

Pegadaian menawarkan produk gadai dan non-gadai, termasuk gadai emas dan non-emas. Mereka berfokus pada masyarakat yang membutuhkan dana cepat dan pembayaran yang fleksibel dengan menawarkan jaminan barang yang tergerak. Visi PT. Pegadaian adalah menjadi perusahaan inklusi keuangan yang paling berharga di Indonesia dan menjadi pilihan utama masyarakat. Mereka menawarkan pinjaman modal dengan persyaratan yang mudah dan proses cepat. Selama pandemi COVID-19, PT. Pegadaian mencatat kinerja bisnis yang bagus dengan laba mencapai Rp. 1,32 triliun dan Outstanding Loan yang dihasilkan hingga Mei 2020 mencapai Rp. 52,12 triliun, meningkat 3,49% dibandingkan tahun sebelumnya. Pada Januari 2022, Outstanding Loan di Pegadaian Area

Semarang mencapai Rp. 1,1 triliun [3]. Jumlah kredit yang telah dicairkan oleh nasabah akan menentukan nilai maksimum dari *Outstanding Loan*. Hal ini dipengaruhi oleh nilai pinjaman yang diberikan kepada nasabah. Selain itu, faktor lain yang dapat mempengaruhi perubahan Outstanding Loan adalah jumlah nasabah yang melakukan gadai. Semakin banyak nasabah yang melakukan gadai, maka nilai Outstanding Loan juga akan meningkat [4]. Pertumbuhan nilai Outstanding Loan menjadi indikator keberhasilan Pegadaian, sebaliknya penurunan Outstanding Loan dapat mengindikasikan kegagalan. Oleh karena itu, Pegadaian menetapkan target setiap tahunnya untuk menjaga agar nilai Outstanding Loan selalu bertumbuh atau minimal tetap stabil.

Algoritma K-means Clustering digunakan untuk melakukan pengelompokan data Pegadaian di wilayah Area Semarang berdasarkan tingkat Outstanding Loan yang tinggi. Dengan menggunakan algoritma ini, tujuan utamanya adalah untuk mengidentifikasi lokasi-lokasi di Area Semarang di mana Pegadaian memiliki nilai Outstanding Loan yang secara signifikan lebih tinggi dibandingkan dengan lokasi lainnya. Algoritma K-means Clustering adalah sebuah metode dalam bidang data mining yang memungkinkan untuk mengelompokkan data ke dalam beberapa kelompok berdasarkan kesamaan karakteristik. Dengan menggunakan algoritma ini, data yang tersebar di lokasi Pegadaian di Area Semarang dapat dikelompokkan berdasarkan pola atau kesamaan tertentu dalam jumlah Outstanding Loan. Misalnya, algoritma ini akan mengidentifikasi dan mengelompokkan Pegadaian yang memiliki pola tingkat Outstanding Loan yang serupa ke dalam kelompok yang sama, sehingga memudahkan untuk menemukan lokasi-lokasi dengan nilai Outstanding Loan yang tinggi di Area Semarang [5]. Dengan demikian, penggunaan algoritma ini akan memberikan kemudahan dalam mendapatkan hasil visualisasi segmentasi nasabah berdasarkan pengambilan kredit.

## 2. Metodologi Penelitian

Data yang digunakan merupakan data sekunder yaitu data *OutStanding Loan* yang ada di Pegadaian Area Semarang. Data yang ada diantaranya yaitu data jumlah kredit nasabah yang lancar, data kredit nasabah yang kurang lancar, data kredit nasabah yang diragukan, dan kredit nasabah yang menunggak dalam waktu tertentu, data jumlah kredit nasabah yang dalam pengawasan pihak keuangan, dan data jumlah kredit nasabah yang macet di tahun 2022. Data ini didapat dari Kantor Pegadaian Area Semarang. Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Software R-Studio 4.2.2 version* dengan menggunakan *package car* untuk menguji asumsi multikolinearitas, *package MVN* untuk mencari data *outlier*, dan *package factoextra* serta *ggplot* untuk memvisualisasikan multivariate data yang digunakan dalam penelitian ini dan penelitian ini juga dibantu *Microsoft Excel*.

Pada penelitian ini digunakan metode analisis deskriptif dan *non hierarcial clustering* yaitu *k-means*. K-Means Clustering merupakan salah satu teknik analisis kelompok non-hirarkis yang sering digunakan dalam data mining. Metode ini bertujuan untuk membagi objek ke dalam beberapa kelompok berdasarkan karakteristiknya, sehingga objek dengan karakteristik serupa dikelompokkan bersama. Dalam proses clustering, K-Means berusaha meminimalkan varians antara data dalam satu kelompok dan memaksimalkan variasi antara kelompok. Tujuan utamanya adalah untuk menemukan pola atau kelompok dalam data dengan memilih jumlah kelompok yang optimal, yang ditentukan oleh variabel K. Variabel K ini menentukan jumlah cluster yang ingin dibentuk, dan dapat disesuaikan berdasarkan tujuan analisis dan kompleksitas data. Oleh karena itu, K-Means Clustering memberikan cara yang efektif untuk mengelompokkan data dan mengungkap struktur yang tersembunyi di dalamnya [6]. Adapun tahapan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut [7].

- 1 Memasukkan data yang akan dikelompokkan.

- Melakukan Standarisasi data menggunakan persamaan di bawah ini dikarenakan terdapat perbedaan variansi yang cukup jauh pada data:

$$z = \frac{x - \bar{x}}{s^2} \quad (1)$$

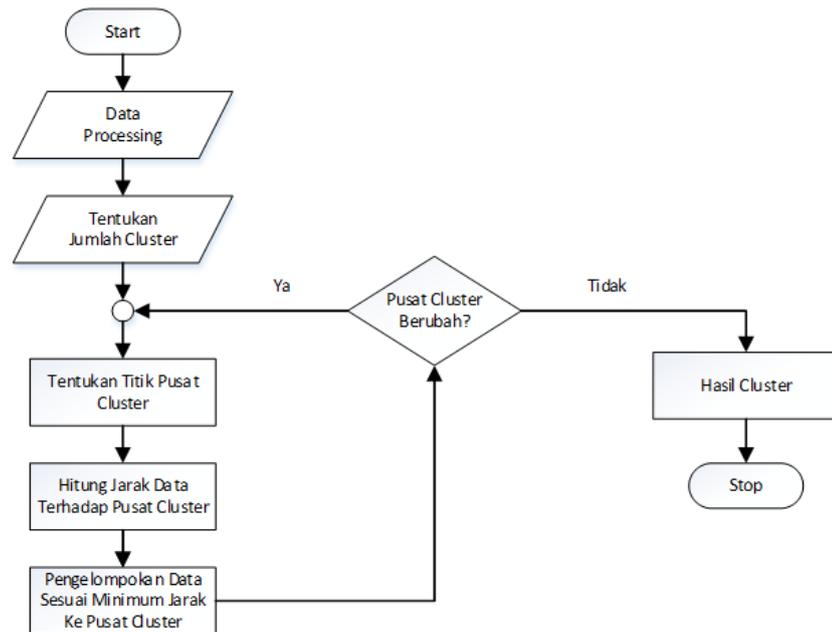
Keterangan,  $z$ :  $z$  - score dari suatu data tertentu,  $\bar{x}$ : nilai rata-rata dari seluruh data pada variabel tertentu,  $s^2$ : standar deviasi dari seluruh data pada variabel tertentu,  $x$ : nilai data mentah yang akan di standarisasi,

- Menentukan Jumlah *Cluster*.
- Ambil sampel data sebanyak jumlah *cluster* secara acak sebagai titik *centroid*
- Hitung jarak Euclidean antara data dengan pusat *cluster* menggunakan persamaan jarak Euclidean, rumus Euclidean disajikan pada persamaan (2).

$$d_{ij} = \sqrt{\sum_{k=1}^n ((x_{ik} - x_{jk})^2)} \quad (2)$$

Keterangan,  $d_{ij}$ : jarak data dan *centroid cluster*,  $x_{ik}$ : perhitungan jarak data ke- $i$ ,  $x_{jk}$ : *centroid cluster* ke- $j$ ,  $n$ : jumlah variabel.

- Hitung kembali pusat *cluster* dengan keanggotaan *cluster* yang baru.
- Jika pusat *cluster* tidak berubah maka proses *clustering* telah selesai, jika belum maka ulangi langkah ke 4 sampai pusat *cluster* tidak berubah lagi.



Gambar 1 Diagram Alir Penelitian

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1. Analisis Deskriptif

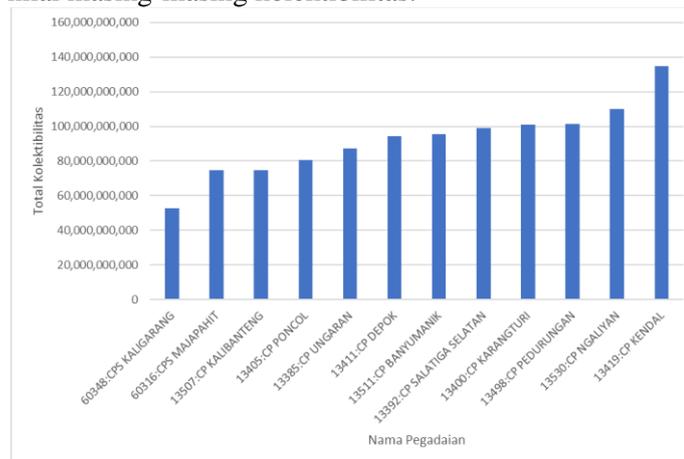
Analisis deskriptif bertujuan untuk memberikan gambaran umum suatu data yang meliputi nilai minimum, nilai rata-rata, dan nilai maksimum yang ada pada setiap variabel serta melihat karakteristik data yang mana karakteristik data yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat melalui statistika deskriptif yang telah disajikan dalam **Tabel 1** sebagai berikut.

**Tabel 1** Statistika Deskriptif data Outstanding Loan Pegadaian

	Lancar	L.Restruk	DPK	KL	DR	Macet
<i>Mean</i>	$9.2 \times 10^{12}$	$6.5 \times 10^{10}$	$4.4 \times 10^{11}$	$1.7 \times 10^{10}$	$4.3 \times 10^9$	$6.4 \times 10^{10}$
<i>Min</i>	$5.2 \times 10^{12}$	$1.0 \times 10^{10}$	$2.5 \times 10^{11}$	$2.9 \times 10^9$	$1.1 \times 10^9$	$1.9 \times 10^{10}$
<i>Max</i>	$1.3 \times 10^{13}$	$2.2 \times 10^{11}$	$5.7 \times 10^{11}$	$4.1 \times 10^{10}$	$7.7 \times 10^9$	$4.9 \times 10^{11}$

Berdasarkan **Tabel 1** di atas, diketahui bahwasannya kolektibilitas L.Restruk memiliki rentang nilai yang paling besar dibandingkan dengan kolektibilitas lainnya, dengan nilai maksimum yang mencapai 2.221.399.200. Sedangkan kolektibilitas Diragukan memiliki rentang nilai yang paling kecil, dengan nilai maksimum hanya sebesar 774.115.946. Dari segi rata-rata, variabel kolektibilitas lancar memiliki nilai tertinggi di antara kelima kolektibilitas lainnya tersebut dengan rata-rata sebesar 92.167.162.582. Sedangkan kolektibilitas diragukan memiliki rata-rata yang paling rendah, yaitu sebesar 432.886.282. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa variabel kolektibilitas lancar, l.restruk, kurang lancar, diragukan, dalam pengawasan khusus, dan macet memiliki karakteristik yang berbeda-beda tergantung pada nasabah yang meminjam uang atau mengajukan kredit ke pegadaian cabang tersebut.

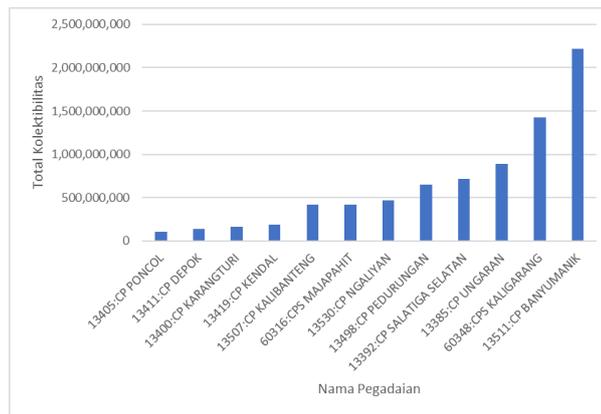
Dan berikut peneliti tampilkan grafik *barplot* setiap variabel kolektibilitas pada penelitian ini yang mana Pada sumbu X grafik tersebut terdapat semua nama pegadaian yang ada di Area Semarang, lalu pada sumbu Y akan menampilkan angka 0 hingga 160.000.000.000 sebagai representasi dari tinggi batang vertikal yang menunjukkan jumlah kolektibilitas lancar di masing-masing Pegadaian. sehingga mempermudah dalam menyimpulkan nilai masing-masing kolektibilitas.



**Gambar 2** Barplot Kolektibilitas Lancar Semua Pegadaian

Pada **Gambar 2** yang menampilkan *barplot* total kolektibilitas kredit lancar di setiap Pegadaian Area Semarang dalam tahun 2022. Pada beberapa batang yang memiliki tinggi yang berbeda-beda. Dari output diatas bisa diperoleh informasi bahwasanya Pegadaian yang memiliki jumlah kolektibilitas Lancar terbanyak adalah Pegadaian Kendal dengan jumlah sebesar Rp. 134.938.016.372, sedangkan untuk Pegadaian yang memiliki jumlah kolektibilitas Lancar terendah adalah Pegadaian Kaligarang dengan jumlah sebesar Rp. 52.791.659.136. Batang yang lebih tinggi menunjukkan jumlah kolektibilitas lancar yang tinggi, sedangkan batang yang lebih rendah menunjukkan jumlah kolektibilitas Lancar di Pegadaian tersebut rendah. Oleh karena itu, *barplot* dapat memberikan gambaran umum tentang distribusi Variabel Kolektibilitas lancar di setiap Pegadaian Area Semarang.

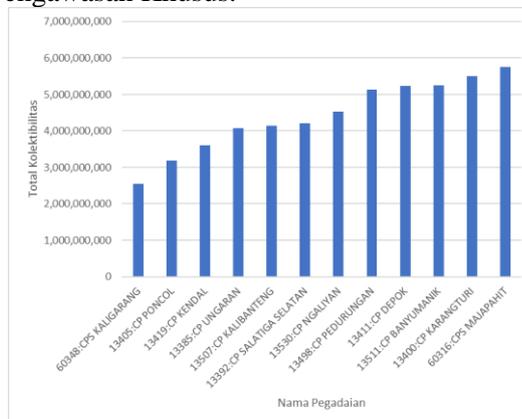
Berikut adalah grafik *barplot* untuk menampilkan distribusi pada variabel kolektibilitas L.Restruk.



**Gambar 3** Barplot Kolektibilitas L. Restruk Semua Pegadaian

Pada **Gambar 3** menampilkan total kolektibilitas kredit L. Restruk di setiap Pegadaian Area Semarang dalam tahun 2022, terdapat beberapa batang yang memiliki tinggi yang berbeda-beda. Dari output diatas bisa diperoleh informasi bahwasanya Pegadaian yang memiliki jumlah kolektibilitas L. Restruk terbanyak adalah Pegadaian Banyumanik dengan jumlah sebesar Rp. 2.221.399.200, sedangkan untuk Pegadaian yang memiliki jumlah kolektibilitas L. Restruk terendah adalah Pegadaian Pongcol dengan jumlah sebesar Rp. 104.556.432. Batang yang lebih tinggi menunjukkan jumlah kolektibilitas L. Restruk yang tinggi, sedangkan batang yang lebih rendah menunjukkan jumlah kolektibilitas L. Restruk di Pegadaian tersebut rendah. Oleh karena itu, *barplot* dapat memberikan gambaran umum tentang distribusi Variabel Kolektibilitas L. restruk di setiap Pegadaian Area Semarang.

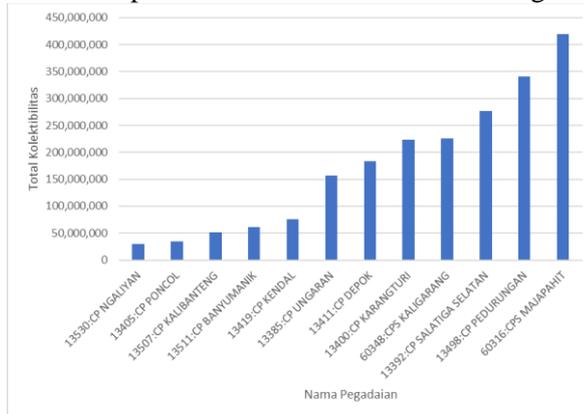
Berikut adalah grafik *barplot* untuk menampilkan distribusi pada variabel kolektibilitas Dalam Pengawasan Khusus.



**Gambar 4** Barplot Kolektibilitas Dalam Pengawasan Khusus Semua Pegadaian

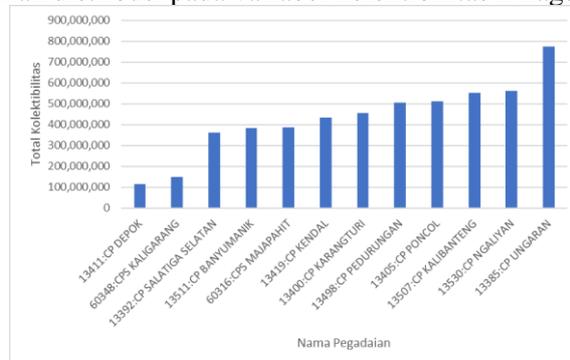
Pada **Gambar 3** yang menampilkan total kolektibilitas kredit Dalam Pengawasan Khusus di setiap Pegadaian Area Semarang dalam tahun 2022, terdapat beberapa batang yang memiliki tinggi yang berbeda-beda. Dari output diatas bisa diperoleh informasi bahwasanya Pegadaian yang memiliki jumlah kolektibilitas Dalam Pengawasan Khusus terbanyak adalah Pegadaian Majapahit dengan jumlah sebesar Rp. 5.762.487.121, sedangkan untuk Pegadaian yang memiliki jumlah kolektibilitas Dalam Pengawasan Khusus terendah adalah Pegadaian Kaligarang dengan jumlah sebesar Rp. 2.540.004.208. Batang yang lebih tinggi menunjukkan jumlah kolektibilitas Dalam Pengawasan Khusus yang tinggi, sedangkan batang yang lebih rendah menunjukkan jumlah kolektibilitas Dalam Pengawasan Khusus di Pegadaian tersebut rendah. Oleh karena itu, *barplot* dapat memberikan gambaran umum tentang distribusi Variabel Kolektibilitas Dalam

Pengawasan Khusus di setiap Pegadaian Area Semarang. Berikut adalah grafik *barplot* untuk menampilkan distribusi pada variabel kolektibilitas Kurang Lancar.



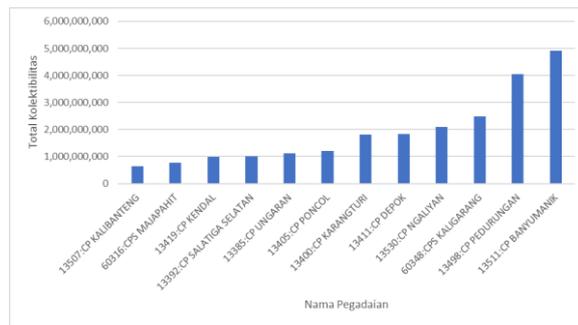
**Gambar 5** Barplot Kolektibilitas Kurang Lancar Semua Pegadaian

Pada **Gambar 5** yang menampilkan total kolektibilitas kredit kurang lancar di setiap Pegadaian Area Semarang dalam tahun 2022, terdapat beberapa batang yang memiliki tinggi yang berbeda-beda. Dari output diatas bisa diperoleh informasi bahwasanya Pegadaian yang memiliki jumlah kolektibilitas Kurang Lancar terbanyak adalah Pegadaian Majapahit dengan jumlah sebesar Rp. 419.113.731, sedangkan untuk Pegadaian yang memiliki jumlah kolektibilitas Kurang Lancar terendah adalah Pegadaian Ngaliyan dengan jumlah sebesar Rp 29.214.403. Batang yang lebih tinggi menunjukkan jumlah kolektibilitas kurang lancar yang tinggi, sedangkan batang yang lebih rendah menunjukkan jumlah kolektibilitas kurang lancar di Pegadaian tersebut rendah. Oleh karena itu, *barplot* dapat memberikan gambaran umum tentang distribusi Variabel Kolektibilitas kurang lancar di setiap Pegadaian Area Semarang. Berikut adalah grafik *barplot* untuk menampilkan distribusi pada variabel kolektibilitas Diragukan.



**Gambar 6** Barplot Kolektibilitas Diragukan Semua Pegadaian

Pada **Gambar 6** yang menampilkan total kolektibilitas kredit Diragukan di setiap Pegadaian Area Semarang dalam tahun 2022, terdapat beberapa batang yang memiliki tinggi yang berbeda-beda. Dari output diatas bisa diperoleh informasi bahwasanya Pegadaian yang memiliki jumlah kolektibilitas Diragukan terbanyak adalah Pegadaian Ungaran dengan jumlah sebesar Rp. 774.115.946, sedangkan untuk Pegadaian yang memiliki jumlah kolektibilitas Diragukan terendah adalah Pegadaian Depok dengan jumlah sebesar Rp. 114.630.000. Batang yang lebih tinggi menunjukkan jumlah kolektibilitas diragukan yang tinggi, sedangkan batang yang lebih rendah menunjukkan jumlah kolektibilitas diragukan di Pegadaian tersebut rendah. Oleh karena itu, *barplot* dapat memberikan gambaran umum tentang distribusi Variabel Kolektibilitas diragukan di setiap Pegadaian Area Semarang. Berikut adalah grafik *barplot* untuk menampilkan distribusi pada variabel kolektibilitas Macet.



**Gambar 7** Barplot Kolektibilitas Macet Semua Pegadaian

Pada **Gambar 7** yang menampilkan total kolektibilitas kredit macet di setiap Pegadaian Area Semarang dalam tahun 2022, terdapat beberapa batang yang memiliki tinggi yang berbeda-beda. Dari output diatas bisa diperoleh informasi bahwasanya Pegadaian yang memiliki jumlah kolektibilitas Macet terbanyak adalah Pegadaian Banyuwani dengan jumlah sebesar Rp. 4.919.482.205, sedangkan untuk Pegadaian yang memiliki jumlah kolektibilitas Macet terendah adalah Pegadaian Kalibanteng dengan jumlah sebesar Rp. 647.301.341. Batang yang lebih tinggi menunjukkan jumlah kolektibilitas macet yang tinggi, sedangkan batang yang lebih rendah menunjukkan jumlah kolektibilitas macet di Pegadaian tersebut rendah. Oleh karena itu, *barplot* dapat memberikan gambaran umum tentang distribusi Variabel Kolektibilitas macet di setiap Pegadaian Area Semarang

### 3.2. Uji Asumsi Analisis Cluster

#### 3.2.1. Uji Multikolinearitas

Uji Multikolinearitas dalam analisis clustering digunakan untuk memeriksa apakah terdapat korelasi yang signifikan atau korelasi yang tinggi antara variabel bebas. Hal ini dilakukan dengan melihat nilai Variance Inflation Factor (VIF). VIF mengukur seberapa besar varians dari koefisien regresi yang diperbesar karena adanya korelasi antar variabel bebas. Jika nilai VIF suatu variabel lebih dari 10, ini menandakan adanya gejala multikolinearitas, yaitu kondisi di mana variabel bebas saling berkorelasi secara signifikan satu sama lain. Kondisi ini dapat mengganggu interpretasi hasil analisis clustering karena mengurangi keandalan dan validitas model. Oleh karena itu, penting untuk memperhatikan uji multikolinearitas dalam proses analisis clustering untuk memastikan bahwa model yang dibangun dapat memberikan hasil yang akurat dan reliabel [8]. Berdasarkan hasil pengujian terhadap data *OutStanding Loan* Pegadaian Area Semarang pada tahun 2022 didapatkan *output* pengujian multikolinearitas yang menghasilkan tabel korelasi antar variabel sebagai berikut.

**Tabel 2** Tabel Nilai VIF antar Variabel

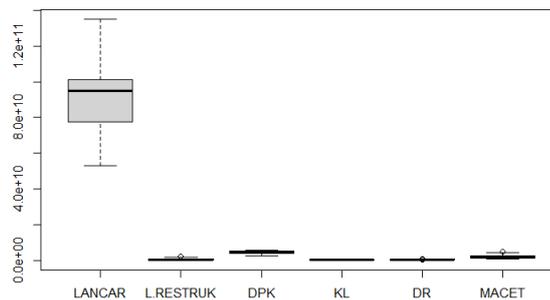
Nama Variabel	Lancar	L.Restruk	DPK	KL	DR	Macet
<b>Lancar</b>	-	2.173235	1.536896	1.376549	1.169724	2.440294
<b>L.restruk</b>	1.283441	-	1.577879	1.545126	1.183396	1.150971
<b>DPK</b>	1.429952	2.485888	-	1.156204	1.166294	2.340524
<b>KL</b>	1.359441	2.583826	1.227230	-	1.116112	2.640344
<b>DR</b>	1.494378	2.559987	1.601430	1.443830	-	2.511443
<b>Macet</b>	1.404681	1.121839	1.448010	1.538960	1.131571	-

Merujuk pada Tabel 5.1 didapatkan informasi bahwa nilai VIF antar variabel yang ada pada data tersebut tidak ada yang melebihi 10 sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat multikolinearitas antara variabel yang dipilih dalam penelitian ini sehingga Asumsi multikolinearitas terpenuhi. Seperti yang ditunjukkan pada variabel lancar terhadap variabel L.Restruk yang mana memiliki nilai VIF 2.173235, lalu terhadap variabel DPK memiliki nilai VIF sebesar 1.536896, terhadap variabel KL memiliki nilai VIF sebesar 1.376549, terhadap variabel DR memiliki nilai VIF sebesar 1.169724, dan untuk variabel lancar terhadap variabel macet memiliki nilai VIF sebesar 2.4402994 dan bisa disimpulkan

bahwasanya tidak terjadi multikolinearitas variabel lancar terhadap variabel lainnya berdasarkan nilai VIF yang kurang dari 10, begitupun variabel lainnya yang ada pada tabel tersebut.

### 3.2.2. Uji Outlier

Outlier adalah observasi yang sangat berbeda dari nilai-nilai lain dalam data, mengganggu asumsi normalitas dan dapat memengaruhi kesimpulan penelitian. Metode untuk mendeteksi outlier meliputi visualisasi menggunakan boxplot serta ukuran pemusatan dan keragaman data [9]. Solusi untuk outlier termasuk transformasi data menggunakan metode seperti Box and Cox, winsorizing untuk membatasi nilai ekstrem, atau trimming data dengan menghapus outlier pada persentil tertentu. Pengujian pada penelitian ini dilakukan menggunakan uji normalisasi multivariat dengan metode *quan*, sehingga didapatkan hasil seperti **Gambar 5.8**



**Gambar 8** Deteksi *Outlier* Pada Data

Menurut **Gambar 8** diperoleh informasi bahwasanya masih ada beberapa data outlier di setiap variabelnya pada data *OutStanding Loan* nasabah Pegadaian tahun 2022. Pada variabel L.Restruk ada 1 data outlier yang mana melebihi dari nilai kuartil 3 dari data tersebut karena berada di atas *whisker boxplot*, lalu pada variabel nasabah diragukan terdapat 1 data outlier yang melebihi nilai kuartil 3 variabel diragukan karena berada di atas *whisker boxplot*, variabel ketiga yakni kredit nasabah macet diketahui terdapat 1 data outlier yang melebihi nilai kuartil 3 variabel macet karena juga berada di atas *whisker boxplot*, dan untuk variabel selain itu yaitu variabel kredit nasabah lancar, dalam pengawasan khusus, dan kurang lancar tidak memiliki data *outlier*, hal ini bisa disebabkan oleh beberapa faktor seperti kesalahan pengukuran atau analisis risiko yang tidak tepat saat menentukan jumlah pinjaman yang disetujui. Selain itu, terdapat kemungkinan bahwa kondisi keuangan nasabah tersebut tidak biasa, baik itu memiliki kelebihan uang atau mengalami kesulitan keuangan. Namun, pada penelitian ini, peneliti tetap menggunakan data yang mengandung *Outliers*. Keputusan ini diambil karena apabila data *Outliers* dihilangkan, maka dapat memengaruhi hasil akhir dalam pengelompokan, yang kemungkinan membuat beberapa Cabang Pegadaian tidak tercakup dalam analisis. Hal ini dapat mengakibatkan kurangnya informasi yang penting untuk Pegadaian Area Semarang dalam memaksimalkan nilai *Outstanding Loan* di wilayah tersebut. Oleh karena itu, meskipun keberadaan *Outliers* dapat mengarah pada hasil yang *misleading*, namun dalam konteks ini, peneliti memutuskan untuk tetap menggunakan data yang terkontaminasi *Outliers* untuk menjaga integritas dan kelengkapan analisis.

## 3.3 Asumsi *K-means Clustering*

### 3.3.1 Standarisasi dan Jarak Data

Setelah pengujian asumsi pada analisis *cluster* dilakukan, maka kemudian peneliti melanjutkan dengan melakukan standarisasi data yang mana dapat dilakukan ketika terdapat nilai variansi antar variabel yang cukup besar atau jauh berbeda, sehingga pada data ini dilakukan standarisasi dengan menggunakan *Z-Score Normalization* dengan menggunakan rata-rata dan standar deviasi dari setiap variabel, Standarisasi data dilakukan

untuk menghindari masalah yang akan dihasilkan dari penggunaan nilai skala yang berbeda antar objek. Standarisasi data yang paling umum adalah konversi setiap nilai objek terhadap nilai standar atau z-score dengan melakukan substraksi nilai tengah dan membaginya dengan standar deviasi tiap objek [10]. Lalu melanjutkan setelah menghitung standarisasi data yang merujuk pada persamaan 3.3 maka peneliti akan menghitung jarak *euclidean* antar cabang dengan menggunakan persamaan yang merujuk pada persamaan 3.4 dengan tujuan untuk mengelompokkan objek-objek yang mirip satu sama lain dalam suatu kelompok, jarak antar objek digunakan untuk mengukur seberapa mirip kedua objek tersebut, yang mana semakin kecil jarak yang dihasilkan antar objek maka semakin mirip kedua objek tersebut. dan berikut *output* dari perhitungan jarak antar cabang yang ada di Area Semarang.

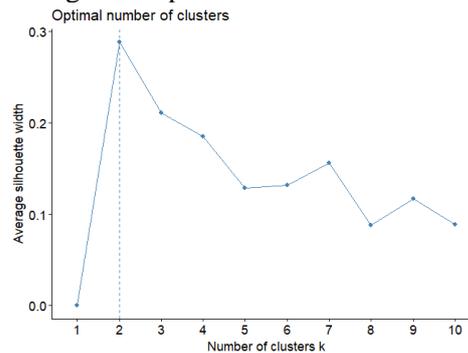
```
> jarak
```

	UNGERAN	SALATIGA	SELATAN	KARANG TURI	PONCOL	DEPOK	KENDAL	PEDURUNGAN	KALIBANTENG	BANYUMANIK	NGALIYAN	MAJAPAHIT
SALATIGA SELATAN	2.564323											
KARANG TURI	2.754563	1.822700										
PONCOL	2.351734	2.672167	2.989202									
DEPOK	4.106542	2.197541	1.980332	3.355455								
KENDAL	3.291255	2.594968	2.849168	2.738492	3.295261							
PEDURUNGAN	3.300134	2.634708	2.109826	3.986570	3.133798	3.902619						
KALIBANTENG	1.802765	2.426450	2.550840	1.224205	3.189829	3.078144	3.797348					
BANYUMANIK	4.418508	4.276038	4.258269	4.971290	4.425560	5.074815	3.472219	4.662319				
NGALIYAN	2.189402	2.485813	2.020263	2.182511	3.018659	1.967010	2.962128	2.070007	3.802987			
MAJAPAHIT	3.571132	2.302561	2.217119	4.077621	2.773632	4.534810	2.999392	3.420601	5.185504	3.949100		
KALIGARANG	4.416071	3.454200	4.654739	3.743856	4.006593	5.104437	4.478251	3.901118	4.483856	4.678772	4.462431	

**Gambar 9** Jarak *Euclidean* Antar Variabel Pegadaian

### 3.3.2 Penentuan Jumlah Cluster

Peneliti menggunakan metode *Silhouette* untuk menentukan jumlah *cluster* yang ingin dibentuk dan menghasilkan grafik seperti berikut.



**Gambar 10** Penentuan Jumlah Cluster untuk *Outstanding Loan* Pegadaian

Berdasarkan **Gambar 10** diperoleh informasi bahwasanya ketika menentukan jumlah *cluster* dengan menggunakan metode *silhouette* berada pada nilai  $k = 2$ . Namun dalam menentukan jumlah kelompok yang akan dibentuk sifatnya subjektif atau tergantung kepada peneliti. Maka untuk penelitian ini, peneliti ingin menggunakan  $k = 3$ , dikarenakan permintaan dari instansi yang mengharuskan untuk membagi ke dalam 3 kelompok yaitu Pegadaian dengan *OutStanding Loan* tinggi, Pegadaian dengan *OutStanding Loan* sedang, dan Pegadaian dengan *OutStanding Loan* rendah. Sehingga setelah dibentuk 3 kelompok ini akan memudahkan Pegadaian Area Semarang dalam menindak lanjuti Pegadaian cabang mereka demi mendapatkan keuntungan dan meraih target yang telah ditentukan oleh Pegadaian Wilayah.

### 3.3.3 Analisis *K-means Clustering*

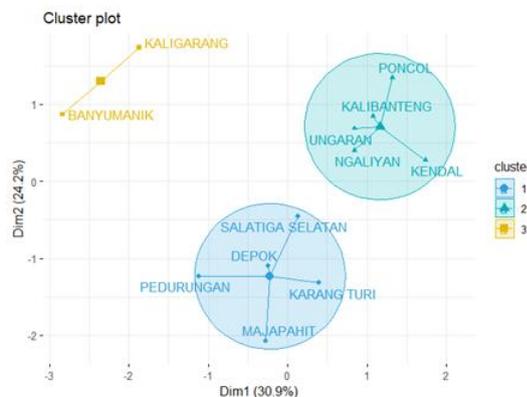
Dalam penentuan kelompok dalam *Clustering Non Hirarki* akan dimasukkan ke dalam kelompok dengan karakteristik yang semirip mungkin. Dengan menggunakan *k* optimal sebesar 3 maka didapatkan hasil pengelompokkan dari standarisasi data dan dihasilkan titik pusat *cluster(centroid)* seperti berikut.

**Tabel 3** Titik Pusat *Centroid Cluster*

Cluster	Lancar	L.Restruk	DPK	KL	DR	Macet
1	0.090248	-0.372215	0.743734	0.898046	-0.377931	-0.008642
2	0.257055	-0.379558	-0.529036	-0.806760	0.751684	-0.526993
3	-0.868261	1.879433	-0.536744	-0.228214	-0.934383	1.339090

Merujuk pada **Tabel 3** merupakan hasil titik pusat *cluster* pada setiap cluster untuk masing-masing variabel berdasarkan kesamaan terdekat dalam data hasil standarisasi menggunakan *Z-Score*. Berdasarkan **Gambar 5.11**, dapat dilihat bahwasannya terdapat tiga cluster yang terbentuk. Setiap *cluster* memiliki titik pusat *cluster (centroid)* yang berbeda – beda pada setiap variabelnya. Misalnya, pada *cluster 1* memiliki titik pusat *cluster* sebesar 0.09024886 untuk variabel kolektibilitas lancar, -0.372215 untuk variabel kolektibilitas l.restruk, 0.7437347 untuk variabel kolektibilitas dalam pengawasan khusus, 0.8980460 untuk variabel kolektibilitas kurang lancar, -0.3779310 untuk variabel kolektibilitas diragukan, dan terakhir untuk variabel kolektibilitas macet memiliki nilai titik pusat *centroid* sebesar -0.008642209. Sedangkan untuk *cluster 2* memiliki titik pusat *cluster* sebesar 0.09024886 untuk variabel kolektibilitas lancar, -0.372215 untuk variabel kolektibilitas l.restruk, 0.7437347 untuk variabel kolektibilitas dalam pengawasan khusus, 0.8980460 untuk variabel kolektibilitas kurang lancar, -0.3779310 untuk variabel kolektibilitas diragukan, dan terakhir untuk variabel kolektibilitas macet memiliki nilai titik pusat *centroid* sebesar -0.008642209. Hal ini menunjukkan bahwa setiap *cluster* memiliki karakteristik atau pola yang berbeda – beda dalam nilai rata – rata variabel. Oleh karena itu, nilai *centroid cluster* dapat digunakan untuk mengidentifikasi *cluster* mana yang memiliki karakteristik yang paling cocok dengan tujuan analisis yang dilakukan.

Selanjutnya, hasil visualisasi pengelompokan ke dalam 3 kelompok ditampilkan pada **Gambar 11**.



**Gambar 11** Output Plot *K-means Clustering*

Berdasarkan Gambar 11 diperoleh hasil visualisasi pengelompokan yang menghasilkan 3 warna dan di dalam titik pusat tertentu, untuk warna biru menandakan bahwa cabang tersebut berada di *Cluster 1*, warna hijau menandakan bahwa cabang tersebut berada di *Cluster 2*, dan terakhir untuk warna orange menandakan bahwa cabang tersebut berada di *Cluster 3*.

### 3.4 Profilisasi Hasil Clustering

Setelah didapatkan hasil di setiap *cluster* nya maka disini peneliti akan melakukan profilisasi mengenai Pegadaian di Area Semarang berdasarkan kelompok yang telah dibentuk sebelumnya.

**Tabel 4** Hasil *Cluster K-means*

Cluster	Jumlah	Anggota Cluster
1	5	Salatiga Selatan, Karang Turi, Depok, Pedurungan, Majapahit
2	5	Ungaran, Poncol, Kendal, Kalibanteng, Ngaliyan
3	2	Banyumanik dan Kaligarang

Berdasarkan **Tabel 4** terlihat bahwasanya terdapat 3 *Cluster* pada data jumlah *OutStanding Loan* di Pegadaian Area Semarang. Pada *Cluster 1* didapatkan sebanyak 5 cabang Pegadaian, *Cluster 2* sebanyak 5 cabang Pegadaian, dan *Cluster 3* sebanyak 2 cabang Pegadaian. Kemudian peneliti melakukan profilisasi data untuk menggambarkan karakteristik tiap masing-masing *cluster* menggunakan rata-rata nilai yang didapatkan seperti tabel berikut.

**Tabel 5** Profilisasi Data *OutStanding Loan* Pegadaian

Variabel	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3
Lancar	94.032.082.771	97.479.070.225	74.224.912.998
L.Restruk	418.817.537	414.238.075	1.823.057.419
Dalam Pengawasan Khusus	5.170.243.045	3.907.103.864	3.899.454.674
Kurang Lancar	288.878.322	69.655.275	144.051.230
Diragukan	365.264.468	567.382.426	265.700.455
Macet	1.900.542.550	1.206.356.433	3.705.450.665

Berdasarkan Tabel 5 diatas warna merah merupakan indikator variabel kolektibilitas dengan kategori tinggi, warna kuning untuk indikator variabel kolektibilitas sedang, dan warna hijau untuk indikator variabel kolektibilitas rendah. Dan dari gambar tersebut diperoleh kesimpulan bahwa *cluster 1* merupakan pegadaian dengan indikator *OutStanding Loan* sedang di variabel kolektibilitas Lancar, L.Restruk, Diragukan, dan Macet. Sedangkan untuk variabel kolektibilitas Dalam Pengawasan Khusus dan Kurang Lancar berada pada tingkatan tertinggi dibandingkan *cluster* lainnya. Jumlah *OutStanding Loan* pada *Cluster* ini adalah sebesar Rp. 102.175.828.693.

*Cluster* dua yaitu Pegadaian dengan indikator *OutStanding Loan* tinggi karena memiliki jumlah *OutStanding Loan* paling tinggi diantara *Cluster* lain yaitu sebesar Rp. 103.643.806.298, dan pada *Cluster* ini memiliki indikator tinggi di Kolektibilitas Lancar dan Diragukan, indikator sedang di Kolektibilitas Dalam Pengawasan Khusus, dan indikator rendah di Kolektibilitas L.Restruk, Kurang Lancar dan Macet. *Cluster* ketiga yaitu Pegadaian dengan indikator *OutStanding Loan* rendah karena memiliki jumlah *OutStanding Loan* paling rendah diantara *Cluster* lain yaitu sebesar Rp. 84.062.627.441, dan pada *Cluster* ini memiliki indikator tinggi di Kolektibilitas L.Restruk dan Macet, indikator sedang di Kolektibilitas Kurang Lancar, dan indikator rendah di Kolektibilitas Lancar, Diragukan, dan Dalam Pengawasan Khusus.

Hasil penelitian menunjukkan adanya tiga kelompok utama cabang Pegadaian di Area Semarang, masing-masing diwakili oleh Cluster 1, Cluster 2, dan Cluster 3. Cluster 1 memiliki Outstanding Loan sedang dengan variasi signifikan dalam variabel kolektibilitas. Cluster 2 memiliki Outstanding Loan tertinggi dengan risiko kredit yang lebih tinggi, sementara Cluster 3 memiliki Outstanding Loan terendah dengan risiko kredit yang relatif lebih rendah. Informasi ini dapat digunakan oleh PT. Pegadaian untuk menyesuaikan strategi pengelolaan kredit dan keuangan, serta mengidentifikasi cabang-cabang yang memerlukan perhatian lebih.

#### 4 Kesimpulan

Analisis clustering pada tahun 2022 menyoroti urgensi penelitian ini dalam konteks pengelolaan risiko kredit dan strategi pengelolaan keuangan di PT. Pegadaian Area Semarang. Hasil penelitian menunjukkan tiga kelompok berbeda dari cabang-cabang Pegadaian, yang masing-masing memiliki karakteristik Outstanding Loan yang berbeda,

Bahwa Cluster 1 memiliki jumlah Outstanding Loan sedang, Cluster 2 memiliki jumlah Outstanding Loan tinggi, dan Cluster 3 memiliki jumlah Outstanding Loan rendah.. Urgensi penelitian ini terletak pada pentingnya pemahaman yang mendalam tentang pola-pola dalam data Outstanding Loan untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan kredit dan memaksimalkan kinerja keuangan. Dengan memahami dan mengelompokkan cabang-cabang Pegadaian berdasarkan tingkat Outstanding Loan, instansi dapat merumuskan strategi yang lebih tepat dan efektif dalam mencapai target kinerja keuangan yang telah ditetapkan. Selain itu, penelitian ini juga memperluas wawasan tentang aplikasi analisis clustering dalam konteks keuangan, yang dapat menjadi landasan untuk pengembangan strategi yang lebih canggih di masa depan. Keunggulan penelitian ini adalah memberikan kontribusi yang signifikan dalam pemahaman terhadap pengelolaan risiko kredit dan strategi pengelolaan keuangan di lembaga keuangan non-bank seperti PT. Pegadaian, sementara sebelumnya belum ada penelitian yang mengelompokkan cabang-cabang Pegadaian berdasarkan Outstanding Loan di daerah tersebut. Dengan demikian, penelitian ini menawarkan perspektif baru dalam menganalisis dan mengelola risiko kredit, serta memberikan landasan untuk pengambilan keputusan yang lebih baik dalam pengelolaan keuangan di PT. Pegadaian Area Semarang.

## 5. Daftar Pustaka

- [1] A. Fajar, B. B. Purnomo, N. Afifah, B. and D. P. Marumpe, "Effect of product innovation on purchase decisions mediated by brand image at PT Pegadaian," *Jurnal Ekonomi*, vol. 13, pp. 481 - 495, 2024.
- [2] I. R. Kaat, J. A. Kalangi and O. Walangitan, "Pengaruh Kualitas Pelayanan Terhadap Kepuasan Konsumen Program Kreasi Pada PT. Pegadaian (PERSERO) UPC Malalayang Dua," *Productivity*, vol. 4, pp. 650 - 657, 2023.
- [3] N. Karnawijaya and S. Rokhaniyah, "Pegadaian Digital Service: Upaya Peningkatan Inklusi Keuangan Segmen Bisnis Syariah," *Al-Kharaj: Jurnal Ekonomi, Keuangan & Bisnis Syariah*, pp. 708 - 725, 2022.
- [4] I. Nuraini and S. B. C. Yuli, "Prosedur Gadai Emas Produk Kredit Cepat Aman Pada Pegadaian (PERSERO) Cabang Malang," *Thesis (Vocational Diploma)*, pp. 1-25, 2020.
- [5] N. H. Ahsina, F. Fatimah and F. Rachmawati, "Analisis Segmentasi Pelanggan Bank Berdasarkan Pengambilan Kredit Dengan menggunakan Metode K-means Clustering," *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan*, pp. 393 - 400, 2022.
- [6] N. K. Zuhail, "Study Comparison K-Means Clustering dengan Algoritma Hierarchical Clustering," *Prosiding Seminar Nasional Teknologi dan Sains Tahun 2022*, vol. 1, no. 200 - 205, 2022.
- [7] T. Hidayat, "Klasifikasi Data Jamaah Umroh Menggunakan Metode K-Means Clustering," *Jurnal Sistim Informasi dan Teknologi*, vol. 4, pp. 19-24, 2022.
- [8] Setiawati, "Analisis Pengaruh Kebijakan Deviden Terhadap Nilai Perusahaan Pada Perusahaan Farmasi di BEI," *Jurnal Inovasi Penelitian*, vol. 1, pp. 1581 - 1590, 2021.
- [9] P. R. Sihombing, S. Suryadiningrat, D. A. Sunarjo and Y. P. A. C. Yuda, "Identifikasi Data Outlier (Pencilan) dan Kenormalan Data Pada Data Univariat serta Alternatif Penyelesaiannya," *Jurnal Ekonomi dan Statistik Indonesia*, vol. 2, 2022.
- [10] S. A. Faisal and N. A. K. Rifai, "Penerapan Metode Hierarchical Clustering Multiscale Bootstrap untuk Pengelompokan Indikator Indeks Pembangunan Manusia Tahun 2021 di Jawa Barat," *Bandung Conference Series: Statistics*, vol. 1, 2023.