

Pengelompokan Provinsi Berdasarkan Dinamika Nasabah-Debitur BPR Syariah

Fadhul Mubarak¹, Bunga Mardhotillah², Vinny Yuliani Sundara³, Germansah⁴, Panji Jiblathar⁵

^{1,3,4,5}Universitas Islam Negeri Sulthan Thaha Saifuddin Jambi, Indonesia

²Universitas Jambi, Indonesia

E-mail: mubarakfadhul@gmail.com¹, bunga.mstat08@unja.ac.id², vinnyyulianisundara@uinjambi.ac.id³, germansah@uinjambi.ac.id⁴, panjijiblathar@uinjambi.ac.id⁵

Article History:

Received: 24 Februari 2026

Revised: 05 Maret 2026

Accepted: 07 Maret 2026

Keywords: Bank Pembiayaan Rakyat Syariah, Clustering, K-Means, Inklusi Keuangan, Segmentasi Wilayah.

Abstract: Penelitian ini bertujuan untuk mengelompokkan provinsi di Indonesia berdasarkan dinamika jumlah nasabah dan debitur Bank Pembiayaan Rakyat Syariah (BPRS) selama periode Februari-Oktober 2025. Data bersumber dari Otoritas Jasa Keuangan (OJK) dan dianalisis menggunakan metode K-Means Clustering dengan dua variabel utama, yaitu rata-rata jumlah nasabah dan debitur per provinsi. Proses analisis meliputi standarisasi data, penentuan jumlah kluster optimal melalui metode Elbow dan Silhouette, serta visualisasi hasil pengelompokan. Hasil penelitian menunjukkan terbentuknya tiga kluster: (i) kluster dengan aktivitas BPRS tinggi (Jawa Barat dan Jawa Timur), (ii) kluster dengan aktivitas rendah yang mencakup sebagian besar provinsi, dan (iii) kluster menengah dengan rasio debitur/nasabah relatif tinggi seperti Nusa Tenggara Barat dan Kepulauan Riau. Temuan ini mengindikasikan adanya heterogenitas antarwilayah yang signifikan, sehingga kebijakan pengembangan BPRS perlu disesuaikan dengan karakteristik masing-masing kluster. Penelitian ini memberikan kontribusi dalam perumusan strategi segmentasi berbasis data untuk meningkatkan inklusi keuangan syariah di Indonesia.

PENDAHULUAN

Perbankan syariah di Indonesia telah mengalami pertumbuhan yang signifikan dalam beberapa tahun terakhir, didorong oleh peningkatan literasi keuangan, inovasi produk, dan dukungan regulasi. Namun, tingkat inklusi keuangan syariah masih relatif rendah dibandingkan perbankan konvensional, sehingga diperlukan strategi berbasis data untuk memperluas jangkauan layanan (Habibi *et al.*, 2024; Widodo *et al.*, 2022). Dinamika ini menuntut analisis yang lebih mendalam terhadap perilaku nasabah dan debitur, khususnya pada Bank Pembiayaan Rakyat Syariah (BPRS) yang berperan penting dalam melayani segmen mikro dan kecil.

BPRS memiliki karakteristik unik dibandingkan bank umum syariah, yaitu fokus pada pembiayaan berbasis akad dan kedekatan dengan komunitas lokal. Penelitian terbaru menunjukkan

bahwa kinerja BPRS dipengaruhi oleh faktor internal seperti efisiensi operasional dan kecukupan modal, serta faktor eksternal seperti kondisi sosial-ekonomi daerah (Sholika & Zaki, 2024; Wardana, 2025; Wibiantoro *et al.*, 2025). Variasi antarprovinsi dalam jumlah nasabah dan debitur mencerminkan heterogenitas pasar yang perlu dipetakan untuk mendukung kebijakan pengawasan dan pengembangan produk.

Literatur mutakhir menekankan pentingnya pendekatan kuantitatif untuk mengidentifikasi pola perilaku keuangan syariah. Studi oleh Mai *et al.* (2023) dan Misanam & Widarjono (2023) mengungkap bahwa struktur pasar dan tata kelola memengaruhi pembiayaan dan risiko pembiayaan bermasalah (NPF), sementara penelitian Wijaya *et al.* (2024) menyoroti pengaruh religiositas terhadap perilaku deposit. Temuan ini mengindikasikan bahwa faktor lokal dan sosial dapat menciptakan perbedaan signifikan antarwilayah, sehingga pengelompokan provinsi menjadi relevan.

Teknik clustering merupakan metode yang efektif untuk mengelompokkan entitas berdasarkan kesamaan karakteristik multidimensi (Mutiah *et al.*, 2024; Prasetyawan *et al.*, 2025; Pratama *et al.*, 2025). Dengan membangun fitur seperti rata-rata jumlah nasabah dan debitur, pertumbuhan bulanan, volatilitas, rasio debitur-nasabah, dan tren waktu, provinsi dapat dikelompokkan ke dalam klaster yang mencerminkan profil perilaku keuangan yang berbeda (Asmar *et al.*, 2023). Validasi klaster menggunakan metrik seperti silhouette dan Calinski-Harabasz memastikan hasil yang robust dan dapat diinterpretasikan secara praktis.

Pengelompokan provinsi berbasis dinamika nasabah-debitur BPRS memiliki implikasi strategis. Klaster dengan rasio D/N tinggi dan volatilitas besar memerlukan penguatan tata kelola dan mitigasi risiko, sedangkan klaster dengan pertumbuhan nasabah cepat tetapi rasio pembiayaan rendah memerlukan strategi konversi dan literasi produk. Dengan demikian, hasil penelitian ini dapat menjadi dasar segmentasi kebijakan dan pengembangan layanan BPRS yang lebih adaptif terhadap kondisi regional.

Penelitian ini bertujuan untuk mengelompokkan provinsi di Indonesia berdasarkan dinamika nasabah dan debitur BPRS selama periode Februari-Oktober 2025 menggunakan metode clustering. Selain itu, penelitian ini menyajikan profil klaster dan implikasi kebijakan untuk mendukung inklusi keuangan syariah. Kontribusi utama penelitian ini adalah memberikan kerangka empiris berbasis data resmi OJK yang dapat digunakan untuk perencanaan strategis dan pengawasan sektor BPRS.

Untuk menjawab kebutuhan analisis yang kompleks, penelitian ini menggunakan pemrograman R sebagai alat utama. Pemrograman R dipilih karena memiliki keunggulan dalam pengolahan data, analisis statistik, dan visualisasi yang fleksibel, serta mendukung reproducibility penelitian melalui skrip yang transparan. Selain itu, R menyediakan berbagai paket untuk analisis multivariat dan clustering seperti *factoextra*, *cluster*, dan *tidyverse*, yang memungkinkan pengolahan data besar secara efisien dan visualisasi yang sesuai standar publikasi ilmiah. Penggunaan R juga sejalan dengan tren penelitian kuantitatif modern yang menekankan keterbukaan data dan kode untuk validasi hasil.

Pilihan ini didukung oleh literatur dan praktik penelitian sebelumnya, termasuk karya Fadhlul Mubarak dan rekan-rekan yang telah banyak memanfaatkan pemrograman R dalam analisis ekonometrika dan statistika terapan. Studi-studi tersebut menunjukkan bahwa R mampu menangani model kompleks seperti regresi panel (Nengsih *et al.*, 2023), analisis *time series* (Auliah *et al.*, 2023; Mubarak & Aslanargun, 2022; Murfadhah *et al.*, 2023; Nasution *et al.*, 2023; Wahyuni *et al.*, 2023), *clustering* (Anggraini & Mubarak, 2024), *text mining* (Mubarak *et al.*, 2024) dengan tingkat akurasi tinggi serta kemudahan integrasi visualisasi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode eksploratif untuk mengelompokkan provinsi di Indonesia berdasarkan dinamika jumlah nasabah dan debitur Bank Pembiayaan Rakyat Syariah (BPRS). Analisis dilakukan menggunakan teknik *clustering* berbasis algoritma K-Means, yang merupakan metode partisi populer untuk mengidentifikasi pola kesamaan antarobservasi. Data diperoleh dari publikasi resmi Otoritas Jasa Keuangan (OJK) pada bagian Informasi Pihak Lawan BPRS. Variabel yang digunakan adalah jumlah nasabah dan jumlah debitur per provinsi untuk periode Februari hingga Oktober 2025. Data ini mencerminkan dinamika jangka pendek yang relevan untuk analisis segmentasi wilayah.

Analisis dimulai dengan pengolahan data awal yang diperoleh dari file Excel berisi jumlah nasabah dan debitur BPRS per provinsi. Data diimpor menggunakan paket *readxl* dan dirapikan dari format *wide* menjadi *long* agar setiap baris merepresentasikan kombinasi provinsi dan bulan. Transformasi ini memudahkan penggabungan kedua variabel menggunakan *left_join*. Tahap berikutnya adalah agregasi data untuk menghitung rata-rata jumlah nasabah dan debitur per provinsi selama periode pengamatan. Secara matematis, rata-rata dihitung dengan persamaan 1.

$$\bar{N}_i = \frac{\sum_{t=1}^T N_{it}}{T}, \bar{D}_i = \frac{\sum_{t=1}^T D_{it}}{T} \quad (1)$$

dimana \bar{N}_i dan \bar{D}_i adalah rata-rata jumlah nasabah dan debitur provinsi ke- i , N_{it} dan D_{it} adalah jumlah nasabah dan debitur pada bulan ke- t , dan T adalah jumlah bulan pengamatan. Selanjutnya dilakukan standardisasi data menggunakan metode *Z-score* agar kedua variabel berada pada skala yang sama. Standardisasi dihitung dengan persamaan 2.

$$Z_{ij} = \frac{x_{ij} - \mu_j}{\sigma_j} \quad (2)$$

dimana x_{ij} adalah nilai fitur ke- j untuk provinsi ke- i , μ_j adalah rata-rata fitur ke- j , dan σ_j adalah standar deviasi fitur ke- j . Tahap keempat adalah penentuan jumlah kluster optimal menggunakan metode validasi internal Elbow Method. Elbow Method mengamati titik tekuk pada grafik *within-cluster sum of squares* (WSS), yang dihitung dengan persamaan 3.

$$WSS = \sum_{k=1}^K \sum_{i \in C_k} \|x_i - \mu_k\|^2 \quad (3)$$

dimana C_k adalah kluster ke- k , x_i adalah data provinsi ke- i dan μ_k adalah centroid kluster ke- k . Setelah jumlah kluster (K) ditentukan, dilakukan proses clustering menggunakan algoritma K-Means. Algoritma ini meminimalkan fungsi objektif seperti persamaan 4.

$$\min \sum_{k=1}^K \sum_{i \in C_k} \|x_i - \mu_k\|^2 \quad (4)$$

dengan iterasi pembaruan centroid μ_k dan pengelompokan data ke kluster terdekat berdasarkan jarak Euclidean. Tahap terakhir adalah visualisasi hasil kluster menggunakan *fviz_cluster* dan *ggplot2*. Visualisasi ini menampilkan distribusi provinsi dalam ruang dua dimensi (hasil standardisasi) dan scatter plot kustom dengan label provinsi serta warna kluster. Visualisasi bertujuan memberikan gambaran yang jelas mengenai pola pengelompokan antarprovinsi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Secara agregat, distribusi rata-rata nasabah dan debitur BPR Syariah menunjukkan konsentrasi yang kuat di provinsi-provinsi berpenduduk besar dan beraktivitas ekonomi tinggi.

Lima provinsi dengan rata-rata nasabah tertinggi didominasi Pulau Jawa, yakni Jawa Timur (516.719), Jawa Barat (396.925), Jawa Tengah (256.214), DKI Jakarta (113.391), serta Banten (109.266). Pada sisi debitur, pola yang mirip juga muncul: Jawa Timur (57.861), Jawa Barat (97.561), Jawa Tengah (29.959), Banten (25.416), dan Lampung (16.351) berada di jajaran atas. Temuan ini konsisten dengan kapasitas ekonomi, kepadatan penduduk, dan kerapatan jaringan lembaga keuangan di wilayah-wilayah tersebut. Di luar Jawa, beberapa provinsi menampakkan level rata-rata nasabah dan debitur yang relatif tinggi. Aceh mencatat nasabah rata-rata 96.181 dan debitur 14.203, sedangkan Sumatera Barat memiliki nasabah 239.526 dan debitur 12.145. Lampung juga tampak kuat (nasabah 119.646; debitur 16.351). Besarnya basis nasabah di provinsi-provinsi ini merefleksikan peran BPRS dalam intermediasi keuangan regional, keterjangkauan layanan di sentra populasi, serta preferensi masyarakat terhadap produk syariah di pasar lokal.

Tabel 1. Rata-rata data nasabah dan debitur masing-masing provinsi

No	Provinsi	Rataan nasabah	Rataan debitur
1	Aceh	96181	14203
2	Bali	1975	220
3	Banten	109266	25416
4	Bengkulu	17185	1274
5	DI Yogyakarta	72003	8905
6	DKI Jakarta	113391	714
7	Jawa Barat	396925	97561
8	Jawa Tengah	256214	29953
9	Jawa Timur	516719	57861
10	Kalimantan Selatan	3346	277
11	Kalimantan Tengah	2264	142
12	Kalimantan Timur	428	45
13	Kep. Bangka Belitung	44938	5679
14	Kep. Riau	6859	2058
15	Lampung	119646	16191
16	Maluku Utara	46637	3698
17	Nusa Tenggara Barat	71119	27305
18	Riau	16645	1389
19	Sulawesi Barat	269	0
20	Sulawesi Selatan	10963	1827
21	Sulawesi Tengah	7538	753
22	Sumatera Barat	239526	12145
23	Sumatera Selatan	1516	511
24	Sumatera Utara	26974	6734

Untuk menilai intensitas intermediasi, rasio D/N (rataan debitur dibagi rataan nasabah) memberikan perspektif tambahan. Beberapa provinsi menonjol dengan rasio tinggi: Nusa Tenggara Barat sekitar 0,38 (27.305/71.119), Kepulauan Riau sekitar 0,31 (2.098/6.859), Sumatera Selatan sekitar 0,34 (511/1.516), dan Jawa Barat sekitar 0,25 (97.561/396.925). Rasio yang relatif besar mengindikasikan konversi nasabah ke debitur yang lebih intens karena ketersediaan produk pembiayaan mikro yang sesuai, efektivitas akuisisi, atau strategi pemasaran lokal yang kuat. Sebaliknya, beberapa provinsi memiliki rasio rendah, misalnya DKI Jakarta (sekitar 0,006 dari 705/113.391) dan Sumatera Barat (sekitar 0,05 dari 12.145/239.526), menandakan basis nasabah besar namun porsi yang bertransaksi sebagai debitur rendah dalam konteks BPRS. Ini bisa

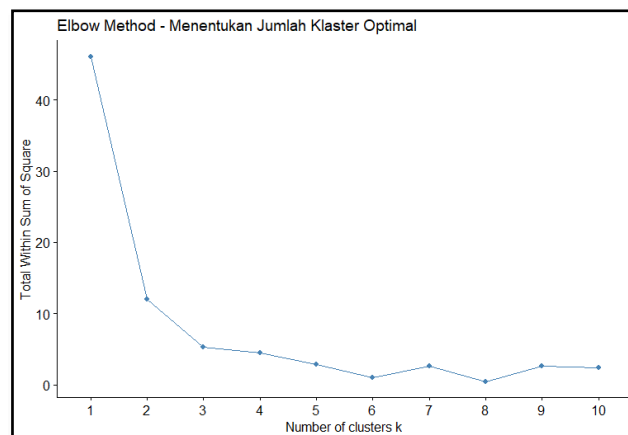
berhubungan dengan profil pasar perkotaan (nasabah memiliki alternatif pembiayaan di bank lain) atau komposisi produk yang lebih banyak simpanan daripada pembiayaan pada segmen BPRS setempat.

Ada pula provinsi dengan tingkat level rendah namun rasio relatif tinggi. Kepulauan Riau (nasabah 6.859, debitur 2.098) dan Sumatera Selatan (nasabah 1.516, debitur 511) menggambarkan pasar yang kecil tetapi proporsi debitur terhadap nasabah cukup besar. Secara operasional, ini bisa mencerminkan spesialisasi BPRS setempat pada segmen pembiayaan tertentu, kedekatan relasional dengan komunitas usaha kecil, atau efektivitas penyaluran produk yang berorientasi pada kebutuhan lokal.

Beberapa nilai patut dicermati sebagai anomali. Sulawesi Barat menunjukkan rataan debitur 0 dengan nasabah 269. Hal ini dapat berarti kekosongan portofolio pembiayaan dalam periode pengamatan, keterbatasan operasional BPRS, atau ketidaklengkapan pelaporan. Kalimantan Timur memiliki rataan nasabah 428 dan debitur 49, yang menegaskan basis pasar kecil serta penetrasi pembiayaan rendah. Provinsi-provinsi dengan angka sangat kecil (misalnya Bali: nasabah 1.975, debitur 220) berpotensi memerlukan pendekatan berbeda baik penguatan jaringan kantor, kolaborasi dengan ekosistem UMKM, maupun inovasi kanal digital untuk meningkatkan akuisisi dan konversi.

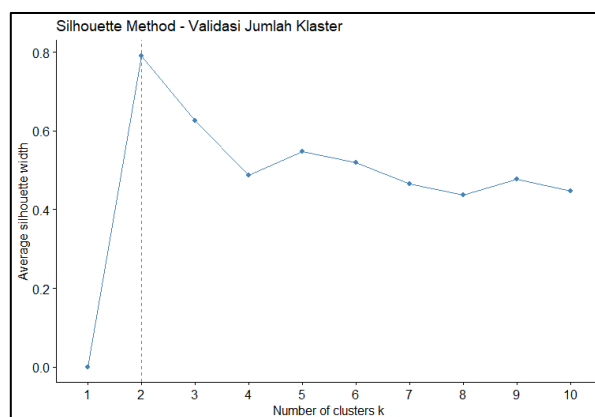
Temuan Tabel 1 mengindikasikan bahwa perlunya segmentasi kebijakan dan strategi berbasis wilayah. Untuk provinsi dengan basis besar namun rasio rendah (contoh: DKI Jakarta, Sumatera Barat), prioritas dapat diarahkan pada program konversi nasabah ke debitur melalui edukasi produk, penyesuaian skema akad, dan mitigasi risiko yang sesuai profil perkotaan. Di provinsi dengan rasio tinggi namun level kecil (Kep. Riau, Sumatera Selatan), fokus bisa pada ekspansi basis nasabah tanpa mengganggu kualitas portofolio. Sementara di provinsi dengan level dan rasio tinggi (Jawa Barat, Nusa Tenggara Barat), kebijakan diarahkan pada penguatan tata kelola risiko, monitoring kualitas pembiayaan, serta diversifikasi produk agar pertumbuhan tetap berkelanjutan.

Gambar 1 menunjukkan grafik Elbow Method untuk menentukan jumlah kluster optimal pada analisis K-Means. Sumbu horizontal merepresentasikan jumlah kluster (k) dari 1 hingga 10, sedangkan sumbu vertikal menunjukkan nilai *Total Within Sum of Squares* (WSS). Pola grafik memperlihatkan penurunan tajam WSS dari $k = 1$ ke $k = 2$, kemudian melandai mulai $k = 3$ hingga seterusnya. Titik tekuk (elbow) terlihat jelas pada $k = 3$, yang menandakan bahwa penambahan kluster setelah titik ini tidak memberikan pengurangan WSS yang signifikan. Dengan demikian, jumlah kluster optimal untuk data ini adalah 3 kluster, karena pada titik tersebut keseimbangan antara kompleksitas model dan homogenitas kluster tercapai.



Gambar 1. Penentuan jumlah kluster optimal dengan Metode Elbow

Meskipun hasil validasi menggunakan metode Silhouette menunjukkan nilai tertinggi pada $k = 2$, pemilihan jumlah kluster tidak semata-mata didasarkan pada ukuran pemisahan matematis, tetapi juga mempertimbangkan interpretasi praktis dan tujuan analisis (Gambar 2). Dua kluster memang memberikan pemisahan paling bersih, namun terlalu menyederhanakan struktur data karena menggabungkan provinsi dengan karakteristik yang sangat berbeda ke dalam kelompok yang sama. Dengan memilih $k = 3$, analisis dapat menghasilkan segmentasi yang lebih informatif, misalnya membedakan provinsi dengan aktivitas BPRS tinggi, menengah, dan rendah. Segmentasi tiga kluster memungkinkan perumusan kebijakan yang lebih spesifik, seperti strategi konversi nasabah ke debitur di kluster menengah, penguatan tata kelola risiko di kluster tinggi, dan ekspansi basis nasabah di kluster rendah. Oleh karena itu, meskipun $k = 2$ optimal secara statistik, $k = 3$ dipilih untuk keseimbangan antara validitas teknis dan relevansi kebijakan, sehingga hasil penelitian lebih aplikatif bagi pengambil keputusan.

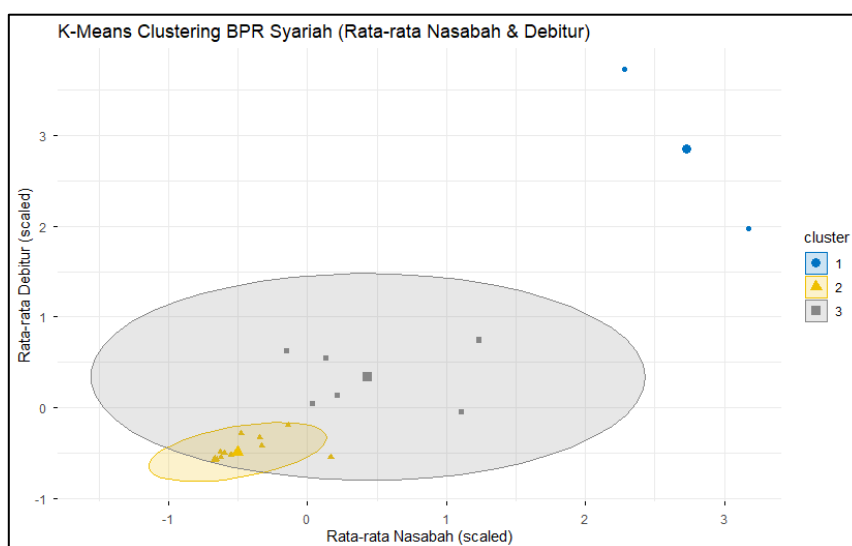


Gambar 2. Validasi Jumlah Kluster dengan Metode Silhouette

Tabel 2. Kluster masing-masing provinsi

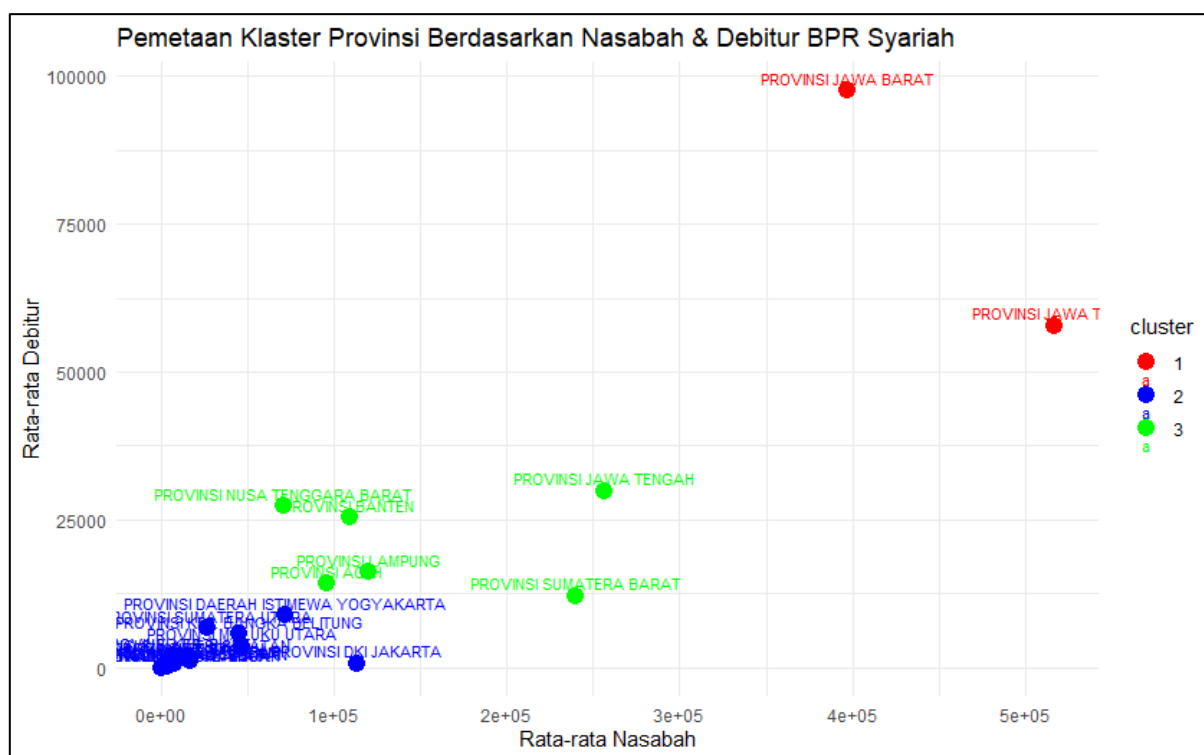
No	Provinsi	Kluster
1	Aceh	3
2	Bali	2
3	Banten	3
4	Bengkulu	2

5	DI Yogyakarta	2
6	DKI Jakarta	2
7	Jawa Barat	1
8	Jawa Tengah	3
9	Jawa Timur	1
10	Kalimantan Selatan	2
11	Kalimantan Tengah	2
12	Kalimantan Timur	2
13	Kep. Bangka Belitung	2
14	Kep. Riau	2
15	Lampung	3
16	Maluku Utara	2
17	Nusa Tenggara Barat	3
18	Riau	2
19	Sulawesi Barat	2
20	Sulawesi Selatan	2
21	Sulawesi Tengah	2
22	Sumatera Barat	3
23	Sumatera Selatan	2
24	Sumatera Utara	2



Gambar 3. Kluster K-Means untuk BPR Syariah

Gambar 3 menampilkan hasil pengelompokan provinsi menggunakan metode K-Means berdasarkan rata-rata nasabah dan debitur BPR Syariah yang telah distandardisasi. Terdapat tiga kluster yang ditandai dengan warna berbeda: kluster 1 (biru) berada jauh di sisi kanan atas, menunjukkan provinsi dengan rata-rata nasabah dan debitur sangat tinggi; kluster 2 (kuning) terkonsentrasi di kiri bawah, merepresentasikan provinsi dengan rata-rata nasabah dan debitur rendah; sedangkan kluster 3 (abu-abu) berada di area tengah, mencerminkan provinsi dengan nilai menengah. Pola ini mengindikasikan adanya segmentasi yang jelas antara provinsi dengan skala aktivitas BPRS tinggi, sedang, dan rendah, sehingga hasil clustering dapat digunakan untuk merumuskan strategi kebijakan yang berbeda sesuai karakteristik masing-masing kluster.



Gambar 4. Pemetaan Kluster Provinsi

Tabel 2 dan pemetaan kluster pada Gambar 4 memperlihatkan tiga kelompok yang berbeda berdasarkan rata-rata nasabah dan debitur BPR Syariah. Kluster 1 (provinsi berlevel tinggi seperti Jawa Barat dan Jawa Timur) berada jauh di sisi kanan atas grafik, menandakan basis nasabah dan debitur yang sangat besar. Namun jika ditilik dari rasio D/N, tingkat intensitas intermediasi antarprovinsi di kluster ini tidak seragam. Jawa Barat menunjukkan konversi yang relatif kuat, sedangkan Jawa Timur lebih rendah. Perbedaan ini menyiratkan bahwa besarnya basis nasabah belum otomatis berbanding lurus dengan besarnya portofolio debitur; faktor lain seperti penawaran produk, profil risiko, dan struktur pasar lokal turut memengaruhi keberhasilan konversi nasabah menjadi debitur.

Kluster 2 diisi mayoritas provinsi dengan level rendah misalnya DKI Jakarta, DI Yogyakarta, Bali, Kalimantan dan sebagian Sulawesi. Karakteristiknya adalah basis nasabah kecil dan rasio D/N yang cenderung rendah, dengan beberapa contoh ekstrem seperti DKI Jakarta yang menandakan dominasi rekening simpanan atau preferensi pembiayaan di luar BPRS (misalnya bank umum atau *fintech*) pada pasar perkotaan. Dalam konteks ini, strategi yang lebih efektif ialah perluasan basis nasabah (akuisisi) seraya memperkenalkan produk pembiayaan mikro berisiko terukur, sehingga rasio D/N dapat naik tanpa mengorbankan kualitas portofolio. Intervensi yang relevan meliputi kemitraan dengan ekosistem UMKM kota, kanal digital untuk onboarding nasabah, dan pelatihan literasi keuangan syariah yang menekankan manfaat pembiayaan produktif.

Kluster 3 (level menengah) memperlihatkan ragam rasio D/N yang lebih berimbang dan pada beberapa provinsi justru tinggi. Contoh menonjol adalah Nusa Tenggara Barat, Kepulauan Riau, dan Sumatera Selatan. Profil semacam ini menandakan kemampuan konversi yang kuat dalam pasar yang relatif lebih kecil. Hal ini mengindikasikan adanya fit produk pembiayaan dengan kebutuhan lokal, jaringan relasional BPRS yang baik, ataupun proses seleksi pembiayaan yang efektif. Di sisi lain, provinsi menengah seperti Jawa Tengah dan Sumatera Barat memperlihatkan

basis nasabah besar dengan konversi moderat-rendah; fokus kebijakan yang tepat adalah penguatan proses origination (penilaian kelayakan, *scoring* sederhana), diversifikasi akad, serta bundling pembiayaan dengan layanan pendampingan UMKM untuk memperbaiki rasio D/N.

Beberapa provinsi memerlukan perhatian khusus. Sulawesi Barat tercatat debitur sekitar 0 dalam periode pengamatan (dengan nasabah rata-rata 269), menandakan kekosongan portofolio pembiayaan (kemungkinan keterbatasan operasional, preferensi simpanan, atau isu pelaporan). Pada sisi lain, provinsi dengan rasio D/N tinggi perlu memastikan kualitas portofolio agar ekspansi tidak berujung pada kenaikan NPF. Dengan kata lain, rasio D/N yang ideal adalah yang tumbuh seraya menjaga mutu indikator pengawalan seperti *roll rate*, *days past due*, dan *early warning* sederhana perlu diterapkan terutama pada klaster 3 yang agresif dalam konversi.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa pengelompokan provinsi berdasarkan rata-rata jumlah nasabah dan debitur BPR Syariah menghasilkan tiga klaster yang jelas. Klaster pertama terdiri dari provinsi dengan aktivitas BPRS sangat tinggi, yaitu Jawa Barat dan Jawa Timur, yang memiliki basis nasabah dan debitur terbesar secara nasional. Klaster kedua mencakup sebagian besar provinsi dengan aktivitas rendah, sedangkan klaster ketiga berisi provinsi dengan aktivitas menengah dan rasio debitur/nasabah relatif tinggi. Pola ini menegaskan adanya heterogenitas yang signifikan antarwilayah dalam penetrasi layanan BPRS.

Analisis rasio debitur/nasabah (D/N) memperlihatkan bahwa besarnya jumlah nasabah tidak selalu berbanding lurus dengan tingkat konversi menjadi debitur. Provinsi seperti DKI Jakarta memiliki basis nasabah besar tetapi rasio D/N sangat rendah, sedangkan provinsi seperti Nusa Tenggara Barat dan Kepulauan Riau menunjukkan rasio tinggi meskipun basis nasabah relatif kecil. Hal ini mengindikasikan bahwa faktor lokal, strategi produk, dan efektivitas jaringan BPRS memengaruhi keberhasilan intermediasi keuangan syariah.

Hasil clustering memberikan dasar yang kuat untuk segmentasi kebijakan. Klaster dengan aktivitas tinggi memerlukan penguatan tata kelola risiko dan diversifikasi produk, klaster dengan aktivitas rendah membutuhkan strategi ekspansi basis nasabah dan literasi keuangan, sedangkan klaster menengah perlu fokus pada peningkatan kualitas konversi dan pendampingan UMKM. Dengan pendekatan berbasis klaster, kebijakan dapat lebih tepat sasaran untuk meningkatkan inklusi keuangan syariah secara nasional.

Berdasarkan temuan ini, disarankan agar regulator dan pelaku industri BPRS menerapkan strategi pengembangan berbasis klaster. Klaster tinggi perlu difokuskan pada pengendalian risiko dan inovasi produk, klaster rendah diarahkan pada perluasan jaringan dan literasi keuangan, sedangkan klaster menengah didorong untuk meningkatkan kualitas pembiayaan melalui pendampingan usaha dan diversifikasi akad. Selain itu, penelitian lanjutan sebaiknya menambahkan variabel risiko (NPF), likuiditas (FDR), dan indikator makroekonomi, serta menggunakan model panel untuk menguji perbedaan perilaku antar-klaster secara lebih mendalam.

Penelitian mendatang sebaiknya memperluas cakupan variabel agar analisis lebih komprehensif. Pertama, tambahkan indikator risiko seperti NPF, rasio likuiditas (*Financing to Deposit Ratio/FDR*), dan Dana Pihak Ketiga (DPK) untuk menguji keterkaitan antara struktur pembiayaan dan kualitas portofolio. Kedua, gunakan periode data yang lebih panjang (minimal 2-3 tahun) agar pola musiman dan tren jangka panjang dapat teridentifikasi. Ketiga, integrasikan variabel makroekonomi (misalnya PDRB, tingkat pengangguran, indeks literasi keuangan) untuk melihat pengaruh faktor eksternal terhadap dinamika nasabah dan debitur. Keempat, terapkan metode clustering yang lebih kompleks seperti *hierarchical clustering* berbasis jarak dinamis atau

model-based clustering untuk validasi hasil. Terakhir, kombinasikan analisis kluster dengan model panel data atau regresi multilevel untuk menguji perbedaan perilaku antar-kluster secara kausal, sehingga hasil penelitian dapat memberikan rekomendasi kebijakan yang lebih presisi.

DAFTAR REFERENSI

- Anggraini, S., & Mubarak, F. (2024). Pengelompokan Kabupaten/Kota di Provinsi Jambi Berdasarkan Luas Lahan dan Jumlah Produksi Padi dengan Single Linkage. *Media Edukasi Data Ilmiah Dan Analisis (MEDIAN)*, 7(02), 17–23.
- Asmar, M. D. A., Andriansyah, Y., & Masuwd, M. (2023). Performance measurement analysis of Sharia commercial banks in Indonesia with Maqashid Index and Sharia Conformity and Profitability (SCnP). *Journal of Islamic Economics Lariba*, 9(2), 541–566.
- Auliah, U., Rafidah, R., & Mubarak, F. (2023). Penerapan metode ARIMA terhadap perkiraan harga saham pada perusahaan Bank Syariah Indonesia (BSI). *E-Journal Perdagangan Industri Dan Moneter*, 11(1), 41–48.
- Habibi, R., Santoso, M. S. B., & Nasirin, M. K. (2024). Peran maqashid syariah dan good corporate governance terhadap pertumbuhan laba bank syariah Indonesia. *TIJAROTANA: Jurnal Ekonomi Dan Bisnis Syariah*, 5(01).
- Mai, M. U., Kristianingsih, K., & Dahtiah, N. (2023). Sharia Board Characteristics, Macroeconomic Factors, and Non-performing Financing of Indonesian Islamic banks. *Muqtasid: Jurnal Ekonomi Dan Perbankan Syariah*, 14(2), 148–164.
- Misanam, M., & Widarjono, A. (2023). Market Concentration, Bank Characteristics, Macroeconomic Conditions, and Indonesian Islamic Bank Financing. *Muqtasid: Jurnal Ekonomi Dan Perbankan Syariah*, 14(2), 165–184.
- Mubarak, F., & Aslanargun, A. (2022). GSTARIMA Model with Missing Value for Forecasting Gold Price. *Indonesian Journal of Statistics and Its Applications*, 6(1), 90–100.
- Mubarak, F., Aslanargun, A., Sundara, V. Y., & Nurniswah, N. (2024). Text Mining: Absolute Advantage Research at Scopus. *ESTIMASI: Journal of Statistics and Its Application*, 149–168.
- Murfadiyah, E., Hafiz, A. P., & Mubarak, F. (2023). Perkiraan harga saham pada Perusahaan Astra Internasional Tbk. menggunakan metode moving average. *E-Journal Perdagangan Industri Dan Moneter*, 11(1), 49–58.
- Mutiah, S., Hasnataeni, Y., Fitrianto, A., Erfiani, E., & Jumansyah, L. M. R. D. (2024). Perbandingan Metode Klustering K-Means dan DBSCAN dalam Identifikasi Kelompok Rumah Tangga Berdasarkan Fasilitas Sosial Ekonomi di Jawa Barat. *Teorema: Teori Dan Riset Matematika*, 9(2), 247–260.
- Nasution, R. F., Rafidah, R., & Mubarak, F. (2023). Perkiraan harga saham pada perusahaan aneka tambang dengan metode double exponential smoothing. *E-Journal Perdagangan Industri Dan Moneter*, 11(1), 59–68.
- Nengsih, T. A., Abduh, M., Ladini, U., & Mubarak, F. (2023). The impact of Islamic financial development, GDP, and population on environmental quality in Indonesia. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 13(1), 7–13.
- Prasetyawan, D., Mulyanto, A., & Gatra, R. (2025). Pemetaan Lintasan Karir Alumni Berdasarkan Analisis Cluster: Kombinasi K-Means dan Reduksi Dimensi Autoencoder. *Edumatic: Jurnal Pendidikan Informatika*, 9(1), 198–207.
- Pratama, M. R. P., Fieldi, M. I., Albani, M. S., Al Fachrozi, M., Aderiyana, F. R., Tania, K. D., & Meiriza, A. (2025). Perbandingan Algoritma K-Means, K-Medoid, dan Dbscan untuk

- Clustering Kualitas Hidup Indonesia dalam Perspektif Knowledge Management dan Data Discovery. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 9(4), 5903–5910.
- Sholika, S. A., & Zaki, A. (2024). Pengaruh Non Performing Loan (NPL), Beban Operasional Pendapatan Operasional (BOPO), Capital Adequacy Ratio (CAR) dan Struktur Kepemilikan terhadap Kinerja Keuangan Bank Tahun 2018-2022. *Jurnal Ilmu Manajemen*, 1023–1038.
- Wahyuni, E. D., Rafidah, R., & Mubarak, F. (2023). Analisis harga saham pada PT. BTPN Syariah Tbk dengan metode EMA (exponential moving average) Tahun 2020-2022. *E-Journal Perdagangan Industri Dan Moneter*, 11(1), 29–38.
- Wardana, R. P. (2025). Pengaruh Kredit Bermasalah dan Likuiditas Terhadap Profitabilitas (Studi Kasus Pada Bank Perekonomian Rakyat Kota Bandung Periode 2020–2023). *Abinawa: Jurnal Akuntansi Dan Keuangan*, 2(1), 72–176.
- Wibiantoro, A. D., Nurohman, D., & Asiyah, B. N. (2025). Faktor-Faktor Determinan Profitabilitas Dengan Risiko Pembiayaan Sebagai Variabel Moderasi Pada BPR Syariah Di Jawa Barat. *ISTIKHLAF: Jurnal Ekonomi, Perbankan Dan Manajemen Syariah*, 7(2), 55–69.
- Widodo, R., Adhidharma, G., & Ramadhan, M. A. (2022). Prediksi Pertumbuhan Perbankan Syariah di Indonesia Tahun 2022. *Jurnal Tabarru': Islamic Banking and Finance*, 5(1), 53–62.
- Wijaya, I. F., Sugiarto, C., Nofandrilla, N., & Sukmajati, A. (2024). Religiosity and depositor funds: evidence from Islamic banks in Indonesia. *Journal of Financial Services Marketing*, 29(2), 377–391.