

SISTEM INFORMASI MONITORING INDUSTRI KECIL MENENGAH MENGGUNAKAN ALGORITMA K-MEANS PADA DINAS PERINDUSTRIAN PERDAGANGAN PROVSU BERBASIS WEBSITE

Dea Liza Aulia Hanafiah¹, Raissa Amanda Putri²

^{1,2}Universitas Islam Negeri Sumatera Utara

(Program Studi Sistem Informasi Fakultas Sains Dan Teknologi UINSU)
addres, telp/fax

(Jl. Lapangan Golf, Medan 20353, Indonesia telp. 0888 788 2746)

e-mail: ¹dealizaa.han22@gmail.com , ²raissa.ap@uinsu.ac.id

Abstrak

Peran industri kecil menengah (IKM) sangat penting dalam perekonomian Indonesia. Namun, dalam pengembangannya, IKM sering menghadapi berbagai tantangan, seperti masalah pendataan dan pengawasan produksi yang belum optimal. Dalam rangka meningkatkan pengawasan dan pengembangan industri kecil menengah di wilayah tersebut, Dinas Perindustrian dan Perdagangan Provinsi Sumatera Utara perlu mengembangkan sebuah sistem informasi monitoring yang efektif. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem informasi monitoring industri kecil menengah dengan menggunakan algoritma k-means pada Dinas Perindustrian dan Perdagangan Provinsi Sumatera Utara berbasis website. Melalui sistem informasi monitoring berbasis website ini, diharapkan dapat terjadi peningkatan dalam pengumpulan data yang akurat, pemrosesan data yang efisien, serta pengambilan keputusan yang lebih tepat dalam pengembangan industri kecil menengah. Algoritma K-Means digunakan untuk mengelompokkan industri kecil menengah berdasarkan klasifikasi dan atribut tertentu. Metode penelitian yang diterapkan dalam penelitian ini adalah Research and Development (R&D), dengan metode pengumpulan data melalui wawancara, observasi, dan studi pustaka. Selain itu, metode pengembangan sistem yang digunakan adalah SDLC (Software Development Life Cycle) model Waterfall. Tahapan pengembangan sistem meliputi analisis, desain, pengkodingan, dan pengujian. Framework Laravel digunakan untuk tampilan interface website sistem informasi monitoring. PHP serta database MySQL digunakan untuk pengkodingan. Pengujian menggunakan black box dan menggunakan metode System Usability Scale (SUS).

Kata kunci: PHP, MySQL, R&D, SDLC, website

Abstract

The role of small and medium industries (IKM) is very important in the Indonesian economy. However, in its development, IKM often faces various challenges, such as problems with data collection and production monitoring that are not optimal. In order to increase supervision and development of small and medium industries in the region, the Department of Industry and Trade of North Sumatra Province needs to develop an effective monitoring information system. This study aims to design a website-based monitoring information system for small and medium industries using the k-means algorithm at the Department of Industry and Trade of North Sumatra Province. Through this website-based monitoring information system, it is hoped that there will be an increase in accurate data collection, efficient data processing, and more precise decision making in the development of small and medium industries. The K-Means algorithm is used to group small and medium industries based on certain classifications and attributes. The research method applied in this study is Research and Development (R&D), with data collection methods through interviews, observation, and literature study. In addition, the system development method used is the SDLC (Software Development Life Cycle) Waterfall model. System development stages include analysis, design, coding, and testing. The Laravel framework is used to display the monitoring information system website interface. PHP

1. PENDAHULUAN

Pesatnya perkembangan teknologi informasi dan komputer telah membawa dampak yang signifikan dan perubahan yang besar dalam kehidupan manusia. Dengan adanya kemajuan teknologi, memungkinkan untuk mengembangkan sistem informasi monitoring berbasis website. Hal ini memberikan keuntungan bagi Dinas Perindustrian dan Perdagangan Provinsi Sumatera Utara dalam mengelola data Industri Kecil Menengah (IKM) dengan lebih mudah dan efisien. Dalam era digitalisasi yang semakin berkembang, pengembangan sistem informasi monitoring IKM pada Disperindag berbasis *website* menjadi salah satu solusi untuk memudahkan pengumpulan data, pemrosesan data, dan pengambilan keputusan secara efektif dan efisien. Selain itu, penggunaan *algoritma k-means* dalam sistem informasi monitoring dapat membantu dalam pengelompokan data dan analisis data yang lebih akurat. Sistem informasi monitoring memiliki peran yang sangat penting dalam industri kecil dan menengah karena membantu dalam mengidentifikasi masalah yang terjadi dan mengevaluasi kinerja usaha dengan lebih efektif [1]

Sistem informasi monitoring industri kecil menengah (IKM) berbasis *website* dibuat untuk membantu Dinas Perindustrian dan Perdagangan dalam mengumpulkan dan menganalisis data IKM di daerah Sumatera Utara. Selain itu, dengan menggunakan website sebagai basis sistem, informasi yang dihasilkan dapat diakses dengan mudah oleh berbagai pihak yang membutuhkannya, termasuk pemerintah daerah, pelaku industri, dan masyarakat umum. Sistem ini memiliki signifikansi yang besar karena industri kecil dan menengah (IKM) merupakan sektor ekonomi yang sangat penting bagi perekonomian Indonesia. Namun, banyak IKM yang masih mengalami kendala dalam hal manajemen dan pengembangan bisnis. Dengan adanya sistem informasi monitoring ini, Dinas Perindustrian dan Perdagangan dapat memberikan dukungan yang lebih baik untuk pengembangan IKM di daerah Sumatera Utara, sehingga dapat meningkatkan daya saing dan pertumbuhan ekonomi daerah. Sistem informasi monitoring memberikan informasi yang akurat dan real-time tentang kinerja bisnis, produksi, penjualan, dan pengiriman dalam industri kecil dan menengah. Hal ini memungkinkan pemilik bisnis untuk mengambil keputusan yang tepat guna meningkatkan efisiensi dan produktivitas dalam operasional mereka [2]

Terdapat beberapa permasalahan dalam pendataan industri kecil dan menengah (IKM) di Dinas Perindustrian dan Perdagangan Provinsi Sumatera Utara saat ini, salah satunya adalah kesulitan dalam mengumpulkan data IKM secara akurat dan terkini, terutama di daerah-daerah yang sulit dijangkau. Hal ini dapat mempengaruhi kualitas dan keakuratan informasi yang dihasilkan. Sumber daya manusia yang tersedia untuk mengumpulkan dan menganalisis data IKM masih terbatas, sehingga dapat mempengaruhi efektivitas dan efisiensi dalam pengumpulan data. Kurangnya koordinasi antara instansi yang terkait dalam pengumpulan dan pengolahan data IKM dapat mempengaruhi akurasi dan konsistensi data yang dihasilkan. Kurangnya kesadaran pengusaha IKM dalam melaporkan data. Beberapa pengusaha IKM masih kurang sadar akan pentingnya melaporkan data mengenai kondisi usaha mereka kepada pihak yang berwenang, sehingga sulit untuk mengumpulkan data dengan baik. Permasalahan-permasalahan tersebut perlu segera diatasi dengan cara melakukan inovasi dan pengembangan sistem informasi monitoring IKM yang lebih baik, serta meningkatkan koordinasi antara instansi yang terkait dan meningkatkan kesadaran pengusaha IKM dalam melaporkan data. Dengan adanya sistem informasi monitoring yang terintegrasi dengan teknologi seperti Internet of Things (IoT) dan analisis big data, pemilik bisnis industri kecil dan menengah dapat memperoleh keputusan yang lebih cerdas dan akurat dalam mengelola usaha mereka [3]

Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan sistem informasi monitoring untuk industri kecil dan menengah di Dinas Perindustrian dan Perdagangan Provinsi Sumatera Utara, dengan menggunakan algoritma k-means sebagai dasar pengelompokan data, serta berbasis website untuk memudahkan akses dan penggunaan. Sistem informasi ini diharapkan dapat memberikan kemudahan dalam proses pendataan, pemrosesan data, dan pengawasan produksi pada industri kecil menengah di wilayah tersebut.

2. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini digunakan metode penelitian pengembangan R&D (research and development) dengan menerapkan pendekatan waterfall dalam pengembangan sistem. Pendekatan waterfall merupakan metode pengembangan sistem yang berjalan secara linier, dimulai dari tahap analisis kebutuhan hingga tahap pengujian sistem.

2.1. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang diterapkan dalam penelitian ini meliputi:

1) Observasi

Observasi dilakukan langsung terhadap sistem monitoring industri kecil menengah yang sedang berjalan di Dinas menggunakan berbagai metode untuk memperoleh pemahaman yang mendalam tentang proses monitoring yang sedang berlangsung.

2) Wawancara

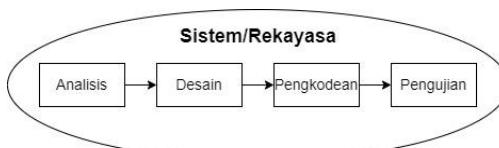
Melalui wawancara dengan pihak Dinas yang terlibat langsung dalam proses monitoring industri kecil menengah, termasuk petugas monitoring dan pengambil keputusan, informasi yang lebih rinci tentang sistem monitoring yang sedang berjalan dan permasalahan yang dihadapi.

3) Studi Pustaka

Untuk memperoleh informasi tentang teori dan konsep yang terkait dengan sistem informasi monitoring industri kecil menengah menggunakan *algoritma k-means* dan pengembangan *website*

2.2. Metode pengembangan sistem

Dalam pengembangan sistem pada penelitian ini, digunakan model SDLC (Software Development Life Cycle). Model SDLC merupakan suatu pendekatan yang digunakan untuk mengidentifikasi perangkat lunak dan memfasilitasi pengembangan perangkat lunak secara efisien [4]. Model SDLC yang diterapkan dalam penelitian ini adalah model Waterfall.



Gambar 1 Waterfall

Pada model ini terdapat beberapa tahapan yaitu [5]:

1) Analisis kebutuhan

Dilakukan analisis terhadap kebutuhan sistem informasi yang akan dikembangkan. Tahap ini mencakup pengumpulan data, analisis data, dan perumusan kebutuhan sistem.

2) Desain sistem

Pada tahap ini, dilakukan perancangan sistem berdasarkan kebutuhan yang telah dirumuskan sebelumnya. Tahap perancangan meliputi perancangan struktur data, perancangan interface menggunakan Framework Laravel, serta perancangan database menggunakan MySQL.

3) Implementasi

Tahap penerapan desain sistem menjadi bentuk nyata. Tahap ini meliputi pengkodean sistem, pengujian unit, dan integrasi sistem.

4) Pengujian

Tahap penting dalam pengembangan sistem informasi, dimana sistem yang telah dikembangkan diuji untuk memastikan kinerja dan keandalannya. Tahap ini meliputi pengujian fungsional dan pengujian kinerja menggunakan *black box* dan SUS.

2.3. Algoritma K-Means

Metode k-means merupakan salah satu algoritma pengelompokan (clustering) yang digunakan dalam analisis data. Tujuan utama dari metode k-means adalah untuk mengelompokkan data ke dalam kelompok-kelompok (cluster) berdasarkan tingkat kemiripan antara data yang terdapat dalam setiap kelompok. Berikut adalah penjelasan metode k-means beserta rumusnya:

1. Menentukan jumlah kelompok (k) yang diinginkan.
2. Inisialisasi pusat kelompok awal secara acak.
3. Menentukan jarak antara setiap data dengan pusat kelompok menggunakan rumus jarak Euclidean, Manhattan, atau metode jarak lainnya.
4. Mengelompokkan setiap data ke kelompok dengan pusat kelompok terdekat.
5. Menentukan pusat kelompok baru dengan mengambil nilai rata-rata dari data yang terdapat dalam setiap kelompok.
6. Mengulangi langkah 3 hingga langkah 5 sampai tidak ada perubahan dalam pusat kelompok atau iterasi maksimum tercapai.
7. Hasil akhir adalah pengelompokan data ke dalam kelompok-kelompok yang terbentuk.

Rumus jarak Euclidean untuk mengukur jarak antara dua titik dalam ruang berdimensi n adalah sebagai berikut:

$$D(x, y) = \sqrt{((x_1 - y_1)^2 + (x_2 - y_2)^2 + \dots + (x_n - y_n)^2)}$$

$D(x, y)$ adalah jarak antara titik x dan titik y.

x_1, x_2, \dots, x_n adalah koordinat dari titik x.

y_1, y_2, \dots, y_n adalah koordinat dari titik y.

Rumus tersebut digunakan untuk menghitung jarak antara setiap data dengan pusat kelompok saat memperbarui pengelompokan pada setiap iterasi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian menggunakan model Waterfall, telah berhasil dirancang sebuah sistem informasi monitoring industri kecil menengah untuk Dinas Perindustrian dan Perdagangan Provinsi Sumatera Utara. Sistem ini berbasis website dan melibatkan tiga jenis pengguna, yaitu publik (masyarakat umum), anggota (pelaku industri), dan admin (dinas). Admin memiliki akses penuh untuk mengelola data, termasuk pengelolaan, pengeditan, dan penghapusan. Anggota memiliki hak akses untuk menambah dan menghapus data yang terkait dengan industri kecil dan menengah. Publik memiliki hak akses untuk melakukan registrasi pada sistem. Dalam pengembangan sistem, pengujian dilakukan menggunakan metode *black box* testing, yang fokus pada pengujian fungsionalitas sistem tanpa memperhatikan implementasi internal sistem. Serta pengujian SUS (System Usability Scale) yang bertujuan untuk mengevaluasi tingkat kegunaan dan kepuasan pengguna terhadap sistem yang dikembangkan.

3.1. Pengujian Sistem

Pengujian black box merupakan salah satu teknik pengujian perangkat lunak yang digunakan untuk mengevaluasi fungsionalitas sistem. Dalam pendekatan ini, fokus utama adalah pada input yang diberikan ke sistem dan output yang diharapkan untuk setiap input tersebut. Metode pengujian ini didasarkan pada persyaratan dan spesifikasi perangkat lunak yang telah ditetapkan sebelumnya. Pengujian kedua menggunakan metode System Usability Scale (SUS). Pengujian ini melibatkan partisipasi 30 orang yang terdiri dari pelaku industri baru, masyarakat umum, dan admin dari Dinas. Setiap peserta diberikan kuesioner yang berisikan tentang fitur-fitur sistem yang dibutuhkan, seperti yang terlihat pada Tabel 1.

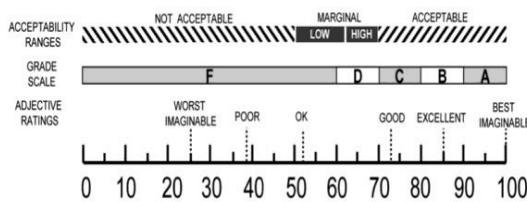
Tabel 1 Pernyataan Pengujian SUS

No.	Pertanyaan	1	2	3	4	5
1.	Saya berpikir saya akan kerap menggunakan sistem ini.					
2.	Menggunakan sistem ini membuat saya merasa kesulitan.					
3.	Menurut saya, sistem ini mudah digunakan.					
4.	Saya memerlukan bantuan dari orang lain atau seorang teknisi agar bisa menggunakan sistem ini.					
5.	Saya merasa fitur-fitur dalam sistem ini berjalan dengan baik.					
6.	Saya menyadari adanya banyak ketidaksesuaian dalam sistem ini.					
7.	Saya percaya orang lain akan dengan cepat memahami penggunaan sistem ini.					
8.	Sistem ini membingungkan bagi saya.					
9.	Saya yakin saya mampu menggunakan sistem ini.					
10.	Sebelum bisa menggunakan sistem ini, saya butuh waktu untuk beradaptasi					

Setiap responden memberikan nilai berdasarkan pilihan yang mereka pilih dalam setiap pernyataan. Pilihan tersebut terdiri dari SS (Sangat Setuju) dengan nilai 5, S (Setuju) dengan nilai 4, N (Netral) dengan nilai 3, KS (Kurang Setuju) dengan nilai 2, dan STS (Sangat Tidak Setuju) dengan nilai 1. Dalam perhitungan skor SUS, terdapat beberapa aturan yang harus diterapkan pada kuesioner. Aturan pertama, nilai pengguna untuk pernyataan dengan nomor ganjil akan dikurangi 1. Aturan kedua, nilai untuk pernyataan dengan nomor genap diperoleh dengan mengurangi nilai 5 dengan nilai yang diberikan oleh pengguna. Aturan ketiga, skor SUS dihitung dengan mengalikan nilai setiap pernyataan dengan 2,5. Perhitungan skor SUS dilakukan sesuai dengan persamaan 1.

$$\text{Skor SUS} = ((R1-1) + (5-R2) + (R3-1) + (5-R4) + (R5-1) + (5-R6) + (R7-1) + (5-R8) + (R9-1) + (5-R10)) * 2.5 \quad (1)$$

Berdasarkan skor SUS yang diperoleh, sistem dapat diklasifikasikan sebagai dapat diterima (dapat diterima) atau tidak dapat diterima (tidak dapat diterima). Untuk menentukan klasifikasi tersebut, nilai hasil pengujian dapat dibandingkan dengan ketentuan penilaian yang sesuai, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2 SUS Score

Setelah menyebarluaskan kuesioner kepada responden, hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel 3 berikut ini.

Tabel 2 Hasil Perhitungan Sesuai Rumus SUS

Responden	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	Skor SUS
1	3	2	4	4	4	3	4	2	3	3	60
2	3	3	4	4	4	3	4	2	3	4	60
3	3	3	4	2	4	2	4	2	5	4	67.5
4	3	2	3	5	5	3	3	2	3	5	50
5	5	3	4	2	4	2	4	3	5	4	70
6	5	3	4	3	4	2	4	2	5	4	70
7	4	2	3	4	4	3	4	2	3	5	55
8	5	2	5	2	5	2	5	5	5	3	77.5
9	3	2	5	1	4	3	4	2	5	1	80
10	4	1	5	2	4	2	2	1	4	2	77.5
11	5	1	5	1	5	2	5	1	5	2	95
12	5	1	5	1	5	1	5	2	4	1	95
13	3	3	4	1	3	3	5	3	3	2	65
14	4	2	4	1	4	2	4	2	4	2	77.5
15	4	2	4	2	5	3	4	2	4	2	75
16	4	1	5	1	4	1	5	1	4	1	92.5
17	5	1	5	3	4	1	4	3	5	1	85
18	3	1	5	1	5	1	5	2	5	1	92.5
19	4	3	3	2	4	3	4	2	3	3	62.5
20	3	3	3	2	2	4	4	3	3	3	50
21	4	2	4	1	4	2	4	2	4	2	77.5
22	4	3	3	2	4	3	4	2	4	4	62.5
23	4	3	3	2	4	3	4	2	4	4	62.5
24	4	3	4	5	4	3	3	2	4	5	52.5
25	4	3	3	2	4	3	4	2	4	4	62.5
26	4	3	4	5	4	3	2	4	3	5	42.5
27	4	2	3	4	4	3	4	2	3	5	55
28	4	3	4	5	4	3	4	2	4	4	57.5
29	3	1	5	1	5	1	5	2	5	1	92.5
30	5	1	5	1	5	1	5	2	4	1	95
Rata-Rata											70.85

Berdasarkan data pengujian yang terdapat pada Tabel 2, responden terbagi menjadi 3 kelompok, yaitu staf Disperindagsu, masyarakat umum, dan pelaku industri kecil menengah. Dari hasil perhitungan, diperoleh skor SUS sebesar 70,58. Berdasarkan skor ini, dapat disimpulkan bahwa Sistem Informasi Monitoring Industri Kecil Menengah Berbasis Website pada Dinas Perindustrian dan Perdagangan Provinsi Sumatera Utara termasuk dalam kategori yang baik dan dapat diterima

3.2. Penerapan Algoritma K-Means

Berikut ini merupakan penyelesaian manual menggunakan metode K-Means Clustering untuk membantu dan mengklasifikasikan IKM di Provinsi Sumatera Utara. Langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut:

Tabel 3 Data IKM

No	Nama Usaha	Omset	Aset
1	Peta Nusantara	Rp. 22.000.000	Rp. 26.000.000
2	Cv. Wang Enginering & Constructian	Rp. 115.000.000	Rp. 190.000.000
3	Chilly's Handmade	Rp. 420.000.000	Rp. 630.000.000
4	Kacang Sinar Utama	Rp. 44.000.000	Rp. 67.000.000
5	Risone Bakery	Rp. 56.000.000	Rp. 150.000.000
6	Indo Coffe	Rp. 197.000.000	Rp. 230.000.000
7	Fres ROO	Rp. 118.000.000	Rp. 145.000.000
8	Klinik Syauqi	Rp. 86.000.000	Rp. 185.000.000
9	Palermo Shoes	Rp. 116.000.000	Rp. 243.000.000
10	Nasi Tampoeng	Rp. 150.000.000	Rp. 250.000.000
11	Nanas Florist	Rp. 203.000.000	Rp. 325.000.000
12	Cv. Berlian Aulia Rahma	Rp. 520.000.000	Rp. 630.000.000
13	Bumdes Maju Mandiri	Rp. 630.200.000	Rp. 765.000.000
14	Bumdes Cipta Karya Sehati	Rp. 607.000.000	Rp. 850.000.000

1) Perhitungan Normalisasi

Perhitungan normalisasi dilakukan pada data yang terdapat dalam Tabel 2 untuk mengatasi perbedaan jarak atau besaran angka antara variabel Omset dan Aset. Hal ini dilakukan karena data tersebut memiliki nilai yang cukup besar. Untuk melakukan normalisasi, setiap data akan dibagi dengan 100.000.000 menggunakan persamaan 2 sebagai berikut:

$$Omset1 = \frac{22.000.000}{100.000.000} = 0.22$$

$$Asset1 = \frac{26.000.000}{100.000.000} = 0.26$$

Tabel 4 Hasil Normalisasi

No	Nama Usaha	Omset	Aset
1	Peta Nusantara	0.22	0.26
2	Cv. Wang Enginering & Constructian	1.15	1.9
3	Chilly's Handmade	4.2	6.3
4	Kacang Sinar Utama	0.44	0.67
5	Risone Bakery	0.56	1.5
6	Indo Coffe	1.97	2.3
7	Fres ROO	1.18	1.45
8	Klinik Syauqi	0.86	1.85
9	Palermo Shoes	1.16	2.43
10	Nasi Tampoeng	1.5	2.5
11	Nanas Florist	2.03	3.25
12	Cv. Berlian Aulia Rahma	5.2	6.3
13	Bumdes Maju Mandiri	6.3	7.65
14	Bumdes Cipta Karya Sehati	6,07	8.3

2) Menentukan jumlah cluster

Dalam penelitian ini, data yang ada akan dikumpulkan menjadi dua cluster. Tabel 5 menunjukkan tabel cluster yang digunakan dalam penelitian ini

Tabel 5 Data Cluster

No	Cluster	Nama Cluster
1	Cluster1 (C1)	Industri Kecil
2	Cluster2 (C2)	Industri Menengah

3) Tentukan titik pusat awal dari setiap cluster

Titik pusat awal setiap cluster atau centroid dipilih secara acak. Hasil dari titik pusat awal setiap cluster dapat dilihat pada Tabel 6 sebagai berikut:

Tabel 6 Data Titik Awal Dari Setiap Cluster

No	Cluster	Nama Cluster	Omset	Aset
1	Cluster1 (C1)	Industri Kecil	0,22	0,26
2	Cluster (C2)	Industri Menengah	1,15	1,9

4) Pengelompokan Data

Dalam perhitungan ini, jarak antara setiap data input dengan centroid masing-masing dihitung menggunakan rumus jarak Euclidean (Euclidean Distance). Setiap data kemudian diklasifikasikan berdasarkan jarak terdekat dengan centroid. Untuk menghitung jarak antara data input dan centroid, digunakan rumus persamaan Euclidean Distance. Pada iterasi ke-1, contohnya adalah perhitungan untuk Peta Nusantara.

$$D_{1,2} = \sqrt{(0,22 - 0,22)^2 + (0,26 - 0,26)^2} = \sqrt{(0)^2 + (0)^2} = \sqrt{0} = 0$$

$$D_{1,2} = \sqrt{(0,22 - 1,15)^2 + (0,26 - 1,9)^2} = \sqrt{(-0,93)^2 + (-1,64)^2} = \sqrt{3,5545} = 1,8$$

Setelah menghitung jarak antara setiap data dengan masing-masing cluster, langkah selanjutnya adalah mengelompokkan data sesuai dengan cluster terdekatnya. Data akan dikumpulkan ke cluster yang memiliki jarak terpendek dengan data tersebut. Misalnya, untuk data Peta Nusantara memiliki jarak 0 dengan cluster 1, jarak 1,8 dengan cluster 2. Dari kedua cluster tersebut, data Peta Nusantara memiliki jarak terpendek dengan cluster 1. Oleh karena itu akan masuk ke dalam cluster 1. Langkah yang sama akan diterapkan pada 14 data lainnya untuk melakukan pengelompokan pada iterasi 1.

Tabel 7 Hasil Perhitungan Pada Iterasi I

Nama Usaha	Jarak Ke Centroid		Jarak Terdekat	Cluster
	Kecil	Menengah		
Peta Nusantara	0	1.8	0	Industri Kecil
Cv. Wang Enginering & Constructian	1.8	0	0	Industri Menengah
Chilly's Handmade	7.23	5.16	5.16	Industri Menengah
Kacang Sinar Utama	0.46	1.6	0.46	Industri Menengah
Risone Bakery	0.81	1.11	1,02	Industri Kecil
Indo Coffe	0.61	2.68	0.61	Industri Kecil
Fres ROO	1.52	0,55	0,55	Industri Menengah
Klinik Syauqi	1.71	0.64	0.64	Industri Menengah
Palermo Shoes	2.36	0,40	0,40	Industri Menengah
Nasi Tampoeng	2.57	1	1	Industri Menengah
Nanas Florist	3.49	1.45	1.45	Industri Menengah
Cv. Berlian Aulia Rahma	7.82	5,75	5,75	Industri Menengah
Bumdes Maju Mandiri	9.5	7.42	7.42	Industri Menengah
Bumdes Cipta Karya Sehati	9.94	6.34	6.34	Industri Menengah

5) Setelah lakukan langkah ke 4 Update Centroid sampai data tidak ada yang berpindah cluster. Berikut tabel pengelompokan data :

Tabel 8 Data *Cluster* Industri Kecil

Nama Usaha	Omset	Aset	Cluster
Peta Nusantara	Rp. 22.000.000	Rp. 26.000.000	Industri Kecil
Kacang Sinar Utama	Rp. 44.000.000	Rp. 67.000.000	Industri Kecil
Risone Bakery	Rp. 56.000.000	Rp. 100.000.000	Industri Kecil

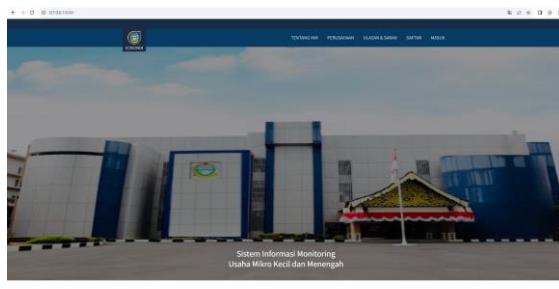
Tabel 9 Data *Cluster* Industri Menengah

Nama Usaha	Omset	Aset	Cluster
Cv. Wang Engineering & Constructian	Rp. 115.000.000	Rp. 190.000.000	Industri Menengah
Chilly's Handmade	Rp. 420.000.000	Rp. 630.000.000	Industri Menengah
Indo Coffe	Rp. 197.000.000	Rp. 230.000.000	Industri Menengah
Fres ROO	Rp. 118.000.000	Rp. 145.000.000	Industri Menengah
Klinik Syauqi	Rp. 86.000.000	Rp. 185.000.000	Industri Menengah
Palermo Shoes	Rp. 116.000.000	Rp. 243.000.000	Industri Menengah
Nasi Tampoeng	Rp. 150.000.000	Rp. 250.000.000	Industri Menengah
Nanas Florist	Rp. 203.000.000	Rp. 325.000.000	Industri Menengah
Cv. Berlian Aulia Rahma	Rp. 520.000.000	Rp. 630.000.000	Industri Menengah
Bumdes Maju Mandiri	Rp. 630.200.000	Rp. 765.000.000	Industri Menengah
Bumdes Cipta Karya Sehati	Rp. 607.000.000	Rp. 850.000.000	Industri Menengah

Dari hasil perhitungan yang dilakukan dengan menggunakan algoritma K-Means Clustering, dapat dilihat bahwa proses bantuan dan pengelompokan jenis usaha telah berhasil dilakukan. Algoritma ini telah mampu mengelompokkan data menjadi beberapa cluster berdasarkan kedekatan karakteristik atau atribut yang dimiliki oleh setiap jenis usaha. Hasil ini memberikan pemahaman yang lebih baik tentang pola dan hubungan antar data dalam kumpulan usaha yang diamati. Dengan demikian, algoritma K-Means Clustering dapat menjadi alat yang efektif dalam membantu dalam proses analisis dan pengelompokan data dalam konteks bantuan usaha.

3.3 Implementasi dan Pembahasan

Halaman utama merupakan halaman pertama yang ditampilkan kepada publik (masyarakat umum), yang memberikan akses ke berbagai menu yang tersedia. Menu-menu yang tersedia di halaman utama antara lain tentang IKM, perusahaan, ulasan&saran, daftar dan masuk. Halaman utama ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3 Halaman Utama

Menampilkan halaman utama pada website sistem informasi monitoring industri kecil menengah.



Gambar 4 Halaman Pendaftaran

Pada halaman utama, meng-klik menu daftar dan akan menampilkan halaman

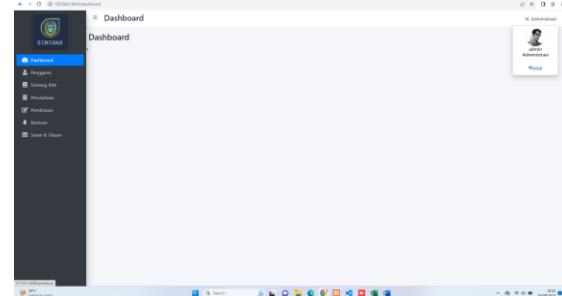
pendaftaran

Pada halaman utama sebelumnya, terdapat opsi login dan pendaftaran. Jika seorang individu memiliki industri namun belum terdaftar pada Dinas Perindustrian dan Perdagangan, mereka harus melakukan registrasi sebagai pengguna ditunjukkan pada Gambar 4. Setelah proses registrasi selesai, pengguna akan langsung diarahkan ke halaman login ditunjukkan pada Gambar 5. Setelah berhasil login, pengguna akan diarahkan ke halaman dashboard pada akun masing-masing ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 5 Halaman Login

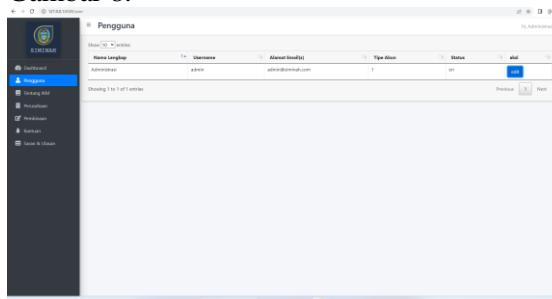
Pada halaman utama, meng-klik menu masuk dan akan menampilkan halaman login.



Gambar 6 Halaman Dashboard

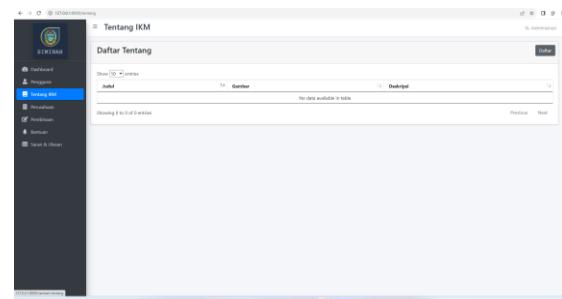
Pada halaman *dashboard* menampilkan data pengusaha (pelaku ikm) yang telah mendaftar dan menunggu proses verifikasi.

Halaman member ini menyediakan menu Pengguna ditunjukkan pada Gambar 7 dan menu tentang IKM. Pada halaman ini, admin bisa menambahkan, menghapus, mengelola dan melihat berita tentang ikm. Sedangkan pelaku industri hanya dapat melihat berita ditunjukkan pada Gambar 8.



Gambar 7 Halaman Pengguna

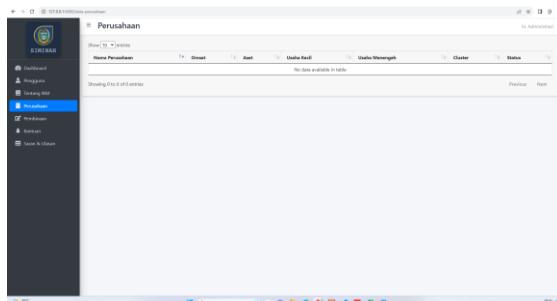
Pada halaman pengguna, kita bisa melihat user lain yang sedang *online* maupun *offline*.



Gambar 8 Halaman Tentang IKM

Menampilkan halaman tentang ikm yang berfungsi untuk menampilkan berita seputar industri kecil menengah.

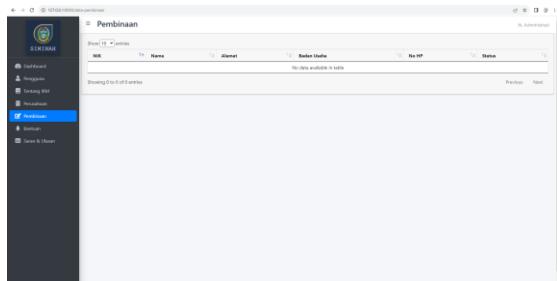
Pelaku industri mendaftarkan data industri mereka pada menu pengusaha ditunjukkan pada Gambar 9. Apabila pelaku industri telah mendapatkan persetujuan dari administrator, maka data mereka akan ditampilkan pada menu perusahaan ditunjukkan pada Gambar 10.



Gambar 9 Halaman Pengusaha

Pada halaman ini pelaku industri melakukan pengisian data pengusaha (pelaku ikm) yang telah disediakan.

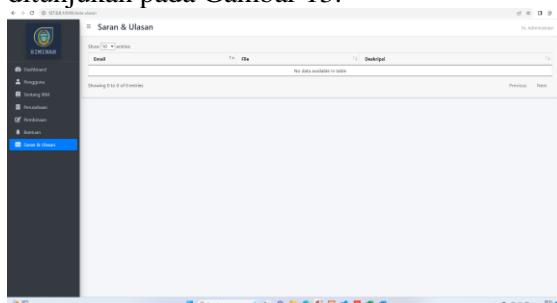
Pelaku industri yang telah mengisi data pengusaha (pelaku ikm) juga dapat mendaftar program pembinaan ditunjukkan pada Gambar 11. Dan program bantuan ditunjukkan pada Gambar 12.



Gambar 11 Halaman Pembinaan

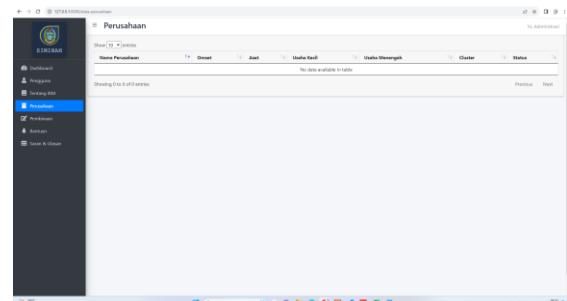
Pada halaman ini menampilkan data pelaku ikm yang mendaftar untuk mengikuti program pembinaan yang diadakan.

Menu aspirasi & bantuan menyediakan tempat bagi masyarakat umum dan anggota industri kecil menengah untuk memberikan saran atau masukan. Halaman aspirasi & bantuan ditunjukkan pada Gambar 13.



Gambar 13 Halaman Saran&Ulasan

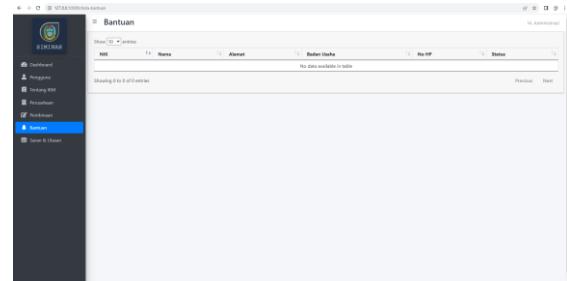
Meng-klik menu saran&ulasan, menampilkan halaman saran&ulasan. Pada halaman ini, pelaku industri bisa menambahkan saran&ulasan. Sedangkan administrator hanya dapat melihat dan membalas saran&ulasan yang diberikan.



Gambar 10 Halaman Perusahaan

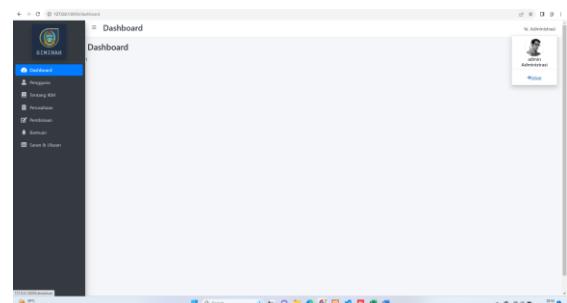
Pada halaman ini menampilkan data pengusaha (pelaku ikm) yang telah diverifikasi oleh administrator.

Pelaku industri yang telah mengisi data pengusaha (pelaku ikm) juga dapat mendaftar program pembinaan ditunjukkan pada Gambar 11. Dan program bantuan ditunjukkan pada Gambar 12.



Gambar 12 Halaman Bantuan

Pada halaman ini menampilkan data pelaku ikm yang mendaftar untuk mengikuti program bantuan yang diberikan.



Gambar 14 Halaman Logout

Meng-klik menu *dashboard*, menampilkan halaman *dashboard*. Pada menu *dashboard* klik kanan atas user, dan akan menampilkan menu *logout*. Setelah berhasil logout akan diarahkan ke halaman utama.

4. KESIMPULAN

Sistem Informasi Monitoring Industri Kecil Menengah menggunakan Algoritma K-Means pada website berbasis Dinas Perindustrian dan Perdagangan Provinsi Sumatera Utara telah berhasil dirancang dan diimplementasikan sebagai aplikasi penolong dan klasifikasi IKM pada Provinsi Sumatera Utara. Aplikasi ini mampu mengidentifikasi dan mengelompokkan IKM di Provinsi Sumatera Utara berdasarkan nilai aset dan omset per tahun dari setiap usaha. Penelitian berikutnya dapat melibatkan jenis data yang serupa namun menggunakan metode klasifikasi yang berbeda. Sistem yang telah dibuat saat ini hanya dapat melakukan perhitungan dan pengklasifikasian IKM di Provinsi Sumatera Utara dengan menggunakan metode K-Means, mengingat cluster dan variabel yang telah ditentukan sesuai dengan IKM tersebut. Namun, diharapkan sistem yang diterapkan dengan metode K-Means dapat dikembangkan untuk dapat melakukan perhitungan pada berbagai kasus lainnya di masa depan.

Daftar Pustaka

- [1] Mahardikawati, Rahayuning Putri, and Nurgiyatna Nurgiyatna. "Sistem Informasi Industri Kecil Menengah Berbasis Web Untuk Pemerintah Kabupaten Boyolali." *Jurnal Teknik Informatika (Jutif)* 1.2 (2020): 53-60.
- [2] Widyasari, Yohana Dewi Lulu, and Abiyyu Taufiq Ramadhan. "Pengembangan dan Implementasi Sistem Informasi Marketplace UMKM." *Jurnal Komputer Terapan* 8.2 (2022): 266-278.
- [3] Prabowo, Annas Setiawan, and Lutfi Syafirullah. "Perancangan Sistem Informasi Usaha Mikro, Kecil dan Menengah Studi Kasus Dinas Koperasi Umkm Daerah Istimewa Yogyakarta." *Elektronika dan Informatika Mesin* 9.2 (2018).
- [4] Cahyana, Yana. "Perancangan Sistem Informasi Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) Berbasis Web di Desa Bojongsari." *ikraith-informatika* 6.2 (2022): 47-52.
- [5] Sunarti, Sunarti, dkk. "Pemanfaatan Sistem Informasi Untuk Memajukan Kelas Di Ukm Hacord Gallery Kota Depok." *SABDAMAS* 1.1 (2019): 334-339.
- [6] Susena, Edy, Anista Ratnawati, and Edy Susanto. "Analisis dan Perancangan Sistem Informasi Manajemen Data Industri Kecil Menengah (Sim-IKM)." *Jurnal AKSI (Sistem Akuntansi dan Informatasi)* 4.1 (2019).
- [7] Setiawan, Dedy, and Lutfi Lutfi. "Analisis dan Perancangan Sistem Informasi e-Commerce Berbasis Web Pada UMKM Batik Rindani Jambi." *Jurnal Ilmu Sosial Humaniora* 2.1 (2018): 69-78.
- [8] Magdalena, Hilyah, Hadi Santoso, and Ade Septryanti. "Sistem Informasi Aplikasi Pendataan UMKM (SIAP) Berbasis Kabupaten di Provinsi Kepulauan Bangka Belitung." *Jurnal Abdidas* 2.3 (2021): 581-596.
- [9] Santoso, Iwan, Adi Pramono, dan Raden Dimas Adityo. "Sistem Informasi Pendataan Kependudukan Warga dan Pasar Online bagi UMKM di Desa Sukorejo Buduran Berbasis Program Desa Pintar." *Jurnal Pengabdi Bhayangkara* 2.02 (2020): 490-501.
- [10] Amrullah, Agit, dan Ema Utami. "Perancangan Sistem Informasi UMKM Cerdas Dalam Mendukung Sleman Smart Regency." *Konferensi Nasional Sistem Informasi (KNSI)* 2018 (2018).
- [11] Prabowo, Wahyu Adi, and Citra Wiguna. "Sistem informasi bengkel UMKM berbasis web dengan metode scrum." *Jurnal Media Informatika Budidarma* 5.1 (2021): 149-156.
- [12] Erdanis, Sela. "Sistem Informasi Pendataan Usaha Mikro, Kecil dan Menengah (UMKM) di Kabupaten Kuantan Singingi." *Jurnal Perencanaan, Sains dan Teknologi (Jupersatek)* 4.1 (2021): 264-273.

- [13] Maimunah, Maimunah, dkk. "Pemberdayaan UMKM di Wilayah Bandongan Melalui Sistem Informasi Lazismu Berbasis Web." *Pemberdayaan Masyarakat* 6.2 (2021): 252-257.
- [14] Amin, Muhamad Guntur Dermawan, Adam Hendra Brata, dan Faizatul Amalia. "Pengembangan Sistem Informasi Pelayanan dan Pendataan UMKM di Provinsi Riau (Studi Kasus: Dinas Perindustrian, Perdagangan, Koperasi Usaha Kecil dan Menengah Provinsi Riau)." *Jurnal Perkembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer* (2021) e-ISSN 2548:964X.
- [15] Tohir, Suhabib Rizky. Sistem Informasi Pemantauan UKM Pada Pelayanan Koperasi, UKM, Perdagangan Dan Perindustrian Berbasis Website Di Kabupaten Subang. Dis. Universitas Subang, 2019.
- [16] Nurhaeni, Tuti, Era Era Hia, dan Putu Aditya Eka Pratama. "Perancangan Sistem Informasi Pendataan Masyarakat Kurang Mampu Dalam Mendukung Program UMKM Di Desa Kerongcong Kecamatan Jatiuwung Kota Tangerang." *Jurnal Sensi* 5.1 (2019): 99-108.
- [17] Akbar, Muchlis Fadhilah, dan Yudi Kurniawan. "Sistem Informasi Usaha Mikro, Kecil dan Menengah Berbasis Web di Desa Buaran." *OCTAL: Jurnal Ilmu dan Ilmu Komputer* 1.07 (2022): 838-848.
- [18] Djameng, Asdar, dkk. "Pemanfaatan E-Commerce Berbasis Website Untuk Pemasaran Pada UMKM Di Kecamatan Parangloe Kabupaten Gowa." *Ilmu Komputer untuk Masyarakat* 3.1 (2022): 26-33.
- [19] Mittal, S., Khan, M. A., Romero, D., & Wuest, T. (2018). A critical review of smart manufacturing & Industry 4.0 maturity models: Implications for small and medium-sized enterprises (SMEs). *Journal of manufacturing systems*, 49, 194-214.
- [20] Oktavia, Felicia. Perancangan Sistem Informasi Inventory Berbasis Mobile Pada UKM Jaya Murni. Dis. Universitas Atma Jaya, Yogyakarta, 2021.



ZONAsi: Jurnal Sistem Informasi
is licensed under a [Creative Commons Attribution International \(CC BY-SA 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)