

PENERAPAN DATA MINING DALAM PENENTUAN STRATEGI MARKETING MENGGUNAKAN ALGORITMA K-MEANS (STUDI KASUS: PT BPR HOKI)

Kadek Intan Sanchia Sari, Nengah Widya Utami, I Nyoman Yudi Anggara Wijaya

Sistem Informasi Akuntansi, Universitas Primakara

Jl. Tukad Badung No.135, Renon, Denpasar Selatan, Kota Denpasar, Bali, Indonesia

Intansanchia02@gmail.com

ABSTRAK

Perbankan adalah industri yang sangat penting dalam ekonomi modern. Salah satu perbankan yang menyalurkan dana untuk masyarakat adalah Bank Perkreditan Rakyat (BPR). Pemasaran kredit membutuhkan strategi marketing yang tepat dalam memasarkan produknya untuk mencapai target. Salah satu aspek penting dari strategi pemasaran yang efektif adalah pelaksanaan sistem promosi yang baik dengan menargetkan lokasi yang tepat secara cepat dan akurat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil dan nilai akurasi penerapan *data mining* dalam penentuan strategi marketing menggunakan algoritma *k-means* di PT BPR Hoki. Metodeologi yang digunakan pada penelitian ini adalah *Knowledge Discovery in Databases*. Tahapan dari metode ini dimulai dari *data selection, pre-processing, transformation, data mining, evaluation, dan knowledge*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa *Cluster_0* (tidak berpotensi) terdiri dari 228 data, *cluster_1* (berpotensi) terdiri dari 725 data, *cluster_2* (sangat berpotensi) terdiri dari 767 data dan *cluster_3* (kurang berpotensi) terdiri dari 349 data. Hasil dari tingkat akurasi menggunakan teknik *Davies-Bouldin Index* (DBI) dari algoritma ini sebesar 0.184 yang berarti memiliki hasil *cluster* yang dihasilkan baik, karena nilai DBI sudah mendekati angka nol.

Kata kunci : Bank Perkreditan Rakyat, Algoritma K-Means, Knowledge Discovery in Databases

1. PENDAHULUAN

BPR Hoki adalah salah satu Bank Perkreditan Rakyat yang bergerak pada bidang jasa kredit. Dalam konteks persaingan bisnis yang semakin ketat, maka perusahaan perlu mengimplementasikan strategi pemasaran yang tepat, guna memastikan kelangsungan dan pertumbuhan perusahaan. Dengan kebijakan penetapan strategi pemasaran, perusahaan dapat memiliki panduan yang konsisten dalam memasarkan produknya. Oleh karena itu, strategi pemasaran memainkan peran yang sangat penting dalam bisnis. PT BPR Hoki memiliki beberapa jenis produk pinjaman salah satunya adalah produk kredit untuk guru-guru yang ada di Provinsi Bali. Produk ini bernama Krida Sertifikasi.

Dalam upaya menjaga pasar yang dimiliki agar meminimalisir adanya pesaing maka dapat dilakukan pemasaran dengan strategi yang tepat. Pemasaran kredit membutuhkan strategi marketing yang tepat dalam memasarkan produknya untuk mencapai target. Salah satu aspek penting dari strategi pemasaran yang efektif adalah pelaksanaan sistem promosi yang baik dengan menargetkan lokasi yang tepat secara cepat dan akurat. Salah satu metode dari *data mining* yang dapat digunakan adalah metode pengelompokan (*clustering*)[1].

Metode *clustering* akan mempartisi data ke dalam kelompok-kelompok atau *cluster* berdasarkan kemiripan karakteristiknya. Proses ini melibatkan iterasi yang terus menerus untuk menemukan pusat *cluster* yang optimal. Data yang memiliki karakteristik yang serupa akan dikelompokkan ke dalam satu kelompok yang sama, sedangkan data dengan karakteristik yang berbeda akan dikelompokkan ke dalam kelompok yang berbeda. Metode *clustering*

dapat membantu dalam mengidentifikasi pola dan segmentasi pasar yang ada berdasarkan karakteristik yang dimiliki oleh data. Dengan memahami kelompok-kelompok ini, strategi pemasaran yang lebih spesifik dan relevan dapat dikembangkan untuk masing-masing kelompok tersebut[1].

Terdapat beberapa penelitian terdahulu yang berkaitan dengan metode *clustering*. Salah satu penelitian dilakukan oleh Fira Rizkya Muchtar, dkk dengan memiliki 4054 *record* dan 37 atribut data dan memberikan kesimpulan bahwa pihak marketing dapat mengirim tim yang memiliki pengetahuan dan potensi lebih untuk melakukan promosi pada wilayah yang memiliki minat lebih besar dalam meminjam kredit[2].

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu yang melakukan penelitian mengenai strategi promosi juga menggunakan algoritma *k-means* untuk mengetahui karakteristik [3]. Selanjutnya, penelitian dengan algoritma *k-means* untuk menentukan strategi promosi diperoleh hasil yaitu melakukan promosi langsung [4]. Sebelumnya, penelitian mengenai penentuan strategi marketing pada PT. BPR Pondasi Niaga Perdana Cabang Bekasi menunjukkan bahwa pihak marketing dapat mengirim tim yang memiliki pengetahuan dan potensi lebih untuk melakukan promosi pada wilayah yang memiliki minat lebih besar dalam meminjam kredit [2].

2.2. PT BPR Hoki

PT BPR Hoki merupakan sebuah perusahaan yang bergerak dibidang jasa kredit. PT BPR Hoki atau biasa disebut dengan HOKIbank berkantor pusat di

Kota Denpasar dan memiliki 3 kantor cabang yaitu berlokasi di Denpasar, Tabanan dan Gianyar. HOKIbank berdiri sudah 18 tahun mulai dari tahun 2005. Di tahun 2019 akhir HOKIbank mengeluarkan produk baru yaitu produk kredit yang bernama Krida Sertifikasi, yang dimana pembayarannya dari tunjangan profesi guru (TPG).

2.3. Strategi Marketing

Strategi marketing merupakan rencana yang menyeluruh dan terpadu yang menghubungkan strategi perusahaan dengan kondisi lingkungan, dan dirancang untuk mencapai tujuan utama atau target perusahaan melalui pelaksanaan yang tepat. Menurut Tatik Suryani strategi pemasaran merupakan cara atau pendekatan utama yang digunakan oleh perusahaan dalam menjalankan aktivitas pemasaran[5].

2.4. Produk Kredit

Produk kredit adalah jenis layanan keuangan yang ditawarkan oleh bank atau lembaga keuangan kepada nasabahnya. Selain itu kredit juga dapat disebut sebagai salah satu modal perusahaan, penggunaan modal tersebut berdasarkan dari persetujuan dan kesepakatan antara kedua belah pihak, dimana debitur mempunyai kewajiban untuk melunasi pinjamannya dalam jangka waktu yang telah ditetapkan[6].

2.5. Data Mining

Data mining merupakan proses yang menggunakan teknik statistika dan matematika, untuk mengekstraksi dan mengidentifikasi informasi baru yang bermanfaat dari hasil *database*. *Data mining* biasanya mengolah data dari *database* untuk mencari pola yang sesuai dengan tujuan dari penerapan *data mining* tersebut. Hasil dari pengolahan tersebut selanjutnya dapat digunakan untuk pengambilan keputusan maupun analisis yang dibutuhkan[7].

2.6. Knowledge Discovery in Databases (KDD)

KDD atau *Knowledge Discovery in Databases* adalah proses yang digunakan untuk mencari informasi berharga, mudah dipahami, dan baru dari penyimpanan data yang besar dan kompleks. Proses KDD melibatkan serangkaian langkah yang bertujuan untuk mengekstraksi pengetahuan yang relevan dari data dan menerapkannya dalam pemecahan masalah atau pengambilan keputusan[7].

2.7. Clustering

Clustering merupakan salah satu contoh dari klasifikasi tanpa arahan (*unsupervised*), yang berarti pengelompokan tidak bergantung pada standar kelas dan pelatihan data. Dalam konteks *data mining*, *clustering* merupakan teknik yang digunakan untuk mengidentifikasi kelompok-kelompok dari objek-objek yang memiliki karakteristik yang serupa dalam sebuah *dataset* yang besar. Tujuan utama dari metode *clustering* adalah membagi sejumlah data atau objek

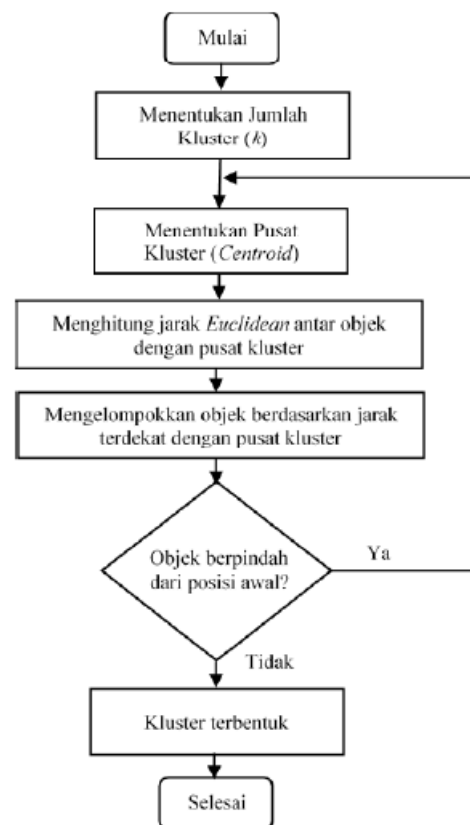
ke dalam *cluster* atau kelompok, di mana setiap *cluster* berisi data yang memiliki kesamaan[8].

2.8. Algoritma K-means

Algoritma *k-means* adalah salah satu algoritma *clustering* yang termasuk dalam kategori *partitional*. Algoritma *partitional* berarti bahwa data akan dibagi menjadi beberapa kelompok yang saling eksklusif berdasarkan kesamaan karakteristik tertentu[9]. Istilah-istilah di dalam algoritma *k-means clustering*[10]:

- 1) *Cluster*: kelompok atau grup.
- 2) *Centroid*: titik pusat untuk menentukan *euclidean distance*.
- 3) Iterasi: pengulangan proses, berhenti ketika hasil iterasi telah konvergen

Penerapan algoritma *k-means* dilakukan dengan menggunakan *tools data mining*.



Gambar 2. Tahapan algoritma *k-means*

Berikut tahapan dalam algoritma *k-means* yaitu[11]:

- 1) Tentukan jumlah *cluster* (*k*).
- 2) Pilih pusat *cluster* atau *centroid* secara acak. Sebuah nomor acak dengan nilai awal ditugaskan ke pusat *cluster*.
- 3) Menghitung jarak dari setiap data ke pusat setiap *cluster*. Jarak antara data dan *cluster* tertentu menentukan *cluster* mana yang cocok dengan data. Untuk menghitung jarak antara semua data dengan setiap titik pusat *cluster*, dilakukan

dengan pengukuran jarak menggunakan teori *Euclidean* yang dirumuskan sebagai berikut [11]:

$$d(i,j) = \sqrt{(x_{1i} - x_{1j})^2 + (x_{2i} - x_{2j})^2 + \dots + (x_{ki} - x_{kj})^2} \quad (1)$$

$d(i,j)$: jarak data ke i ke pusat *cluster* j

x_{ki} : data ke i pada atribut data ke k

x_{kj} : titik pusat ke j pada atribut ke k

- 4) Proses selanjutnya adalah menghitung ulang pusat *cluster* baru untuk setiap objek. Rata-rata dari semua data/objek dalam *cluster* merupakan pusat *cluster*.
- 5) Menghitung kembali proses tersebut sampai menemukan nilai pusat *cluster* tidak ada yang berubah. Jika pusat *cluster* tetap sama atau tidak berubah seperti sebelumnya, maka proses *clustering* selesai.

2.9. Davies- Bouldin Index (DBI)

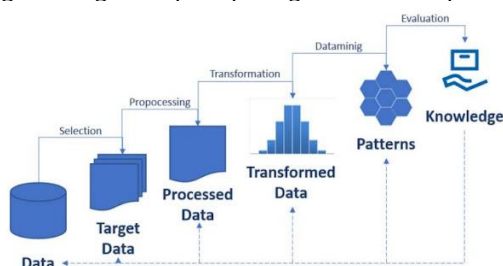
Davies-Bouldin Index (DBI) diperkenalkan oleh David L. Davies dan Donald W. Bouldin adalah sebuah metode untuk mengevaluasi algoritma pengelompokan. *Davies-Bouldin Index* memiliki skema evaluasi internal *cluster*, dimana baik atau tidaknya hasil *cluster* dapat dilihat dari kuantitas dan kedekatan antara data hasil *cluster*[12].

2.10. RapidMiner

RapidMiner merupakan perangkat lunak yang bersifat terbuka (*open source*). Perangkat lunak ini menyediakan solusi untuk melakukan analisis terhadap *data mining*, *text mining* dan analisis prediksi. Awalnya, perangkat lunak ini dikenal dengan nama YALE (*Yet Another Learning Environment*) dan dikembangkan pada tahun 2001 oleh Ralf Klinkenberg, Ingo Mierswa, dan Simon Fischer di *University of Dortmund*. Namun, kemudian YALE mengubah nama ini menjadi RapidMiner untuk mencerminkan pengembangannya yang lebih luas dan lebih umum digunakan[13].

3. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan pada penelitian ini mengikuti proses tahapan *Knowledge Discovery in Databases* (KDD). Tahapan proses KDD melibatkan langkah-langkah seperti pada gambar dibawah ini:



Gambar 2. Knowledge Discovery in Database

Berdasarkan gambar proses KDD di atas, dapat diuraikan tahapan – tahapan secara berurutan dari tahapan pertama hingga tahapan terakhir:

a) Data Selection

Pada tahap ini data yang dikumpulkan dari berbagai sumber heterogen yang kemudian terintegrasi ke dalam penyimpanan data tunggal atau disebut sebagai data target.

b) Preprocessing

Proses *preprocessing* / *cleaning* mencakup antara lain membuang duplikasi data, dan menghapus data yang tidak *valid*. Data yang relevan diputuskan untuk dianalisis dan diperoleh dari pengumpulan data.

c) Transformation

Transformation merupakan proses transformasi pada data yang telah dipilih, sehingga data tersebut sesuai untuk proses *data mining*. Proses ini merupakan proses kreatif dan sangat tergantung pada jenis atau pola informasi yang akan dicari dalam basis data.

d) Data Mining

Data mining merupakan adalah langkah yang paling inti dalam algoritma/teknik *intelligence* yang diterapkan untuk mengekstrak pola atau aturan yang bermakna.

e) Evaluation

Proses ini mencakup pemeriksaan apakah pola atau informasi yang ditemukan bertentangan dengan fakta yang ada sebelumnya dan pola yang ditafsirkan tersebut menjadi pengetahuan atau informasi yang baru dan berguna.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Data Selection

Tahap pertama dilakukan proses data selection. Dari *dataset* nasabah PT BPR Hoki yang berjumlah 2.069 *record* data. Pada tahap ini dilakukan proses seleksi atribut – atribut data yang dianggap relevan. Dalam penelitian ini atribut yang digunakan ada 5 (lima) yaitu usia nasabah, asal daerah, jenis sekolah, jenis kelamin, plafon kredit, jenis kelamin, plafon kredit.

Tabel 1. Dataset nasabah PT BPR Hoki

No	CIF	Jenis Kelamin	Kabupaten	Sekolah	Usia	Tgl Lahir	Realisasi	JK W	J. Tempo	Jumlah Pinjaman	...
1	000006887	P	BULELENG	SD	59	18/02/1964	01/02/2023	4	01/02/2024	30.000.000,00	...
2	000010035	P	BULELENG	SD	38	21/04/1985	08/02/2023	10	08/08/2025	60.000.000,00	...
3	000006888	L	JEMBRANA	SD	38	26/06/1984	22/02/2023	40	22/02/2033	130.000.000,00	...
4	000006915	P	BULELENG	SD	56	29/05/1966	27/02/2023	13	27/05/2026	108.500.000,00	...
5	000008031	L	KARANGA NSEM	SD	49	05/03/1974	11/02/2022	40	11/02/2032	160.000.000,00	...
6	000006373	L	BANGLI	SD	42	01/03/1981	22/06/2022	48	22/06/2026	50.000.000,00	...
7	000007030	P	JEMBRANA	SD	49	25/07/1973	20/09/2022	120	20/09/2032	132.000.000,00	...
...	000007312	P	DENPASAR	SD	34	23/12/1988	09/06/2021	40	09/06/2031	75.000.000,00	...
...	000006327	L	TABANAN	SD	57	23/12/1965	26/01/2021	19	26/10/2025	88.000.000,00	...
2067	000008350	P	DENPASAR	TK	44	05/02/1979	25/08/2022	16	25/08/2026	67.000.000,00	...
2068	000007332	P	BULELENG	TK	52	06/04/1971	14/02/2023	32	14/02/2031	119.000.000,00	...
2069	000007425	P	BADUNG	TK	49	10/07/1973	17/03/2022	28	17/03/2029	40.000.000,00	...

4.2. Preprocessing

Pada tahap ini dilakukan proses *cleaning* mencakup antara lain membuang duplikasi data, memeriksa data yang tidak konsisten dan melakukan perbaikan pada data. Proses pembersihan data dilakukan pada Microsoft Excel yaitu No Rekening,

CIF, TGL, JKW, Realisasi, J. Tempo, Baki Debet, Pk, Bng, Jt, Kol, Diperhitungkan, (%PPAP), PPAP-WD, Tgl Mulai Tunggalan, Jumlah Tunggalan Hari, Tgl Mulai Macet, AO, Tunggalan Pokok, Tunggalan Bunga, saldo Tabungan, Hari tunggalan Pokok dan hari Tunggalan Bunga.

Tabel 2. Data yang di hapus

No	CIF	Tgl Lahir	Realisasi	JK W	J. Tempo	Jumlah Pinjaman	Baki Debet	Pk	Bng	...
1	000006887	18/02/1964	01/02/2023	4	01/02/2024	30.000.000,00	30.000.000,00	0,00	0,00	...
2	000010035	21/04/1985	08/02/2023	10	08/08/2025	60.000.000,00	60.000.000,00	0,00	0,00	...
3	000006888	26/06/1984	22/02/2023	40	22/02/2033	130.000.000,00	130.000.000,00	0,00	0,00	...
4	000006915	29/05/1966	27/02/2023	13	27/05/2026	108.500.000,00	108.500.000,00	0,00	0,00	...
5	000008031	05/03/1974	11/02/2022	40	11/02/2032	160.000.000,00	154.940.030,00	0,00	0,00	...
6	000006373	01/03/1981	22/06/2022	48	22/06/2026	50.000.000,00	44.490.233,00	0,00	0,00	...
7	000007030	25/07/1973	20/09/2022	120	20/09/2032	132.000.000,00	129.590.382,00	0,00	0,00	...
...	000007312	23/12/1988	09/06/2021	40	09/06/2031	75.000.000,00	71.293.668,00	0,00	0,00	...
...	000006327	23/12/1965	26/01/2021	19	26/10/2025	88.000.000,00	67.079.911,00	0,00	0,00	...
2067	000008350	05/02/1979	25/08/2022	16	25/08/2026	67.000.000,00	62.117.230,00	0,00	0,00	...
2068	000007332	06/04/1971	14/02/2023	32	14/02/2031	119.000.000,00	119.000.000,00	0,00	0,00	...
2069	000007425	10/07/1973	17/03/2022	28	17/03/2029	40.000.000,00	38.081.927,00	0,00	0,00	...

4.3. Transformation

Pada proses ini dilakukan perubahan terhadap bentuk data dari data non-numerik ke numerik, agar data dapat diolah dengan menggunakan *tools* data mining dengan mengimplementasikan algoritma *k-means*. Proses transformasi diawali dengan transformasi untuk setiap atribut.

- Pada atribut jenis kelamin terdiri dari perempuan dan laki-laki, perempuan ditransformasi menjadi angka 1 dan laki-laki ditransformasi menjadi angka 2.
- Pada atribut usia, struktur umur yang digunakan ini adalah 15–29 tahun dikategorikan menjadi angka 1, 30–49 tahun dikategorikan menjadi angka 2, 50–64 tahun dikategorikan menjadi angka 3[14].
- Pada atribut sekolah terdiri dari sekolah TK, SD, SMP, SMA, SMK dan SLB. TK ditransformasi menjadi 1, SD ditransformasi menjadi 2, SMP ditransformasi menjadi 3, SMA ditransformasi menjadi 4, SMK ditransformasi menjadi 5 dan SLB ditransformasi menjadi 6.
- Pada atribut kabupaten terdiri dari 8 kabupaten dan 1 Ibu Kota. Data tersebut kemudian ditransformasi menjadi angka 1 sampai dengan angka 9.
- Pada atribut jumlah pinjaman digunakan rumus range dibagi dengan jumlah kelas untuk menentukan panjang atau rentang jumlah pinjaman dan di dapatkan hasil yaitu dengan jumlah pinjaman 10 – 213 juta dengan kategori mulai dari angka 1 – 12.

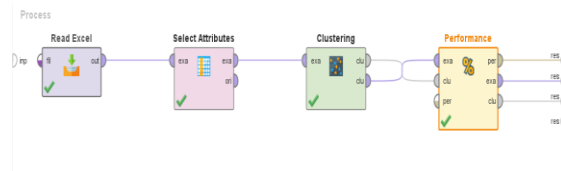
Setelah *dataset* awal ditransformasi maka berikut merupakan tampilan *dataset* yang akan digunakan dalam perhitungan algoritma *k-means*.

Tabel 3. Data transformasi

No	JK	Kab	Sekolah	Usia	Jumlah Pinjaman
1	1	3	2	3	2
2	1	3	2	2	3
3	2	7	2	2	7
4	1	3	2	3	6
5	2	8	2	2	9
6	2	9	2	2	3
7	1	7	2	2	8
...	1	2	2	2	4
...	2	4	2	3	5
2067	1	2	1	2	4
2068	1	3	1	3	7
2069	1	1	1	2	2

4.4. Data Mining

Pada tahap ini merupakan langkah inti. Pada *dataset* yang telah ditentukan yaitu diperlukan suatu model dari metode yang akan digunakan yaitu *k-means* dengan grafik dari *tools* RapidMiner. Pada tahap ini pengujian *dataset* dilakukan dengan menggunakan 4 *cluster* yaitu dengan kategori sangat berpotensi, nasabah berpotensi, nasabah kurang berpotensi dan nasabah tidak berpotensi.



Gambar 3. Perancangan model *k-means*

Kemudian dilakukan pengolahan data dilakukan menggunakan *tools* RapidMiner. Berikut merupakan data yang digunakan:

	Jenis Kelamin	Kabupaten	Sekolah	Usia	Jumlah Pinjaman
1	1	3	2	3	2
2	1	3	2	2	3
3	2	7	2	2	7
4	1	3	2	3	6
5	2	8	2	2	9
6	2	9	2	2	3
7	1	7	2	2	8
8	2	7	2	3	5
9	1	2	2	2	5
10	1	2	3	3	7
11	1	4	2	2	2
12	1	7	2	3	2
13	2	2	2	3	3
14	2	7	2	3	9
15	1	4	2	3	4
16	2	4	2	2	1
17	1	1	2	3	2
18	1	3	2	2	1
19	2	3	2	3	4

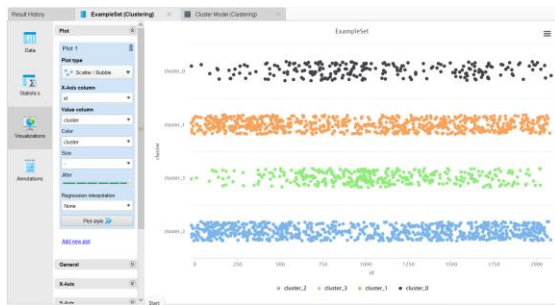
Gambar 4. Input data

Selanjutnya proses pembelajaran algoritma dengan menambahkan operator *k-means*. Cari algoritma *k-means* pada pencarian operator, kemudian *drag & drop* algoritma *k-means* ke layar proses. Pemodelan algoritma *k-means* ini berguna untuk melakukan *clustering* data, dimana terlebih dahulu melakukan pemilihan jumlah *cluster* yang telah ditentukan. Jumlah *cluster* yang dipakai yaitu berjumlah 4 *cluster*, dengan kategori nasabah sangat berpotensi, nasabah berpotensi, nasabah kurang berpotensi dan nasabah tidak berpotensi.

Row No.	id	cluster	Jenis Kelamin	Kabupaten	Sekolah	Usia	Jumlah Pinj...
1	1	cluster_2	1	3	2	3	2
2	2	cluster_2	1	3	2	2	3
3	3	cluster_3	2	7	2	2	7
4	4	cluster_1	1	3	2	3	6
5	5	cluster_3	2	8	2	2	9
6	6	cluster_3	2	9	2	2	3
7	7	cluster_3	1	7	2	2	8
8	8	cluster_3	2	7	2	3	5
9	9	cluster_2	1	2	2	2	5
10	10	cluster_1	1	2	2	3	7
11	11	cluster_2	1	4	2	2	2
12	12	cluster_3	1	7	2	3	2
13	13	cluster_3	2	3	2	3	9
14	14	cluster_3	2	7	2	2	4
15	15	cluster_3	1	4	2	3	4
16	16	cluster_2	2	4	2	2	1
17	17	cluster_2	1	1	2	3	2
18	18	cluster_2	1	3	2	2	1

Gambar 5. Hasil data *clustering*

Tahap selanjutnya melihat visualisasi *cluster* dari algoritma *k-means* pada *ExampleSet (Clustering)* bagian visualizations.



Gambar 6. Hasil clustering cluster

Dari gambar diatas menunjukkan cluster yang terbentuk berjumlah 4 cluster, dimana cluster_2 merupakan kelompok cluster sangat berpotensi, karena dapat dilihat dari tingkat kerapatan dan jumlah data pada cluster_2 ini merupakan cluster yang paling rapat dan memiliki jumlah data yang paling tinggi yaitu 767 data dibandingkan dengan cluster lainnya. Sedangkan pada cluster_1 merupakan kelompok cluster berpotensi, karena dilihat dari jumlah data yaitu ada 725 data yang merupakan jumlah data yang tinggi dibandingkan dengan cluster 2 dan 3. Untuk cluster_3 merupakan kelompok cluster kurang berpotensi, karena jumlah data pada cluster ini yaitu 349 data yang merupakan jumlah data yang tidak cukup tinggi dibandingkan cluster 1 dan 2. Dan pada cluster_0 merupakan kelompok cluster tidak berpotensi, karena dilihat dari jumlah data yang paling rendah atau paling sedikit dibandingkan dengan cluster lainnya. Berikut merupakan hasil pengelompokkan cluster dari jumlah data.

Cluster Model Cluster 0: 228 items Cluster 1: 725 items Cluster 2: 767 items Cluster 3: 349 items Total number of items: 2069
--

Gambar 7. Hasil cluster model

4.5. Evaluation

Pada tahap ini dilakukan penyajian pola yang ditemukan pada dataset dengan menggunakan aplikasi RapidMiner. Berdasarkan hasil tersebut, pada tiap cluster menghasilkan informasi sebagai berikut :

Tabel 4. Hasil analisis cluster 0

Hasil Cluster_0
Cluster 0 terdiri dari 228 data yakni dengan 5 atribut
Perempuan : 109
Laki - laki : 119
Rata – rata daerah Kabupaten Bangli dan Karangasem: 71 dan 69
Rata – rata mengajar di sekolah SD : 137
Rata – rata usia 50-64 tahun : 147
Rata – rata memiliki jumlah pinjaman 44 – 60 juta : 78

Tabel 5. Hasil analisis cluster 1

Hasil Cluster_1
Cluster 1 terdiri dari 725 data yakni dengan 5 atribut
Perempuan : 442
Laki - laki : 283
Rata – rata daerah Kabupaten Buleleng : 267
Rata – rata mengajar di sekolah SD : 371
Rata – rata usia 30 – 49 dan 50-64 tahun : 346 dan 379
Rata – rata memiliki jumlah pinjaman 95 – 111 juta : 229

Tabel 6. Hasil analisis cluster 2

Hasil Cluster_2
Cluster 2 terdiri dari 767 data yakni dengan 5 atribut
Perempuan : 495
Laki - laki : 272
Rata – rata daerah Kabupaten Tabanan : 233
Rata – rata mengajar di sekolah SD : 361
Rata – rata usia 50-64 tahun : 530
Rata – rata memiliki jumlah pinjaman 44 – 60 juta : 227

Tabel 7. Hasil analisis cluster 3

Hasil Cluster_3
Cluster 3 terdiri dari 349 data yakni dengan 5 atribut
Perempuan : 179
Laki - laki : 170
Rata – rata daerah Kabupaten Karangasem : 131
Rata – rata mengajar di sekolah SD : 201
Rata – rata usia 30 – 49 dan 50-64 tahun : 195 dan 154
Rata – rata memiliki jumlah pinjaman 95 – 111 juta : 229

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa cluster_2 termasuk dalam kategori sangat berpotensi dengan jumlah data sebanyak 767 data, cluster_1 termasuk dalam kategori berpotensi dengan jumlah data sebanyak 725 data, cluster 3 termasuk dalam kategori kurang berpotensi dengan jumlah data sebanyak 349 data dan cluster_0 termasuk dalam kategori tidak berpotensi dengan data sebanyak 228 data.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Setelah menggunakan algoritma *k-means clustering* untuk mengelompokkan data nasabah dengan mendistribusikan usia nasabah, jenis kelamin, jenis sekolah, asal sekolah dan plafon kredit terbentuklah 4 cluster. Cluster_0 (tidak berpotensi) terdiri dari 228 data, cluster_1 (berpotensi) terdiri dari 725 data, cluster_2 (sangat berpotensi) terdiri dari 767 data dan cluster_3 (kurang berpotensi) terdiri dari 349 data. Kemudian didapatkan hasil dari tingkat akurasi menggunakan teknik *Davies-Bouldin Index (DBI)* dari algoritma ini sebesar 0.184 yang berarti memiliki hasil cluster yang dihasilkan baik, karena nilai DBI sudah mendekati angka nol. Berdasarkan hasil clustering selanjutnya dapat ditentukan beberapa strategi promosi yang dapat dilakukan oleh marketing kredit dari PT BPR Hoki pada khususnya mengacu pada strategi *promotion mix*. Saran yang dapat penulis sampaikan untuk penelitian ini dan juga perusahaan PT BPR Hoki yaitu menjadikan penelitian ini sebagai bahan rujukan bagi para peneliti yang akan melakukan penelitian dengan topik sejenis dan dapat

menambahkan algoritma klusterisasi partisi lain seperti *k-medoids* sehingga dapat digunakan sebagai pembanding. Hasil Penelitian dapat dijadikan acuan oleh pihak PT BPR Hoki agar bisa lebih meningkatkan strategi dalam pemasaran produk.

Berdasarkan hasil dari uji *performance* dengan evaluasi *Davies-Bouldin Index* (DBI) diperoleh sebagai berikut :

```
PerformanceVector:
Avg. within centroid distance: 0.956
Avg. within centroid distance_cluster_0: 0.798
Avg. within centroid distance_cluster_1: 1.014
Avg. within centroid distance_cluster_2: 0.950
Avg. within centroid distance_cluster_3: 0.955
Davies Bouldin: 0.184
```

Gambar 8. Hasil uji *performance*

Dari hasil implementasi menggunakan RapidMiner dalam menguji data jenis penilaian kinerja, nilai *Davies-Bouldin Index* (DBI) yang didapatkan sebesar 0.184. Sehingga dapat dikatakan bahwa hasil *cluster* memiliki tingkat akurasi baik, karena nilai DBI sudah mendekati nol. Pada tahap selanjutnya dilakukan strategi promosi. Dilihat dari data *Clustering* yang sudah dilakukan, maka dapat menentukan strategi pemasaran yang dapat diterapkan oleh marketing PT BPR Hoki adalah strategi pemasaran dengan menggunakan *promotion mix* (campuran promosi).

Tabel 8. Strategi promosi

No	Strategi Marketing	C_0	C_1	C_2	C_3
1	Sosialisasi	√	√	√	√
2	Advertising		√	√	√
3	Sales promotion	√	√	√	√
4	Public Relation	√	√	√	√
5	Direct selling	√	√	√	√
6	Personal selling			√	
7	Publicity			√	

Berdasarkan hasil *clustering* untuk setiap *cluster* yang terbentuk adalah dengan melakukan penyesuaian menggunakan *promotion mix* berdasarkan karakteristik dari masing-masing *cluster*. Pada penelitian ini *cluster* 2 termasuk dalam kategori sangat berpotensi, maka memungkinkan kegiatan promosi pada *cluster* 2 yakni melakukan sosialisasi, iklan, penjualan personal, promosi penjualan, hubungan kerjasama, dan pemasaran langsung. Sedangkan pada *cluster* 0 (tidak berpotensi) strategi pemasaran yang efektif, yang dapat digunakan untuk *cluster* ini mungkin melibatkan sosialisasi, promosi, dan hubungan kerjasama yang berfokus nasabah dengan karakteristik pada *cluster* ini

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. A. Rismayadi, N. N. Fatonah, and E. Junianto, "Algoritma K-Means Clustering Untuk Menentukan Strategi Pemasaran Di Cv. Integreet Konstruksi," *J. Responsif Ris. Sains dan Inform.*, vol. 3, no. 1, pp. 30–36, 2021, doi: 10.51977/jti.v3i1.393.
- [2] F. R. Muchtar, Y. Muhyidin, and M. R. . . Muttaqin, "PENENTUAN STRATEGI MARKETING MENGGUNAKAN ALGORITMA K MEANS (studi kasus: PT. BPR Pondasi Niaga Perdana cabang Bekasi)," *J. Teknol. Sist. ...*, vol. 3, no. 2, pp. 266–276, 2022, [Online]. Available: <https://jurnal.mdp.ac.id/index.php/jtsi/article/view/3071> <https://jurnal.mdp.ac.id/index.php/jtsi/article/download/3071/931>
- [3] I. M. Artana and N. W. Utami, "PENERAPAN DATA MINING UNTUK MENENTUKAN STRATEGI PROMOSI PRODUK INDUSTRI KREATIF UMKM KOTA DENPASAR PASCA PANDEMI COVID 19," vol. 4, no. 2, pp. 124–133, 2022.
- [4] Oki Oktaviarna Tensao, I Nyoman Yudi Anggara Wijaya, and Ketut Queena Fredlina, "Analisa Data Mining dengan Algoritma K-Means Clustering Untuk Menentukan Strategi Promosi Mahasiswa Baru Pada STMIK Primakara," *Inf. (Jurnal Inform. dan Sist. Informasi)*, vol. 14, no. 1, pp. 1–17, 2022, doi: 10.37424/informasi.v14i1.135.
- [5] F. Hakim, "Strategi Pemasaran Kredit Pemilikan Rumah (KPR) Pada PT Bank Syariah Indonesia KC Jakarta Abdul Muis," *Repository.Uinjkt.Ac.Id*, 2021, [Online]. Available: <https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/handle/123456789/57798>
- [6] N. Dwiastuti, "Pengaruh Kredit Perbankan Terhadap Pertumbuhan Ekonomi dan Hubungannya Dengan Kesejahteraan Masyarakat Kabupaten/Kota di Provinsi Kalimantan Barat," *Pros. Semin. Akad. Tah. Ilmu Ekon. dan Stud. Pembang.*, pp. 73–92, 2020.
- [7] S. Widaningsih, "Perbandingan Metode Data Mining Untuk Prediksi Nilai Dan Waktu Kelulusan Mahasiswa Prodi Teknik Informatika Dengan Algoritma C4,5, Naïve Bayes, Knn Dan Svm," *J. Tekno Insentif*, vol. 13, no. 1, pp. 16–25, 2019, doi: 10.36787/jti.v13i1.78.
- [8] A. Nur Khormarudin, "Teknik Data Mining: Algoritma K-Means Clustering," *J. Ilmu Komput.*, pp. 1–12, 2016, [Online]. Available: <https://ilmukomputer.org/category/datamining/>
- [9] R. A. Indraputra and R. Fitriana, "K-Means Clustering Data COVID-19," *J. Tek. Ind.*, vol. 10, no. 3, pp. 275–282, 2020, [Online]. Available: <https://www.trijurnal.lemlit.trisakti.ac.id/index.php/tekin/article/view/8428/6033>

-
- [10] R. Muliono and Z. Sembiring, "Data Mining Clustering Menggunakan Algoritma K-Means Untuk Klasterisasi Tingkat Tridarma Pengajaran Dosen," *CESS (Journal Comput. Eng. Syst. Sci.*, vol. 4, no. 2, pp. 2502–714, 2019.
- [11] N. W. Utami and A. A. I. I. Paramitha, "Penerapan Data Mining Untuk Mengetahui Pola Pemilihan Program Studi Di Stmik Primakara Menggunakan Algoritma K-Means ...," *J. Teknol. Inf. dan ...*, vol. 3, pp. 456–463, 2021, [Online]. Available: <http://jurnal.undhirabali.ac.id/index.php/jutik/article/view/1540>
- [12] A. T. Kesuma, H. Retnawati, and H. Putranta, "Analysis of Self-Regulated Learning Skills in Senior High School Students: A Phenomenological Study," *TEM J.*, vol. 10, no. 3, pp. 1285–1293, 2021, doi: 10.18421/TEM103-35.
- [13] N. W. O. Pratiwi, "Klasifikasi Penentuan Penerima Bantuan Sosial Tunai (BST) Menggunakan Algoritma C4.5 Di Desa Keramas, Gianyar Bali," vol. 4, no. 1, pp. 88–100, 2023.
- [14] E. Kurniawati and C. Sugiyanto, "Pengaruh Struktur Umur Penduduk terhadap Pertumbuhan Ekonomi di Indonesia," *J. Ekon. dan Pembang. Indones.*, vol. 21, no. 1, pp. 41–58, 2021, doi: 10.21002/jepi.2021.04.