



INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research

Volume 3 Nomor 6 Tahun 2023 Page 7672-7686

E-ISSN 2807-4238 and P-ISSN 2807-4246

Website: <https://j-innovative.org/index.php/Innovative>

Analisis Pola Lapangan Usaha Per Daerah Menggunakan Algoritma *K-Means Clustering* Pada Kabupaten Minahasa Selatan

Meisela Renata Ondang^{1✉}, Olivia Kembuan²

Universitas Negeri Manado

Email: meyselaondang@gmail.com^{1✉}

Abstrak

Penelitian Studi Kasus : Analisis Pola Lapangan Usaha Per Daerah Menggunakan Algoritma K-Means Clustering Pada Kabupaten Minahasa Selatan. Perkembangan teknologi di era yang modern saat ini, penggunaan teknologi menjadi semakin luas, efisien, dan efektif. Terlebih dalam bidang usaha dan bisnis kehadiran teknologi sangat membantu dalam menyediakan informasi untuk bisa menunjang kelancaran suatu usaha. Hal ini sangat penting untuk membantu individu, kelompok, atau masyarakat secara lebih efisien dalam mengatasi berbagai tantangan yang dihadapi dalam memulai atau menjalankan bisnis atau usaha. Perencanaan hingga penyesuaian bisnis berdasarkan kondisi usaha tentunya membutuhkan informasi yang akurat. Oleh karena itu, perlu dilakukan suatu analisis usaha berdasarkan data yang relevan serta akurat. penelitian ini dilakukan bertujuan untuk menyelesaikan permasalahan yang ada dengan cara mengolah data usaha yang ada di Kabupaten Minahasa Selatan dengan menggunakan metode Clustering untuk mengetahui pola usaha dengan cluster per daerah yang ada di Kabupaten Minahasa Selatan. Metode Penelitian yang digunakan untuk pengolahan data adalah algoritma K-Means. Hasil dari penelitian ini adalah berdasarkan atribut jenis perusahaan terbentuk 4 cluster, berdasarkan resiko proyek terbentuk 4 cluster, berdasarkan skala usaha terbentuk 5 cluster, berdasarkan golongan KBLI terbentuk 5 cluster.

Kata Kunci: *Clustering, K-Means, Analisis, Usaha*

Abstract

Case Study Research: Analysis of business field patterns per region using the K-Means Clustering algorithm in South Minahasa district. Technological developments in today's modern era, the use of technology has become increasingly widespread, efficient and effective. Moreover, in the business sector, the presence of technology is very helpful in providing information to support the smooth running of a business. This is very important to help individuals, groups or communities more efficiently overcome the various challenges faced in starting or running a business or enterprise. Planning and business adjustments based on business conditions certainly require accurate information. Therefore, it is necessary to carry out a business analysis based on relevant and accurate data. Therefore, it is necessary to carry out a business analysis based on relevant and accurate data. This research was carried out with the aim of solving existing problems by processing existing business data in South Minahasa Regency using the Clustering method to determine business patterns with clusters per region in South Minahasa Regency. The research method used for data processing is the K-Means algorithm. The results of this research are that based on the attributes of the company type, 4 clusters were formed, based on project risk, 4 clusters were formed, based on business scale, 5 clusters were formed, based on the KBLI group, 5 clusters were formed.

Keywords: *Clustering, K-Means, Analysis, Business*

PENDAHULUAN

Dengan perkembangan teknologi yang sangat pesat di era yang modern saat ini, penggunaan teknologi menjadi semakin luas, efisien, dan efektif. Terlebih dalam bidang usaha dan bisnis kehadiran teknologi sangat membantu dalam menyediakan informasi untuk bisa menunjang kelancaran suatu usaha (Huda dan Priyatna, 2019).

Faktor penting untuk mendukung keberlangsungan bisnis termasuk usaha UMKM salah satunya yaitu riset kompetitor atau melakukan pengenalan terhadap lawan bisnis dalam suatu daerah, ini dilakukan untuk mengenal kelebihan dan kekurangan kompetitor dan kemudian melakukan penyesuaian terhadap bisnis yang dijalankan. Perencanaan hingga penyesuaian bisnis berdasarkan kondisi usaha tentunya membutuhkan informasi yang akurat. Oleh karena itu, perlu dilakukan suatu analisis usaha berdasarkan data yang relevan serta akurat. Metode dalam menganalisis usaha dapat dilakukan dengan berbagai cara, salah satunya yaitu dengan menerapkan algoritma K-Means Clustering untuk menggali informasi dari data yang relevan. Hasil analisis tersebut kemudian dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk menyusun strategi pengelolaan bisnis, mendukung cara operasional serta cara beradaptasi terhadap usaha.

Faktor penting untuk mendukung keberlangsungan bisnis termasuk usaha UMKM salah satunya yaitu riset kompetitor atau melakukan pengenalan terhadap lawan bisnis dalam suatu daerah, ini dilakukan untuk mengenal kelebihan dan kekurangan kompetitor dan kemudian melakukan penyesuaian terhadap bisnis yang dijalankan. Perencanaan hingga penyesuaian bisnis berdasarkan kondisi usaha tentunya membutuhkan informasi yang akurat. Oleh karena itu, perlu dilakukan suatu analisis usaha berdasarkan data yang relevan serta akurat. Metode dalam menganalisis usaha dapat dilakukan dengan berbagai cara, salah satunya yaitu dengan menerapkan algoritma K-Means Clustering untuk menggali informasi dari data yang relevan. Hasil analisis tersebut kemudian dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk menyusun strategi pengelolaan bisnis, mendukung cara operasional serta cara beradaptasi terhadap usaha. Menurut Nugraha et al., (2022) ini adalah mendapatkan informasi atau pola dari penerapan algoritma K-Means dengan data penjualan terdapat sebanyak 99 item barang yang laris terjual dan terdapat 23 item barang yang tidak terjual sehingga pemilik dapat melakukan strategi penjualan dan pembelian ulang berdasarkan barang yang laris terjual. Menurut Prasetyo, Musyaffa, dan Sastra (2022) adalah melakukan analisis data transaksi menggunakan data mining dengan algoritma apriori sehingga dapat mengetahui produk kudapan yang paling banyak terjual, sehingga dapat menyiapkan persediaan bahan baku yang diprioritaskan dan menyusun strategi memasarkan produk dengan jenis kudapan yang lain dengan mengkaji keunggulan produk kudapan satu dengan lainnya yang sering banyak terjual. Menurut Prasetya, Salkiawati, dan Alexander (2023) menggunakan algoritma K-Means untuk menganalisis pola penjualan produk di toko ritel fashion vintage "Traffic Room". Terdapat 4 cluster produk yang diidentifikasi, yaitu sangat laris, laris, cukup laris, dan kurang laris. Evaluasi penelitian menunjukkan kinerja algoritma K-Means sudah baik, dengan nilai Sum of Square Error (SSE) optimal sebesar 594.366,733 atau 65,5%. Hasil ini dapat membantu toko "Traffic Room" dalam mengelola persediaan produk mereka dengan lebih efisien, memastikan produk yang sangat laris tersedia dalam jumlah cukup, dan mengurangi produk yang kurang laris.

Berdasarkan dari uraian diatas, maka penelitian ini dilakukan bertujuan untuk menyelesaikan permasalahan yang ada dengan cara mengolah data usaha yang ada di Kabupaten Minahasa Selatan dengan menggunakan metode Clustering untuk mengetahui pola usaha dengan cluster per daerah yang ada di Kabupaten Minahasa Selatan, dimana pengolahan data menggunakan algoritma K-Means.

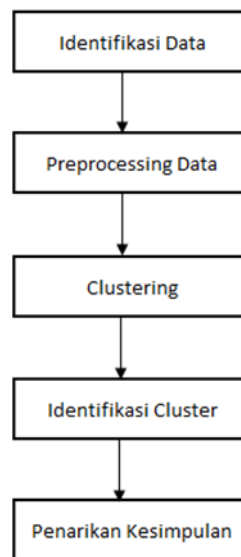
METODE PENELITIAN

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang penulis gunakan didalam melakukan penelitian ini adalah dokumentasi dimana dilakukan pengambilan informasi dengan mengumpulkan data dari Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Kabupaten Minahasa Selatan.

Tahapan Penelitian

Pada penelitian ini menggunakan tahapan penelitian sebagai berikut :



Gambar 1. Tahapan Penelitian

1. Identifikasi Data

Berdasarkan dari data awal memiliki 5.741 record data dan didalamnya ada atribut Nib, NPWP Perusahaan, Nama Perusahaan, Uraian Status Penanaman Modal, Uraian Jenis Perusahaan, Uraian Risiko Proyek, Nama Proyek, Uraian Skala Usaha, Alamat Usaha, Kecamatan Usaha, Kelurahan Usaha, Kbli, Judul Kbli, Nama User, Nomor Identitas User, Nomor Telp.

2. Preprocessing Data

Berdasarkan data awal dilakukan preprocessing berupa data cleaning dan mengubah format data agar sesuai untuk analisis lebih lanjut.

3. Clustering

Dalam tahap ini, data dibagi menjadi kelompok-kelompok atau cluster berdasarkan kesamaan karakteristik. Ini membantu dalam mengidentifikasi pola atau hubungan yang ada di dalam data.

4. Identifikasi Cluster

Setelah pembentukan cluster langkah ini melibatkan analisis lebih lanjut untuk memahami karakteristik masing-masing cluster dari yang lain.

5. Penarikan Kesimpulan

Tahap terakhir adalah penarikan kesimpulan dari hasil clustering. Ini dapat digunakan untuk membuat keputusan atau tindakan berdasarkan wawasan yang diperoleh dari data.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi Data

Berdasarkan dari data awal memiliki 5.741 record data dan didalamnya ada atribut Nib, NPWP Perusahaan, Nama Perusahaan, Uraian Status Penanaman Modal, Uraian Jenis Perusahaan, Uraian Risiko Proyek, Nama Proyek, Uraian Skala Usaha, Alamat Usaha, Kecamatan Usaha, Kelurahan Usaha, Kbli, Judul Kbli, Nama User, Nomor Identitas User, Nomor Telp.

Dari dataset dibuat dataset baru berdasarkan atribut uraian jenis perusahaan, uraian risiko proyek, skala usaha, kecamatan usaha, kbli yang akan digunakan untuk clustering.

Preprocessing Data

Setelah proses pengumpulan data, kemudian data diolah dengan tahapan preprocessing data diantaranya dilakukan cleaning data untuk membersihkan data dari data yang kosong dan data yang duplikat kemudia dilakukan transformasi data untuk mengubah data setiap kolom menjadi data numerik.

1. Data Cleaning

Setelah proses pengumpulan data, kemudian data diolah dengan tahapan cleaning data. Tahapan ini dilakukan pengecekan data kosong, dari dataset awal diperoleh data kosong seperti pada gambar berikut :

	Jumlah Data Kosong
nib	0
npwp	2476
nama_perusahaan	0
uraian_status_penanaman_modal	0
uraian_jenis_perusahaan	0
uraian_risiko_proyek	0
nama_proyek	314
skala_usaha	14
alamat_usaha	2
kecamatan_usaha	0
kelurahan_usaha	13
kbli	0
judul_kbli	0
nama_user	1
nomor_identitas_user	0
nomor_telp	238

Gambar 2. Hasil Data Kosong

Pada dataset cluster informasi data kosong dapat dilihat seperti pada gambar berikut:

Jumlah Data Kosong	
uraian_jenis_perusahaan	0
uraian_risiko_proyek	0
skala_usaha	14
kecamatan_usaha	0
kbli	0

Gambar 3. Hasil Data Cluster Kosong

Data yang sudah melalui tahapan cleaning kemudian dilakukan pengecekan duplikasi data, dengan jumlah data duplikat 3070 data pada dataset cluster.

Dalam tahapan cleaning data yang kosong dan data yang duplikat kemudian dihapus sehingga jumlah data pada dataset cluster berjumlah 2663 data.

2. Transformasi Data

Dalam transformasi data dibuat kolom atau atribut golongan KBLI dimana data di ambil dari dua digit pertama dari atribut kode KBLI. Data transformasi dapat dilihat pada gambar berikut :

	uraian_jenis_perusahaan	uraian_risiko_proyek	skala_usaha	kecamatan_usaha	kbli	golongan_kbli
0	Perorangan	Tinggi	Usaha Mikro	Amurang	47721	47
1	Perorangan	Menengah Rendah	Usaha Mikro	Amurang	45201	45
2	Perorangan	Rendah	Usaha Mikro	Amurang	45302	45
3	Perseroan Terbatas (PT)	Tinggi	Usaha Besar	Amurang Barat	46333	46
4	Perseroan Terbatas (PT)	Rendah	Usaha Besar	Amurang Barat	52101	52
...
5735	Persekutuan Komanditer (CV / Commanditaire Ven...	Rendah	Usaha Mikro	Simonsayang	46311	46
5736	Persekutuan Komanditer (CV / Commanditaire Ven...	Rendah	Usaha Mikro	Simonsayang	46319	46
5737	Persekutuan Komanditer (CV / Commanditaire Ven...	Tinggi	Usaha Mikro	Simonsayang	46447	46
5739	Perorangan	Rendah	Usaha Kecil	Motoling Barat	47112	47
5740	Perorangan	Rendah	Usaha Kecil	Motoling Barat	47528	47

Gambar 1. Hasil Transformasi Membuat Kolom Baru

Data kemudian di filter sehingga dataset yang diambil hanya kode golongan KBLI yang terdaftar pada dataset yang memiliki lebih dari 50 data.

Data cluster dilakukan transformasi sehingga tipe dari dataset menjadi numerik. Dataset baru hasil transformasi dibuat dengan menghitung jumlah label pada setiap atribut atau kolom dan melakukan pengelompokkan per kecamatan. Hasil tranformasi data adalah sebagai berikut:

	Perorangan	Perseroan Terbatas (PT)	Persekutuan Komanditer (CV / Commanditaire Ven...	Badan Hukum Lainnya	Perseroan Terbatas (PT) Perorangan	Koperasi	Badan Layanan Umum (BLU)
Amurang	36	42	244	56	3	1	8
Amurang Barat	56	21	127	8	17	8	8
Suluan	53	2	8	8	0	0	8
Tamparan	67	14	141	8	0	0	8
Amurang Timur	62	12	165	88	0	10	2
Tinggi	41	5	29	8	0	0	8
Mukoolan	23	2	34	8	0	0	8
Motoling	79	3	4	8	0	0	8
Motoling Timur	25	0	88	8	0	0	8
Tampara-Daru	37	16	46	8	1	0	8
Mukooland	79	31	26	8	2	0	8
Simonsayang	25	1	5	8	0	0	8
Taman	57	2	43	8	3	0	8
Motoling Barat	52	1	8	8	0	0	8
Simonsayang	44	2	27	8	10	8	8
Mukooland	18	2	44	8	0	0	8
Tamparan	45	2	8	8	0	0	8

Gambar 5. Hasil Transformasi Uraian Jenis Perusahaan

	47	45	46	10	11	41	42	12	14	43	56
kecamatan											
Amurang	81	16	90	11	20	48	61	7	24	64	20
Amurang Barat	36	4	39	17	8	36	33	4	6	29	17
Suluun Tareran	27	2	3	5	2	0	2	2	7	0	5
Tumpaan	42	4	54	18	15	19	19	9	12	16	14
Amurang Timur	41	2	42	11	6	31	51	6	12	46	14
Tenga	19	5	3	6	5	6	9	4	4	2	12
Maesaan	15	1	1	3	3	10	15	2	1	7	1
Motoling	28	4	2	9	12	0	1	5	8	2	6
Motoling Timur	29	5	9	3	0	9	8	6	4	16	4
Tompaso Baru	20	0	8	3	2	15	18	1	2	8	7
Modoinding	50	2	30	16	14	8	6	0	1	4	7
Ranoyapo	10	2	2	5	3	0	5	1	1	0	2
Tareran	27	4	3	11	3	10	20	6	7	5	9
Motoling Barat	15	2	0	4	5	0	1	1	3	0	2
Sinonsayang	24	3	12	10	3	6	7	1	2	9	6
Kumelembuai	6	1	13	3	10	3	10	3	8	2	3
Tatapaan	21	1	3	7	5	1	0	3	5	3	6

Gambar 6. Hasil Transformasi Golongan KBLI

	Usaha Mikro	Usaha Besar	Usaha Kecil	Usaha Menengah
kecamatan				
Amurang	179	188	62	13
Amurang Barat	125	44	32	28
Suluun Tareran	53	1	1	0
Tumpaan	104	48	46	24
Amurang Timur	62	139	38	23
Tenga	64	5	6	0
Maesaan	20	26	13	0
Motoling	73	2	2	0
Motoling Timur	22	38	33	0
Tompaso Baru	29	28	21	6
Modoinding	71	28	14	25
Ranoyapo	23	5	3	0
Tareran	65	29	11	0
Motoling Barat	30	1	2	0
Sinonsayang	77	0	6	0
Kumelembuai	12	46	4	0
Tatapaan	44	2	9	0

Gambar 7. Hasil Transformasi Skala Usaha

	Tinggi	Menengah Rendah	Rendah	Menengah Tinggi
kecamatan				
Amurang	16	19	225	182
Amurang Barat	9	11	106	103
Suluun Tareran	1	8	40	6
Tumpa	9	17	132	64
Amurang Timur	10	16	106	130
Tenga	3	4	41	27
Maesaan	1	1	26	31
Motoling	2	17	49	9
Motoling Timur	3	4	51	35
Tompaso Baru	3	4	33	44
Modoinding	1	11	105	21
Ranoyapo	0	5	20	6
Tareran	0	12	55	38
Motoling Barat	0	4	27	2
Sinonsayang	4	6	48	25
Kumelembuai	0	6	40	16
Tatapaan	2	6	40	7

Gambar 8. Hasil Transformasi Uraian Resiko Proyek

Clustering

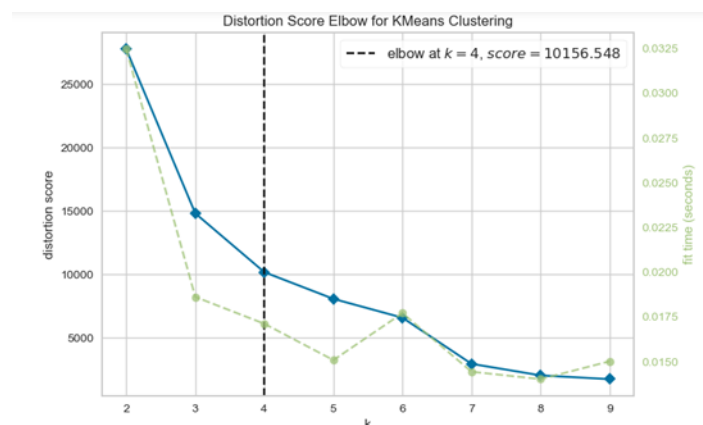
Dalam tahap ini dilakukan beberapa proses yaitu diantaranya menentukan jumlah cluster terlebih dahulu menggunakan metode elbow dan silhouette kemudian melakukan clustering dengan metode K-Means.

1. Menentukan Jumlah Cluster

Dari data yang telah di transformasi tahapan selanjutnya adalah menentukan jumlah clustering masing-masing atribut atau kolom

a) Uraian Jenis Perusahaan

- Elbow Method

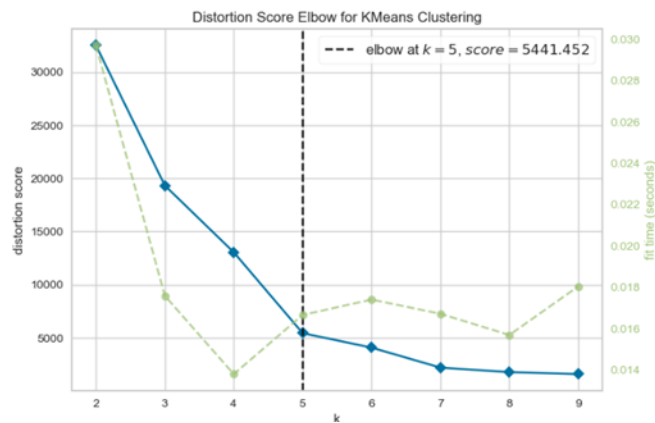


Gambar 9. Hasil dan Grafik Elbow Method Jenis Perusahaan

Setelah menganalisis grafik dari metode Elbow yang dihasilkan dari metode elbow terlihat bahwa cluster 3,4,6 memiliki sudut yang lancip.

b) Skala Usaha

- Elbow Method

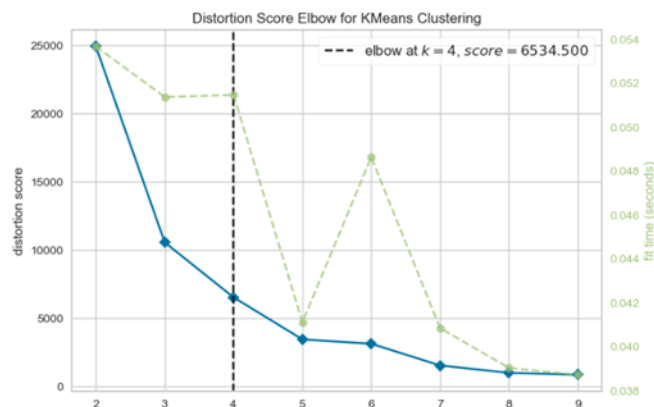


Gambar 10. Hasil dan Grafik Elbow Method Skala Usaha

Setelah menganalisis grafik dari metode Elbow yang dihasilkan dari metode elbow terlihat bahwa cluster 2,3,4,6 memiliki sudut yang lancip.

c) Uraian Resiko Proyek

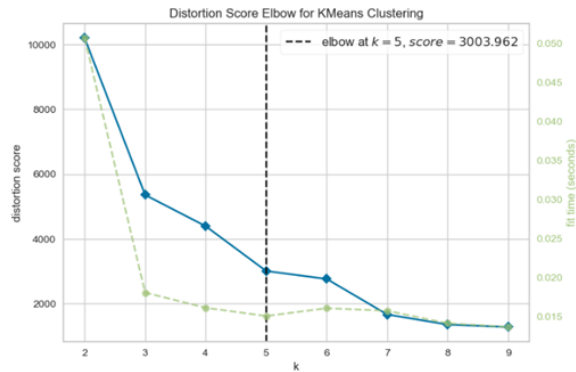
- Elbow Method



Gambar 11. Hasil dan Grafik Elbow Method Resiko Proyek

Setelah menganalisis grafik dari metode Elbow yang dihasilkan dari metode elbow terlihat bahwa cluster 2,3,4,6 memiliki sudut yang lancip.

- d) Golongan KBLL
- Elbow Method



Gambar 12. Hasil dan Grafik Elbow Method Golongan KBLL

Setelah menganalisis grafik dari metode Elbow yang dihasilkan dari metode elbow terlihat bahwa cluster 2,3,4,6 memiliki sudut yang lancip.

- e) Penerapan Clustering

Dalam tahap ini dilakukan pengelompokan menggunakan algoritma K-Means. Hasil pengelompokan dapat dilihat pada gambar dibawah ini:

	Perorangan	Perseroan Terbatas (PT)	Persekutuan Komanditer (CV/Commanditaire Venootschaps)	Badan Hukum Lainnya	Perseroan Terbatas (PT) Perorangan	Koperasi	Badan Layanan Umum (BLU)	cluster
Amurang	96	42	244	56	3	1	0	C1
Amurang Barat	56	21	127	0	17	8	0	C3
Suluun Tareran	53	2	0	0	0	0	0	C6
Tumpaun	67	14	141	0	0	0	0	C3
Amurang Timur	65	12	105	68	0	10	2	C3
Tenga	41	5	29	0	0	0	0	C2
Maesaan	23	2	34	0	0	0	0	C2
Motoling	70	3	4	0	0	0	0	C6
Motoling Timur	25	0	66	0	0	0	0	C2
Tompasso Baru	27	16	40	0	1	0	0	C2
Modoinding	79	31	26	0	2	0	0	C6
Ranoyapo	25	1	5	0	0	0	0	C6
Tareran	57	2	43	0	3	0	0	C2
Motoling Barat	32	1	0	0	0	0	0	C6
Sinonsayang	44	2	27	0	10	0	0	C6
Kumelembuai	16	2	44	0	0	0	0	C6
Tatapaan	45	2	8	0	0	0	0	C6

Gambar 13. Hasil Cluster Jenis Perusahaan per Kecamatan

	Usaha Mikro	Usaha Besar	Usaha Kecil	Usaha Menengah	cluster
Amurang	179	188	62	13	C0
Amurang Barat	125	44	32	28	C1
Suluun Tareran	53	1	1	0	C2
Tumpaun	104	48	46	24	C1
Amurang Timur	62	139	38	23	C3
Tenga	64	5	6	0	C2
Maesaan	20	26	13	0	C4
Motoling	73	2	2	0	C2
Motoling Timur	22	38	33	0	C4
Tompasso Baru	29	28	21	6	C4
Modoinding	71	28	14	25	C2
Ranoyapo	23	5	3	0	C4
Tareran	65	29	11	0	C2
Motoling Barat	30	1	2	0	C4
Sinonsayang	77	0	6	0	C2
Kumelembuai	12	46	4	0	C4
Tatapaan	44	2	9	0	C2

Gambar 14. Hasil Cluster Uraian Resiko Proyek per Kecamatan

	Tinggi	Menengah	Rendah	Rendah	Menengah	Tinggi	cluster
kecamatan							
Amurang	16		19	225		182	C2
Amurang Barat	9		11	106		103	C0
Suluun Taranan	1		8	40		6	C3
Tumpaan	9		17	132		64	C0
Amurang Timur	10		16	106		130	C0
Tenga	3		4	41		27	C3
Maesaan	1		1	26		31	C3
Motoling	2		17	49		9	C3
Motoling Timur	3		4	51		35	C3
Tompaso Baru	3		4	33		44	C3
Modoinding	1		11	105		21	C1
Ranoyapo	0		5	20		6	C3
Taranan	0		12	55		38	C3
Motoling Barat	0		4	27		2	C3
Sinonsayang	4		6	48		25	C3
Kumelembuai	0		6	40		16	C3
Tatapaan	2		6	40		7	C3

Gambar 2. Hasil Cluster Skala Usaha per Kecamatan

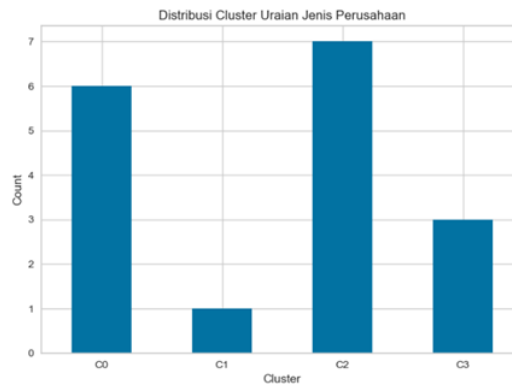
	47	45	46	10	11	41	42	12	14	43	56	cluster
kecamatan												
Amurang	81	16	90	11	20	48	61	7	24	64	20	C3
Amurang Barat	36	4	39	17	8	36	33	4	6	29	17	C1
Suluun Taranan	27	2	3	5	2	0	2	2	7	0	5	C0
Tumpaan	42	4	54	18	15	19	19	9	12	16	14	C1
Amurang Timur	41	2	42	11	6	31	51	6	12	46	14	C1
Tenga	19	5	3	6	5	6	9	4	4	2	12	C2
Maesaan	15	1	1	3	3	10	15	2	1	7	1	C2
Motoling	28	4	2	9	12	0	1	5	8	2	6	C0
Motoling Timur	29	5	9	3	0	9	8	6	4	16	4	C2
Tompaso Baru	20	0	8	3	2	15	18	1	2	8	7	C2
Modoinding	50	2	30	16	14	8	6	0	1	4	7	C4
Ranoyapo	10	2	2	5	3	0	5	1	1	0	2	C0
Taranan	27	4	3	11	3	10	20	6	7	5	9	C2
Motoling Barat	15	2	0	4	5	0	1	1	3	0	2	C0
Sinonsayang	24	3	12	10	3	6	7	1	2	9	6	C2
Kumelembuai	6	1	13	3	10	3	10	3	8	2	3	C2
Tatapaan	21	1	3	7	5	1	0	3	5	3	6	C0

Gambar 16. Hasil Cluster Golongan KBLI per Kecamatan

Identifikasi Cluster

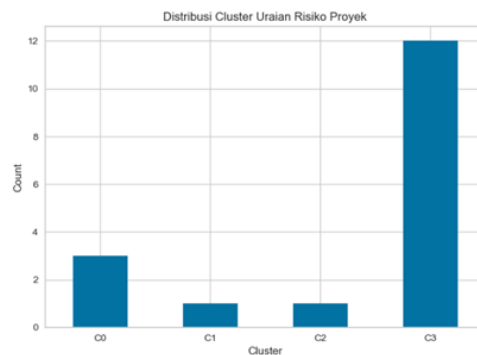
Berdasarkan hasil clustering untuk atribut jenis perusahaan, resiko proyek, skala usaha dan golongan kbli, terbentuk cluster dengan distribusi masing – masing atribut adalah sebagai berikut:

Seperti terlihat pada gambar distribusi cluster jenis perusahaan dibawah ini, terbentuk 4 cluster dari setiap daerah, dengan distribusi terbesar adalah cluster C2 dan C3, kemudian cluster C1 adalah cluster yang hanya mencakup 1 daerah.



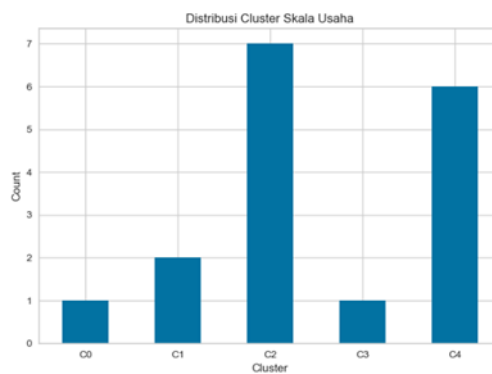
Gambar 17. Dsitribusi Cluster Jenis Perusahaan

Selanjutnya untuk atribut resiko proyek, seperti terlihat pada gambar distribusi cluster resiko proyek, terbentuk 4 cluster untuk dari setiap daerah, dengan distribusi terbesar adalah cluster C3 dan distribusi paling kecil yaitu cluster C1 dan C2 yang hanya mencakup masing – masing 1 daerah.



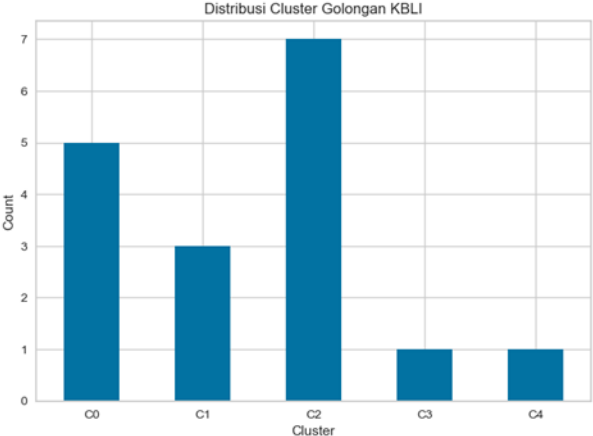
Gambar 18. Distribusi Cluster Resiko Proyek

Selanjutnya untuk atribut skala usaha, seperti terlihat pada gambar distribusi cluster skala usaha, terbentuk cluster 5 dari setiap daerah, dengan distribusi terbesar adalah cluster C2 dan C4, dan distribusi terkecil yaitu cluster C0 dan C3.



Gambar 19. Distribusi Cluster Skala Usaha

Selanjutnya untuk atribut golongan kbli, seperti terlihat pada gambar distribusi cluster golongan KBLI, terbentuk cluster 5 dari setiap daerah, dengan distribusi terbesar adalah cluster C2 dan C4, dan distribusi terkecil yaitu cluster C0 dan C3.



Gambar 20. Distribusi Cluster Golongan KBLI

Penarikan Kesimpulan

Berikut adalah hasil cluster dari semua atribut uraian jenis perusahaan, uraian resiko proyek, skala usaha dan golongan KBLI.

kecamatan	uraian_jenis_perusahaan	uraian_risiko_proyek	skala_usaha	golongan_kbli
Amurang	C1	C2	C0	C3
Amurang Barat	C3	C0	C1	C1
Suluun Tareran	C0	C3	C2	C0
Tumpaan	C3	C0	C1	C1
Amurang Timur	C3	C0	C3	C1
Tenga	C2	C3	C2	C2
Maesaan	C2	C3	C4	C2
Motoling	C0	C3	C2	C0
Motoling Timur	C2	C3	C4	C2
Tompaso Baru	C2	C3	C4	C2
Modoinding	C0	C1	C2	C4
Ranoyapo	C0	C3	C4	C0
Tareran	C2	C3	C2	C2
Motoling Barat	C0	C3	C4	C0
Sinonsayang	C2	C3	C2	C2
Kumelembuai	C2	C3	C4	C2
Tatapaan	C0	C3	C2	C0

Gambar 21. Hasil Cluster Semua Atribut atau Kolom

SIMPULAN

Berdasarkan hasil clustering terhadap data lapangan usaha di Kabupaten Minahasa Selatan diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan jenis perusahaan, terbentuk 4 cluster yaitu sebagai berikut: Cluster C0 beranggotakan kecamatan Suluun Tareran, Motoling, Modinding, Ranoyapo Motoling Barat dan Tatapa, cluster C1 beranggotakan kecamatan Amurang, cluster C2 beranggotakan kecamatan Tenga, Maesaan, Motoling Timur, Tompaso Baru, Tareran, Sinonsayang dan Kumelembuai. Cluster C3 beranggotakan kecamatan Amurang Barat, Tumpaan dan Amurang Timur.
2. Berdasarkan risiko proyek, terbentuk 4 cluster yaitu sebagai berikut: Cluster C0 beranggotakan kecamatan Amurang Barat, Tumpaan, Amurang Timur, Cluster C1 beranggotakan kecamatan Modinding, Cluster C2 beranggotakan kecamatan Amurang, Cluster C3 beranggotakan kecamatan Suluun Tareran, Tenga, Maesaan, Motoling, Motoling Timur, Tompaso Baru, Ranoyapo, Tareran, Motoling Barat, Sinonsayang, Kumelembuai, Tatapaan.
3. Berdasarkan Skala Usaha, terbentuk 5 cluster yaitu sebagai berikut: Cluster C0 beranggotakan kecamatan Amurang, Cluster C1 beranggotakan kecamatan Amurang Barat, Tumpaan, Cluster C2 beranggotakan kecamatan Suluun Tareran, Tenga, Motoling, Modinding, Tareran, Sinonsayang, Tatapaan, Cluster C3 beranggotakan kecamatan Amurang Timur, Cluster C4 beranggotakan kecamatan Maesaan, Motoling Tmur, Tompaso Baru, Ranoyapo, Motoling Barat, Kumelembuai.
4. Berdasarkan Golongan KBLI, terbentuk 5 cluster yaitu sebagai berikut: Clsuter C0 beranggotakan kecamatan Suluun Tareran, Motoling, Ranoyapo, Motoling Barat, Tatapaan. Cluster C1 beranggotakan kecamatan Amurang Barat, Tumpaan, Amurang Timur. Cluster C2 beranggotakan kecamatan Tenga, Maesaan, Motoling Timur, Tompaso Baru, Tareran, Sinonsayang, Kumelembuai. Cluster C3 beranggotakan kecamatan Amurang. Cluster C4 beranggotakan kecamatan Modinding.

DAFTAR PUSTAKA

- A. Nugraha et al., "PENERAPAN DATA MINING METODE K-MEANS CLUSTERING UNTUK ANALISA PENJUALAN PADA TOKO YANA SPORT," JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform., vol. 6, no. 2, pp. 849–855, 2022.
- A. Prasetya, R. Salkiawati, and A. D. Alexander, "Analisis Cluster K-Means dengan Metode

Elbow untuk Menentukan Pola Penjualan Produk Traffic Room Summarecon Mal Bekasi," *J. Students' Res. Comput. Sci.*, vol. 4, no. 1, pp. 105–118, 2023, doi: 10.31599/jsrscs.v4i1.2480.

- A. Prasetyo, N. Musyaffa, and R. Sastra, "IMPLEMENTASI DATA MINING UNTUK ANALISIS DATA PENJUALAN DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA APRIORI (STUDI KASUS DAPOERIN ' S)," *J. KHATULISTIWA Inform.*, vol. VIII, no. 2, pp. 94–96, 2020.
- B. Huda and B. Priyatna, "Penggunaan Aplikasi Content Management System (CMS) Untuk Pengembangan Bisnis Berbasis E-commerce," *Systematics*, vol. 1, no. 2, pp. 81–88, 2019, doi: 10.35706/sys.v1i2.2076.