

Pengelompokan Nasabah Surety Bond menggunakan Algoritma K-Means

Delisah A¹, Nining Rahaningsih², Fadhil M Basysyar³, Kaslani⁴, Abdul Ajiz⁵

Program Studi Komputerisasi Akuntansi, STMIK IKMI Cirebon, Kota Cirebon Indonesia¹²⁴⁵
Program Studi Sistem Informasi, STMIK IKMI Cirebon, Kota Cirebon Indonesia³

Email : apriliantidelisah@gmail.com¹, niningrahaningsih@gmail.com², fadilmbasyayasar@gmail.com³
kaslani343@gmail.com⁴, abdulajiz@gmail.com⁵
Email Penulis Korespondensi : apriliantidelisah@gmail.com

Abstract--Surety Bond is one of the insurance products at PT. Jasaraharja Putera Cirebon Marketing Office, Surety Bond is a written agreement (additional agreement) between Surety and Principal to guarantee the interests of a third party (obligee) that Principal will fulfill obligations in accordance with the agreement (principal agreement) made between Principal and Obligee. Insurance is protection or protection from the risk of loss by transferring the risk to another party. Insurance companies have a lot of data and records that can be used to obtain information. The information obtained is used for target development with the aim of obtaining revenue for the company. For this reason, a technique for grouping insurance products is needed to make it easier for companies to process data with the K-Means method, the application of the K-Means method with clustering techniques for data mining to produce insurance product information. The purpose of this study is to make it easier for insurance companies to group random data for surety bond customers in a more effective and efficient way. The K-Means method in this study uses 150 data resulting in 5 clusters with an optimal K value of 5 with AVG -2.321 and DBI value -2.383. Cluster 0 (MB) 27 data, cluster 1 (MB) 40 data, cluster 2 (MB) 59 data, cluster 3 (PB) 9 data, and cluster 4 (BB) 15 data.

Keywords : surety bond, clustering, data mining, k-means, principal

Abstrak--Surety Bond merupakan salah satu produk asuransi di PT. Jasaraharja Putera Kantor Pemasaran Cirebon, Surety Bond merupakan suatu perjanjian tertulis (perjanjian tambahan) antara Surety dan Principal untuk menjamin kepentingan Pihak ke III (obligee) bahwa Principal akan memenuhi kewajiban sesuai dengan perjanjian (perjanjian pokok) yang dibuat antara Principal dan Obligee. Asuransi merupakan proteksi atau perlindungan dari resiko kerugian dengan cara mengalihkan resiko pada pihak lain. Perusahaan asuransi memiliki banyak data dan catatan yang dapat digunakan untuk memperoleh informasi. Informasi yang diperoleh digunakan untuk pengembangan target dengan tujuan memperoleh pendapatan bagi perusahaan. Untuk itu diperlukan teknik pengelompokan produk-produk asuransi agar memudahkan perusahaan mengolah data dengan metode K-Means, penerapan metode K-Means dengan teknik clustering untuk data mining menghasilkan informasi produk asuransi. Tujuan penelitian ini untuk memudahkan pihak perusahaan asuransi dalam pengelompokan data acak nasabah surety bond dengan cara yang lebih efektif dan efisien. Metode K-Means pada penelitian ini menggunakan 150 data menghasilkan 5 cluster dengan Nilai K optimal 5 dengan AVG -2.321 dan nilai DBI -2.383. Cluster 0 (MB) 27 data, cluster 1 (MB) 40 data, cluster 2 (MB) 59 data, cluster 3 (PB) 9 data, dan cluster 4 (BB) 15 data.

Kata Kunci : Surety Bond, Pengelompokan, Data mining, K-Means, obligee

I. PENDAHULUAN

Saat ini merupakan era globalisasi, dimana penggunaan teknologi informasi sistem dan sistem informasi akuntansi yang baik sangat dibutuhkan. Perusahaan membutuhkan sistem informasi yang handal untuk dapat menghasilkan sumber daya informasi yang akurat, relevan, tepat waktu dan *up to date*. Kemajuan teknologi informasi terhadap sistem informasi yang akurat, sangat dibutuhkan dalam kehidupan sehari-hari[1] Sebuah perusahaan asuransi PT. Jasaraharja Putera Kantor Pemasaran Cirebon yang bergerak pada bidang jasa memerlukan sistem yang memberikan informasi secara lebih cepat dan tepat. Proses pengolahan data untuk mendapatkan informasi yang diinginkan membutuhkan waktu yang lama. Asuransi sendiri merupakan suatu pengendalian resiko dimana suatu pihak mengalihkan resiko yang mungkin akan terjadi dimasa mendatang pada pihak lain. Selain asuransi jiwa terdapat asuransi perlindungan yang dapat digunakan untuk memberikan jaminan perlindungan akan resiko yang dapat terjadi dalam suatu proyek.

Penggunaan asuransi jaminan perlindungan (Surety Bond) harus melalui registrasi untuk mendapatkan informasi antara *principal* dan *obligee*. Data akan digunakan untuk dilakukan prediksi melalui proses data *mining*. Penelitian ini menggunakan proses algoritma K-Means dimana dalam proses ini menggunakan tahapan *Knowledge Discovery in Database* (KDD) dan dalam proses data mining ini nantinya menggunakan *rapidminer*. *Rapidminer* memiliki kemampuan untuk mengelola data dengan metode *clustering* (pengelompokan) yang digunakan dalam penelitian ini.

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang berjudul "Penerapan Metode K-Means Untuk Menganalisa Minat Nasabah Asuransi" yang dilakukan penelitian oleh Juniar Hutagalung bahwa "penerapan metode *k-means* dengan teknik *clustering* untuk data mining akan menghasilkan informasi produk asuransi apa yang lebih diminati para calon nasabahnya. Dengan menggunakan metode *k-means* diperoleh 3 cluster dari keseluruhan data, yaitu cluster 1 asuransi kebakaran mempunyai jumlah anggota 30 orang, cluster 2 asuransi kecelakaan mempunyai jumlah anggota 24 orang, cluster 3 asuransi kesehatan mempunyai jumlah anggota 1 orang"[2]. Berdasarkan jurnal yang berjudul "Penerapan K-Means Pengelompokan Data Polis Asuransi Kendaraan Bermotor Di PT. Jasaraharja Putera" yang dilakukan penelitian oleh Winda Putri Utami bahwa "Metode *k-means clustering* mempunyai kemampuan

pengelompokan data dalam jumlah yang cukup besar. Metode ini sendiri diterapkan pada data pemegang polis asuransi kendaraan bermotor. Tujuan pelaksanaan penelitian ini untuk mendapatkan hasil pengelompokan. Pada hasil pengelompokan dengan menggunakan metode k-means *clustering* terdapat 4 *cluster* dan membentuk perolehan pada *cluster* pertama 15 data, *cluster* kedua 6 data, *cluster* ketiga 1 data, dan *cluster* keempat 3 data”[3]

Dalam pencatatan data nasabah *surety bond* masih ada masalah yang sering di hadapi pada PT. Jasaraharja Putera Kantor Pemasaran Cirebon khususnya pencatatan *surety bond* masih memerlukan pencatatan yang tersusun secara sistematis, sehingga membutuhkan waktu lebih untuk memperoleh informasi atas pengelompokan nasabah dari data acak.

Tujuan penelitian ini pengelompokan nasabah *surety bond* pada PT. Jasaraharja Putera Kantor Pemasaran Cirebon dan mengetahui nilai K optimum pada pengelompokan nasabah *surety bond*.

II. METODOLOGI PENELITIAN

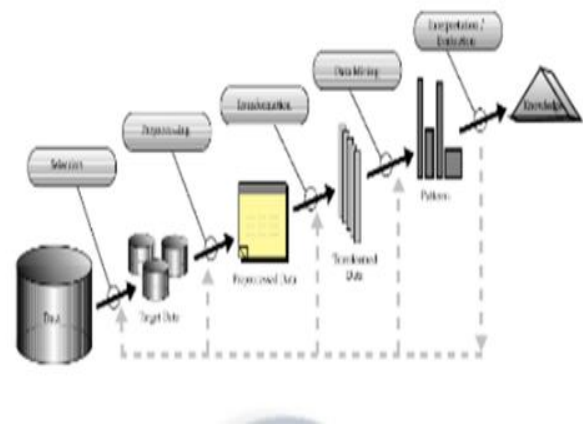
Teknik Pengumpulan Data

- Observasi**
Pengamatan dilakukan secara langsung terhadap lokasi penelitian. pengamatan bertujuan untuk mendapatkan data asuransi *surety bond* yang ada di PT. Jasaraharja Putera Kantor Pemasaran Cirebon.
- Wawancara**
Wawancara dilakukan dengan mengajukan beberapa pertanyaan seputar *surety bond* kepada karyawan PT. Jasaraharja Putera Kantor Pemasaran Cirebon.
- Dokumentasi**
Setelah melakukan pengamatan dan wawancara pada objek yang akan diteliti. Dokumen dianalisis terkait data nasabah *surety bond* pada perusahaan yang akan diteliti.

Tahapan Penelitian

Sumber data dalam penelitian ini adalah data primer, data yang diperoleh secara langsung dari PT. Jasaraharja Putera Kantor Pemasaran Cirebon bentuk data ini adalah berupa data nasabah *surety bond* yang di peroleh pada tahun 2021, jumlah data yang diperoleh berjumlah 150 data nasabah *surety bond*.

Berikut tahapan proses KDD:



Gambar 1 Proses Tahapan KDD

- Selection**
Data hasil seleksi yang akan digunakan untuk proses data *mining*, disimpan dalam suatu berkas, terpisah dari basis informasi operasional.
 - Cleaning**
Proses *cleaning* mencakup antara lain membuang duplikasi data, memeriksa data yang inkonsisten, dan memperbaiki kesalahan pada data, semacam kesalahan cetak
 - Transformation**
Transformation merupakan proses transformasi pada data yang telah dipilih, sehingga data tersebut sesuai untuk proses data *mining*.
 - Data mining**
Data *mining* merupakan proses mencari pola atau informasi menarik dalam data terpilih dengan menggunakan teknik atau metode tertentu.
 - Interpretation / evaluation**
Penerjemahan pola-pola yang dihasilkan dari data *mining*. Pola informasi yang dihasilkan dari proses data *mining* perlu di tampilkan dalam bentuk yang mudah dimengerti oleh pihak yang berkepentingan.
 - Knowledge**
Knowledge merupakan visualisasi dan penyajian pengetahuan mengenai metode yang digunakan untuk memperoleh pengetahuan yang diperoleh pengguna.
- Data *mining* merupakan suatu proses otomatis terhadap data yang sudah ada. Data yang akan di proses berupa sebuah data yang sangat besar, mencari pola atau informasi menarik dalam data terpilih dengan menggunakan Teknik atau metode tertentu. Teknik, metode, atau algoritma dalam data *mining* sangat bervariasi.
 - Metode *K-Means Clustering* adalah metode yang sederhana dan umum. Dikarenakan metode ini mempunyai kemampuan mengelompokan data yang cukup besar dengan waktu yang efisien dan cukup cepat karena menggunakan komputer. Hasil *cluster* yang terbentuk dari metode ini tergantung pada inisiasi pusat awal *cluster* nilai yang diberikan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

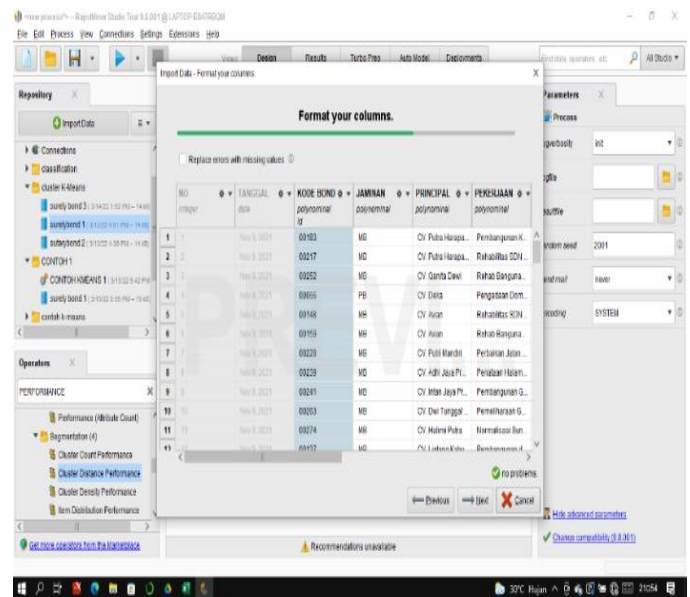
1. Pengumpulan Data

Tabel 1 Data Nasabah Surety Bond

N O	T A N G G A L	K O D E B O N D	J A M I N A N	P R I N C I P A L	P E K E R J A A N	O B L I G E E	...	A T R I B U T
1	09/11/21	00183	MB	CV. Putra Harappa	Pembangunan K...	Dinas Penanganan	...	30/04/22
2	09/11/21	00217	MB	CV. Putra Harappa	Rehabilitasi SDN...	Dinas Penanganan	...	30/04/22
...	...	...	...	...	...	...	...	...
1	31/12/21	00183	BB	CV. Mekar Jaya	Pembangunan K...	Kelompok Kerja	...	02/04/22
5	12/21	00183	BB	CV. Mekar Jaya	Pembangunan K...	Kelompok Kerja	...	02/04/22
0	21	00183	BB	CV. Mekar Jaya	Pembangunan K...	Kelompok Kerja	...	02/04/22

Data yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari PT. Jasaraharja Putera Kantor Pemasaran Cirebon yaitu data nasabah *surety bond* tahun 2021 Bulan November-Desember dengan *record* 150 data yang akan dilakukan penelitian.

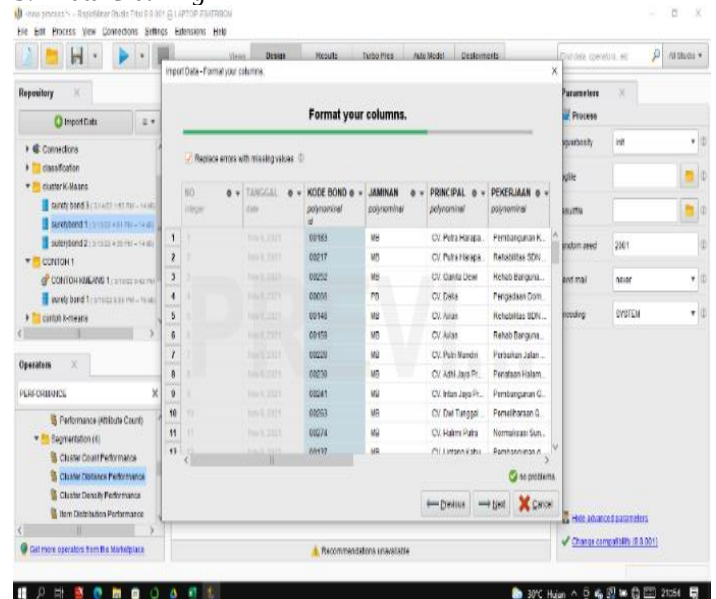
2. Selection



Gambar 2. Transformation

Tahap ini dilakukan untuk mendapatkan kolom-kolom data yang tepat yang disebut dengan atribut. Dengan mengurangi atribut yang tidak diperlukan untuk memudahkan pada saat melakukan tahap data mining selanjutnya. Dari proses tersebut maka didapatkan hasilnya menjadi atribut. Atribut yang didapat meliputi kode *bond*, jaminan, *principal*, pekerjaan, *obligee*, dan *penul sum*.

3. Data Cleaning

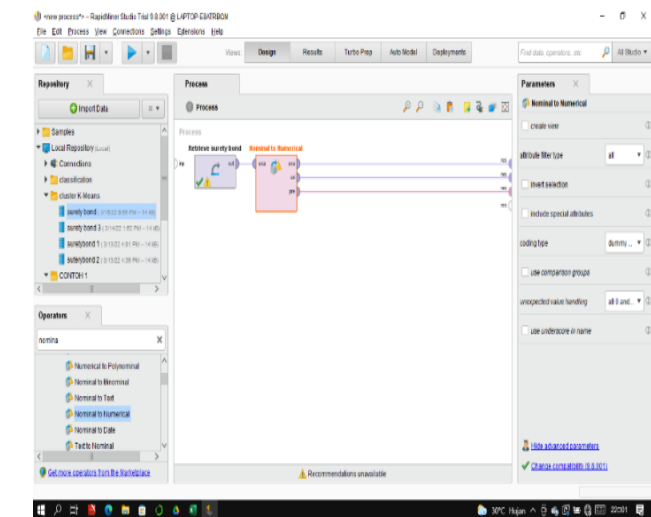


Gambar 3 data Cleaning

Hasil data *cleaning* tidak ditemukan tabel yang kosong atau variabel yang tidak relevan. Data *Cleaning* dilakukan untuk menghilangkan variabel yang tidak digunakan karena tidak digunakan penelitian.

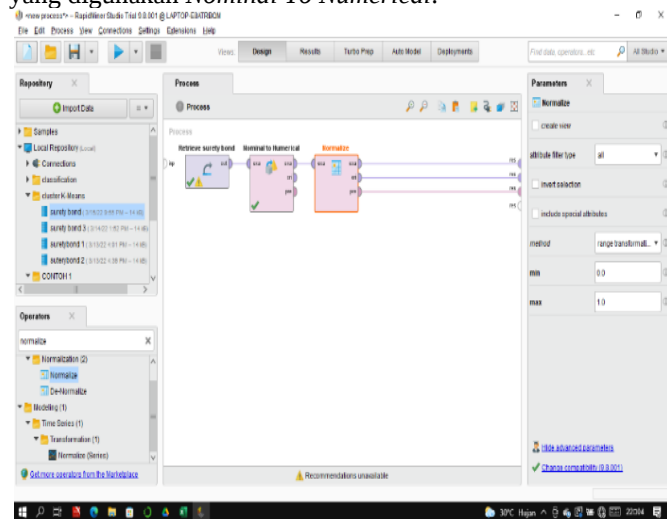
4. Transformation

Delisah : Pengelompokan Nasabah Surety Bond



Gambar 4 Model Pemanggilan data

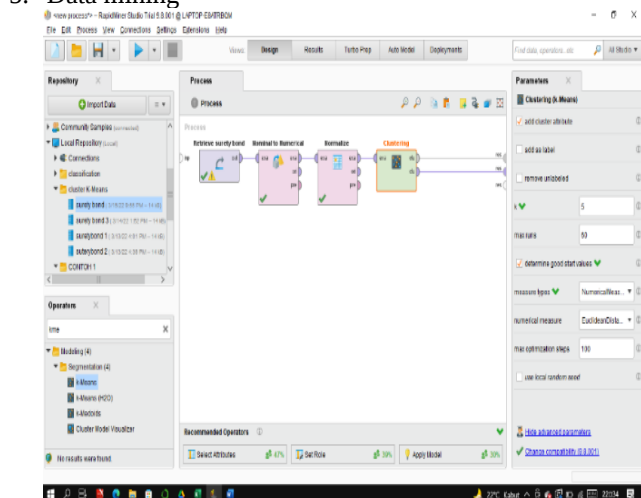
Tahap ini mengubah data dari huruf menjadi numerik, operator yang digunakan *Nominal To Numerical*.



Gambar 5 Normalize

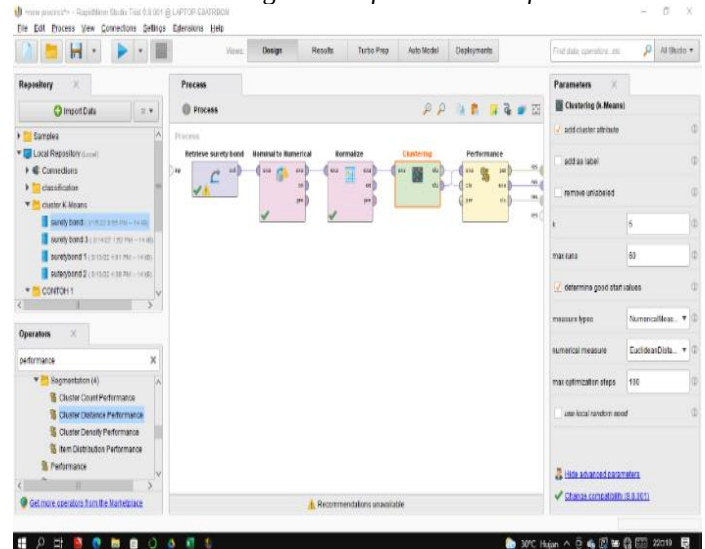
selanjutnya menentukan jarak. Operator ini menggunakan *Normalize* untuk memperkecil jaraknya, dan menggunakan parameter *method range transformation* minimum 0.0 dan maksimum 1.0.

5. Data mining



Gambar 6 Parameter

tahap ini menggunakan operator *k-means*, dengan *parameters* k5 dan maksimum *runs* 60, *measur type* menggunakan *NumericalMeasures* dan *numerical measure* menggunakan *EuclideanDistance* dengan *max optimization steps* 100.



Gambar 7 Cluster Distance

Tahap selanjutnya menggunakan operator *Cluster Distance Performance* dengan *parameters main criterion* yaitu *Davies Bouldin*, untuk menentukan berapa kelompok (*cluster*).

Didapatkan nilai K optimum 5 dengan nilai AVG - 2.321 dan nilai DBI -2.383.

Cluster Model

```
Cluster 0: 27 items
Cluster 1: 40 items
Cluster 2: 59 items
Cluster 3: 9 items
Cluster 4: 15 items
Total number of items: 150
```

Hasil akhir diperoleh pada *clustering* yang dilakukan pada pengujian data pengelompokan nasabah *surety bond* dengan menggunakan metode k-means. Perhitungan nilai K optimum terdapat 5 yang artinya terdapat 5 cluster terdiri dari cluster 0 – cluster 4. Cluster 0 terdapat 27 data yang semuanya tersisi oleh MB (Maintenance Bond). Cluster 1 terdapat 40 data yang semuanya tersisi oleh MB. Cluster 2 terdapat 59 data yang semuanya terisi oleh MB. Cluster 3 terdapat 9 data yang semuanya terisi oleh PB (*Performance Bond*). Cluster 4 terdapat 15 data yang semuanya terisi oleh BB (*Bid Bond*).

Tabel 2 Cluster 0 (MB) 27 data

No	Obligee	Jaminan	Pekerjaan	Penul Sum
1	DINAS PENDIDIKAN	MB	Pembangunan Kantor Ruang Guru	Rp 9.474.500

No	Obligee	Jaminan	Pekerjaan	Penul Sum
2	DINAS PENDIDIKAN	MB	Rehabilitas SDN 1 Astanajapura	Rp 5.981.750
3	DINAS PENDIDIKAN	MB	Rehab Banguan SDN 2 Purbawinangun	Rp 7.981.250
4	DINAS PENDIDIKAN	MB	Rehabilitas SDN 1 Astanajapura	Rp 7.483.750
...	...	...	...	...
27	DINAS PENDIDIKAN	MB	Rehabilitas Ruang Kelas	Rp 48.584.080

Tabel 3 Cluster 1 (MB) 40 data

No	Obligee	Jaminan	Pekerjaan	Penul Sum
1	DINAS PEKERJAAN UMUM	MB	Perbaikan Jalan Cangkol Utara	Rp 8.906.250
2	DINAS PEKERJAAN UMUM	MB	Penataan Halaman Masjid Al-Muhajirin	Rp 2.956.345
3	DINAS PEKERJAAN UMUM	MB	Pembangunan Gedung Serbaguna	Rp 7.040.000
4	DINAS PEKERJAAN UMUM	MB	Normalisasi Sungai Wangan Ayam	Rp 6.222.650
...	...	...	...	...
40	DINAS PEKERJAAN UMUM	MB	Perbaikan Pagar Besi Taman	Rp 2.303.950

Tabel 4 Cluster 2 (MB) 59 data

No	Obligee	Jamini n	Pekerjaan	Penul Sum
1	KOMITMEN (PKK)	MB	Pemeliharaan Gedung Kantor	Rp 3.876.823
2	DINAS CIPTA KARYA	MB	Peningkatan Jalan Cikular	Rp 24.135.700
3	PT. BANK PEMBANGUNA N DAERAH	MB	Rehabilitas Jaringan Irigasi	Rp 36.330.008
4	KEGIATAN PEMELIHARAA N	MB	1 KM Pemeliharaan Berkala Jalan	Rp 230.890.000
...	...	...	...	...
59	DINAS PERPUSTAKAA N	MB	Pembangunan Pos satpam Dispusip	Rp 2.003.950

Tabel 5 Cluster 3 (PB) 9 data

No	Obligee	Jamini n	Pekerjaan	Penul Sum
1	DINAS PERTANIAN	PB	Pengadaan Domba	Rp 20.716.710

No	Obligee	Jamini n	Pekerjaan	Penul Sum
2	DINAS PEKERJAAN UMUM	PB	Belanja Alat Besar Darat	Rp 99.251.000
3	SATUAN KERJA SEKRETARIA T DAERAH	PB	Pengadaan Perbaikan Dak Atap	Rp 20.000.000
4	PT. KRAKATAU BANDAR	PB	Pengadaan Bahan Bakar	Rp 13.120.800
...	...	...	...	...
9	DINAS PEKERJAAN UMUM	PB	Pembanguna n Jembatan	Rp 26.684.300

Tabel 6 Cluster 4 (BB) 15 data

No	Obligee	Jamini n	Pekerjaan	Penul Sum
1	KELOMPO K KERJA (POKJA)	BB	Rehabilitas Jaringan Irigasi	Rp 2.175.000.000
2	KELOMPO K KERJA (POKJA)	BB	Rehabilitas Jaringan Irigasi	Rp 2.175.000.000
3	KELOMPO K KERJA (POKJA)	BB	Peningkatan Daerah Irigasi	Rp 1.462.499.900
4	KELOMPO K KERJA (POKJA)	BB	Penangan tanggul Banjir	Rp 724.499.900
...	...	...	...	...
15	KELOMPO K KERJA (POKJA)	BB	Pembanguna n Sarana Prasarana	Rp 360.000.000

IV. KESIMPULAN

Menentukan jumlah Pengelompokan data dengan menggunakan *K-Means* menghasilkan 5 *Cluster*. Data yang dikelompokkan disesuaikan dengan jenis produk JP-BONDING (*surety bond*) yaitu MB (Maintenance Bond), PB (Payment Bond) dan BB (Bid Bond). *Cluster* dikelompokkan berdasarkan *Obligee* selain produk JP-BONDING (*surety bond*) jika terdapat *Obligee* yang sama, namun masih berpacu dengan nilai K optimum yang dihasilkan. Nilai K yang didapat adalah 5 dengan AVG -2.321 dan nilai DBI -2.383. Nilai K *cluster* yang akan digunakan.

V. REFERENCES

1. D. A. K. Irfan Nurdiyanto, Odi Nurdiawan, Nining Rahaningsih, Ade Irfma Purnamasari, "Penentuan Keputusan Pemberian Pinjaman Kredit Menggunakan Algoritma C.45," *J. Data Sci. dan Inform.*, vol. 1, no. 1, pp. 16–20, 2021.
2. A. S. kaslani, Ade Irma Purnamasari, "Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Android Pada Materi Hidrokarbon," *J. ICT Infirm. Comun. Technol.*, vol. 5, no. 1, p. 37, 2021, doi: 10.23887/jjpk.v5i1.33520.

3. I. A. Putri Saadah, Odi Nurdiawan, Dian Ade Kurnia, Dita Rizki Amalia, "Klasifikasi Penerima Beasiswa Dengan Menggunakan Algoritma," *J. DATA Sci. Inform. (JDSI)*, vol. 1, no. 1, pp. 11–15, 2021.
4. I. A. Erliyana, Odi Nurdiawan, Nining R, Ade Irma Purnamasari, "Klasifikasi Penerima Beasiswa Dengan Menggunakan Algoritma," *J. DATA Sci. Inform. (JDSI)*, vol. 1, no. 1, pp. 11–15, 2021.
5. D. Anggarwati, O. Nurdiawan, I. Ali, and D. A. Kurnia, "Penerapan Algoritma K-Means Dalam Prediksi Penjualan," *J. DATA Sci. Inform. (JDSI)*, vol. 1, no. 2, pp. 58–62, 2021.
6. T. Hadi, N. Suarna, A. I. Purnamasari, O. Nurdiawan, and S. Anwar, "Game Edukasi Mengenai Mata Uang Indonesia ' Rupiah ' Untuk Pengetahuan Dasar Anak-Anak Berbasis Android," *JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer)*, vol. 8, no. 3, pp. 89–98, 2021, doi: 10.30865/jurikom.v8i3.3609.
7. O. Nurdiawan, R. Herdiana, and S. Anwar, "Komparasi Algoritma Naïve Bayes dan Algoritma K-Nearest Neighbor terhadap Evaluasi Pembelajaran Daring," *Smatika J.*, vol. 11, no. 02, pp. 126–135, 2021, doi: 10.32664/smatika.v11i02.621.
8. A. Rinaldi D. Subandi, Husein Odi Nurdiawan, "Augmented Reality dalam Mendeteksi Produk Rotan menggunakan Metode Multimedia Development Life Cycle (MDLC)," *Means (Media Inf. Anal. dan Sist.)*, vol. 6, no. 2, pp. 135–141, 2021.
9. H. S. Mr Agis, O. Nurdiawan, G. Dwilestari, and N. Suarna, "Sistem Informasi Penjualan Motor Bekas Berbasis Android Untuk Meningkatkan Penjualan di Mokascirebon.com," *JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer)*, vol. 8, no. 6, pp. 205–212, 2021, doi: 10.30865/jurikom.v8i6.3629.
10. D. Teguh, A. Ade, B. Riyan, T. Hartati, D. R. Amalia, and O. Nurdiawan, "Smart School Sebagai Sarana Informasi Sekolah di SDIT Ibnu Khaldun Cirebon," *JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer)*, vol. 8, no. 6, pp. 284–293, 2021, doi: 10.30865/jurikom.v8i6.3681.
11. I. Kepuasan, P. Informa, A. Febriyani, G. K. Prayoga, and O. Nurdiawan, "Index Kepuasan Pelanggan Informa dengan Menggunakan Algoritma C.45," *JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer)*, vol. 8, no. 6, pp. 330–335, 2021, doi: 10.30865/jurikom.v8i6.3686.
12. K. S. H. K. Al Atros, A. R. Padri, O. Nurdiawan, A. Faqih, and S. Anwar, "Model Klasifikasi Analisis Kepuasan Pengguna Perpustakaan Online Menggunakan K-Means dan Decision Tree," *JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer)*, vol. 8, no. 6, pp. 323–329, 2022, doi: 10.30865/jurikom.v8i6.3680.
13. F. Febriansyah, R. Nining, A. I. Purnamasari, O. Nurdiawan, and S. Anwar, "Pengenalan Teknologi Android Game Edukasi Belajar Aksara Sunda untuk Meningkatkan Pengetahuan," *JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer)*, vol. 8, no. 6, pp. 336–344, 2021, doi: 10.30865/jurikom.v8i6.3676.
14. E. S. Nugraha, A. R. Padri, O. Nurdiawan, A. Faqih, and S. Anwar, "Implementasi Aplikasi Pengaduan Masyarakat Berbasis Android Pada Gedung DPRD," *JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer)*, vol. 8, no. 6, pp. 360–366, 2021, doi: 10.30865/jurikom.v8i6.3679.
15. R. Nurcholis, A. I. Purnamasari, A. R. Dikananda, O. Nurdiawan, and S. Anwar, "Game Edukasi Pengenalan Huruf Hiragana Untuk Meningkatkan Kemampuan Berbahasa Jepang," *Build. Informatics, Technol. Sci.*, vol. 3, no. 3, pp. 338–345, 2021, doi: 10.47065/bits.v3i3.1091.
16. H. Putri, A. I. Purnamasari, A. R. Dikananda, O. Nurdiawan, and S. Anwar, "Penerima Manfaat Bantuan Non Tunai Kartu Keluarga Sejahtera Menggunakan Metode NAÏVE BAYES dan KNN," *Build. Informatics, Technol. Sci.*, vol. 3, no. 3, pp. 331–337, 2021, doi: 10.47065/bits.v3i3.1093.