Jurnal Profesi Insinyur (JPI) e-ISSN 2722-5771
Vol 6 No 1 Juni 2025
Alamat Jurnal: http://jpi.eng.unila.ac.id/index.php/ojs

JURNAL PROFESI INSINYUR
PROGRAM STUDI PROGRAM PROFESI INSINYUR

Implementasi Etika Profesi Pelaksanaan Pemetaan Cerdas Lokasi Industri Rumahan Berbasis WEB-SIG di Dinas P3ACSKB Provinsi Kepulauan Bangka Belitung

Hadi Santoso [a,b,*] , Imbuh Rochmad [a], Setiyo Budiyanto [a]

[a] *Fakultas Teknik, Program Profesi Insinyur, Universitas Mercu Buana, Jl. Meruya Selatan No. 1, Jakarta*
[b] *Fakultas Ilmu Komputer, Program Studi Teknik Informatika, Universitas Mercu Buana, Jl. Meruya Selatan No. 1, Jakarta*

INFORMASI ARTIKEL

Riwayat artikel:
Diterima : 12 Maret 2025
Diterbitkan : 24 Juni 2025

Kata kunci:
Etika profesi
Pemetaan cerdas
Industri Rumahan
Crisp-DM
Web-Sig

ABSTRAK

Pemerintah Daerah Provinsi Kepulauan Bangka Belitung menghadapi kendala dalam mengklasifikasikan data industri rumahan berdasarkan Peraturan Menteri PPPA No. 2 Tahun 2016. Untuk mengatasi hal tersebut, diusulkan penerapan algoritma K-means guna mengelompokkan data industri rumahan secara lebih optimal. Proses ini diimplementasikan melalui aplikasi cerdas berbasis web dengan pendekatan Cross-Industry Standard Process for Data Mining (CRISP-DM), yang meliputi enam tahapan: pemahaman bisnis, pemahaman data, persiapan data, pemodelan, evaluasi, dan penerapan. Sebanyak 4560 rumah tangga dijadikan sampel dalam kegiatan ini. Evaluasi kinerja algoritma menggunakan Davies Bouldin Index (DBI) menunjukkan hasil optimal pada iterasi kelima, menghasilkan tiga klaster: pemula (C1) sebanyak 4308, berkembang (C2) sebanyak 167, dan maju (C3) sebanyak 85. Nilai DBI sebesar 0,184 mengindikasikan validitas klaster yang baik. Implementasi algoritma ini dalam sistem informasi geografis berbasis web di Dinas P3ACSKB juga memperhatikan prinsip etika profesi, termasuk tanggung jawab, transparansi, dan akurasi data, sebagai dasar pemanfaatan teknologi informasi secara profesional dan berkelanjutan untuk mendukung pengembangan ekonomi lokal.

1. Pendahuluan

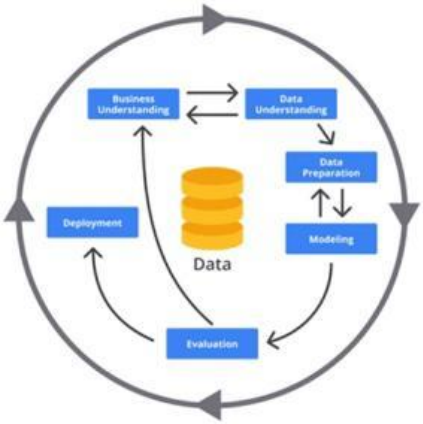
Pada konsep Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM), industri rumahan dikategorikan sebagai bagian dari Usaha Mikro(Gallina et al., 2024). Di sejumlah negara, industri rumahan sering dimasukkan ke dalam sektor informal. Umumnya, industri rumahan tidak memiliki legalitas formal sebagai badan usaha, dan kerap tidak tercatat dalam sistem perpajakan. Meskipun menghadapi berbagai keterbatasan yang belum sepenuhnya teratasi, industri rumahan sebagai Usaha Mikro memiliki potensi besar dalam menyerap tenaga kerja. Mengacu pada Permen PPA No. 2 Tahun 2016 tentang Industri Rumahan, klasifikasi industri rumahan ditentukan berdasarkan enam indikator utama, yaitu jumlah tenaga kerja, teknologi produksi, sumber dan jumlah modal usaha, lama usaha, serta pola produksi(Anupama et al., 2024). Berdasarkan indikator tersebut, industri rumahan dikategorikan menjadi tiga tipe kelas usaha: usaha pemula, usaha berkembang, dan usaha maju (Permen PPA, 2016). Setiap kategori mencerminkan tingkat perkembangan dan kemandirian pelaku usaha dalam mengelola usahanya. Industri rumahan di Bangka Belitung menghadapi tantangan besar berupa keterisolasian yang membatasi akses terhadap pasar, informasi, modal, serta dukungan dari lembaga terkait. Akibatnya, keberadaan dan potensi industri rumahan ini belum banyak dikenal oleh masyarakat maupun wisatawan. Kondisi ini semakin diperparah dengan belum optimalnya pemetaan lokasi pelaku industri rumahan oleh Dinas P3ACSKB Provinsi Kepulauan Bangka Belitung, sehingga upaya pengembangan dan promosi masih menemui hambatan. Studi pendahuluan untuk memberikan solusi dilakukan melalui telaah literatur yang membahas berbagai metode klasterisasi dalam pengelompokan industri rumahan. Praktik keinsinyuran ini secara khusus menerapkan algoritme k-means clustering untuk memetakan industri rumahan berdasarkan kelas usaha, sebagaimana dijelaskan dalam studi(Jafarzadeh et al., 2024; Sutramiani et al., 2024; Terttiaavini, 2024). Klasifikasi kelas usaha perlu didukung oleh peran aktif pemerintah daerah dalam mengidentifikasi dan menganalisis klaster industri rumahan serta potensi wilayah melalui pemanfaatan peta web(Alifiana & Susanti, 2018). Informasi strategis yang dihasilkan menjadi landasan penting

*Penulis korespondensi.
E-mail: hadi.santoso@mercubuana.ac.id

dalam merumuskan kebijakan ekonomi daerah. Lebih lanjut, pemanfaatan teknologi informasi geospasial dalam bentuk Sistem Informasi Geografis (SIG) berbasis web(Amade et al., 2018; Binabar et al., 2019; Helmi et al., 2018; Lu & Cao, 2019)dapat memperkuat perencanaan skenario pembangunan ekonomi dan wilayah yang berkelanjutan, sehingga prinsip pembangunan berkelanjutan (sustainable development goals) dapat senantiasa dijaga.

2. Metodologi

Implementasi etika profesi dalam pelaksanaan pemetaan cerdas lokasi industri rumahan berbasis Web-SIG di Dinas P3ACSKB Provinsi Kepulauan Bangka Belitung merupakan perwujudan dari Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2014 tentang Keinsinyuran(Keinsinyuran, 2014), yang menekankan bahwa kegiatan keinsinyuran harus dilaksanakan dengan menggunakan kepakaran dan keahlian berbasis ilmu pengetahuan dan teknologi untuk meningkatkan nilai tambah secara berkelanjutan, serta dengan memperhatikan aspek keselamatan, kesehatan, kesejahteraan masyarakat, kemaslahatan umum, dan kelestarian lingkungan. Sejalan dengan prinsip-prinsip tersebut, maka dilakukan pengembangan sistem aplikasi cerdas menggunakan bahasa pemrograman PHP dan basis data MySQL. Data yang digunakan berasal dari industri rumahan yang diperoleh melalui Dinas DP3ACSKB Provinsi Kepulauan Bangka Belitung, Indonesia, pada bulan April 2024. Praktik keinsinyuran ini melibatkan 4560 data industri rumahan sebagai sampel. Penentuan klasifikasi industri rumahan didasarkan pada beberapa faktor utama, yaitu jumlah tenaga kerja, teknologi produksi, sumber permodalan, besaran modal, lama usaha, serta pola produksi. Teknik data mining yang diterapkan adalah metode klastering dengan algoritma K-means. Sistem aplikasi cerdas yang dibangun merupakan aplikasi web berbasis data mining dengan pendekatan CRISP-DM (Cross-Industry Standard Process for Data Mining)(Ayele, 2020). CRISP-DM merupakan metodologi standar yang digunakan dalam analisis data, dengan tahapan-tahapan yang saling berhubungan dan dapat diterapkan secara berulang untuk memecahkan permasalahan dalam konteks bisnis maupun praktik keinsinyuran. Penggunaan metode CRISP-DM bertujuan untuk membantu Dinas P3ACSKB dalam mengelola serta menganalisis data secara efisien, sehingga dapat memperoleh wawasan yang bermanfaat guna mendukung proses pengambilan keputusan yang lebih optimal. Proses pengolahan data dengan pendekatan CRISP-DM terdiri dari enam tahap, yaitu pemahaman bisnis (business understanding), pemahaman data (data understanding), persiapan data (data preparation), pemodelan (modeling), evaluasi (evaluation), dan implementasi (deployment) sebagaimana ditampilkan pada Gambar 1 berikut:



Gambar 1. Tahapan pada CRISP-DM (Elkabalawy et al., 2024)

2.1 Business Understanding

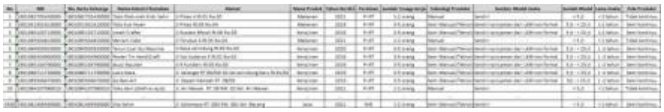
Pada tahap ini, fokus utamanya adalah memahami secara menyeluruh kebutuhan dari Dinas P3ACSKB Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. Aktivitas yang dilakukan melaksanakan Focus Discussion Group (FGD) yang ditunjukkan pada Gambar 2. meliputi penetapan tujuan bisnis, evaluasi terhadap ketersediaan sumber daya, penentuan tujuan dari pengumpulan data, serta penyusunan rencana proyek.

Gambar 2. Pelaksanaan Focus Discussion Group (FGD) di Dinas P3ACSKB

2.2 Data Understanding

Pada tahap ini, dilakukan proses pengumpulan data awal sampel seperti yang ditampilkan pada Gambar 2.3. Data yang dikumpulkan merupakan informasi mengenai industri rumahan yang berasal dari 7 Kabupaten/Kota di Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. Data ini akan dimanfaatkan dalam kegiatan praktik keinsinyuran. Jumlah total data industri rumahan yang berhasil dihimpun mencapai 4560 entri data. Selanjutnya, data tersebut diseleksi untuk memilah data yang relevan dan diperlukan dalam pelaksanaan praktik keinsinyuran.

Tabel 1. Sampel Data Awal Industri Rumahan Sebelum di Normalisasi



2.3 Data Preparation

Pada tahap ini dilakukan eksplorasi terhadap data yang telah dikumpulkan dengan menjabarkan serta memverifikasi kelengkapan data berdasarkan atribut-atribut yang akan digunakan, seperti nama industri rumahan, nama produk, sektor industri, alamat, kota/kabupaten, kecamatan, kelurahan/desa, tahun berdiri, koordinat geografis (latitude dan longitude), status perizinan, jumlah tenaga kerja, teknologi produksi, sumber dan jumlah modal usaha, lama berdirinya usaha, serta pola produksi. Selain itu, proses ini juga mencakup pemilihan data (data selection) dan praproses data (data pre-processing/data cleaning). Teknik yang digunakan dalam pemilihan data adalah feature selection, yang terdiri dari dua tahap utama, yaitu eliminate dan engineer berikut ini:

1. Eliminate

Pada tahap ini dilakukan seleksi terhadap atribut-atribut yang relevan untuk digunakan dalam praktik keinsinyuran, seperti nama industri rumahan, jumlah tenaga kerja, teknologi yang digunakan dalam produksi, sumber pendanaan usaha, besaran modal, durasi usaha berjalan, serta pola produksi yang diterapkan

2. Engineer

Setelah melalui proses eliminasi, data sumber kemudian disusun kembali menjadi data yang siap untuk proses validasi. Hasil dari tahap rekayasa ini ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Sampel Data Industri Rumahan Siap Divalidasi

No	Nama Industri Rumahan	Jumlah Tenaga Kerja	Teknologi Produksi	Sumber Modal Usaha	Jumlah Modal	Lama Usaha	Pola Produksi
1	Toko Oleh-oleh Riki Sehir	1-2 orang	Manual	Sendiri	< 5 jt	< 1 tahun	Tidak kontinyu
2	Toko Kue Yeyen	3-5 orang	Semi Manual/Teknologi sederhana	Sendiri+pinjaman dari UKM non formal	5 jt - < 25 jt	1-2 tahun	Semi kontinyu
3	Umah Crafter	3-5 orang	Semi Manual/Teknologi sederhana	Sendiri+pinjaman dari UKM non formal	5 jt - < 25 jt	1-2 tahun	Semi kontinyu
4	Meilani Cake	1-2 orang	Manual	Sendiri	< 5 jt	< 1 tahun	Tidak kontinyu
5	Tenun Cual Ibu Maslina	3-5 orang	Semi Manual/Teknologi sederhana	Sendiri+pinjaman dari UKM non formal	5 jt - < 25 jt	1 -2 tahun	Semi kontinyu
6	Pewter Tin HandiCraft	3-5 orang	Semi Manual/Teknologi sederhana	Sendiri+pinjaman dari UKM non formal	5 jt - < 25 jt	1 -2 tahun	Semi kontinyu
7	Asusi Rajutan	3-5 orang	Semi Manual/Teknologi sederhana	Sendiri+pinjaman dari UKM non formal	5 jt - < 25 jt	1 -2 tahun	Semi kontinyu
8	Lukis Kaca	3-5 orang	Semi Manual/Teknologi sederhana	Sendiri+pinjaman dari UKM non formal	5 jt - < 25 jt	1 -2 tahun	Semi kontinyu
9	Go-Ban-Art	3-5 orang	Semi Manual/Teknologi sederhana	Sendiri+pinjaman dari UKM non formal	5jt - < 25 jt	1 -2 tahun	Semi kontinyu
10	Toko dani (shafira rajut)	1-2 orang	Manual	Sendiri	< 5 jt	< 1 tahun	Tidak kontinyu
	...	...	...	...	...	...	...
4560	Sita Salon	1-2 orang	Semi Manual/Teknologi sederhana	Sendiri	< 5 jt	< 1 tahun	Semi kontinyu

Pada tahap ini, dilakukan juga proses transformasi data yang bertujuan untuk mengonversi data ke dalam format yang lebih mudah untuk diproses. Proses ini dilakukan dengan memodifikasi data hasil dari tahap deskripsi, yaitu melalui pemilihan dan perubahan variabel agar lebih sesuai untuk tahap pemodelan. Atribut yang sebelumnya bertipe numerik diubah menjadi tipe kategorikal guna mempermudah proses data mining. Dalam praktik keinsinyuran ini, atribut yang dikelompokkan dan diberi inisialisasi mencakup klasifikasi tenaga kerja, teknologi produksi, sumber modal, jumlah modal, lama usaha, dan pola produksi. Hasil dari proses pengelompokan atribut tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.

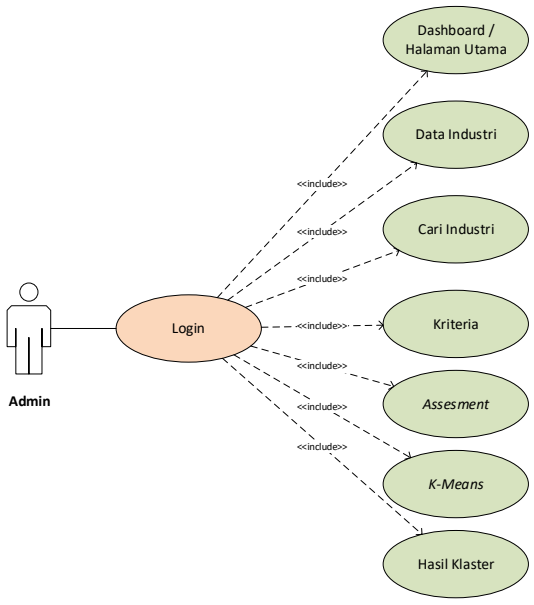
Tabel 3. Transformasi Data Industri Rumahan

No	Jumlah Tenaga Kerja	Teknologi Produksi	Sumber Modal Usaha	Jumlah Modal	Lama Usaha	Pola Produksi	Inisialisasi Bobot
1	1-2 orang	Manual	Sendiri	< 5 jt	< 1 tahun	Tidak kontinyu	1
2	3-5 orang	Semi Manual/Teknologi sederhana	Sendiri+pinjaman dari UKM non formal	5 jt - < 25 jt	1-2 tahun	Semi kontinyu	2
3	6-10 orang	Teknologi Tinggi	Sendiri+pinjaman dari UKM formal	25 jt - < 50 jt	> 2 tahun	Kontinyu	3

Kegiatan pada tahap ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas data sehingga dapat mendukung proses pemodelan yang akan dilakukan selanjutnya.

2.4 Modeling

Pada tahap ini adalah menyusun desain antarmuka yang diperlukan untuk aplikasi cerdas yang dikembangkan, dengan memanfaatkan UML (Unified Modeling Language), serta merancang alur proses sistemnya seperti yang ditampilkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram Use Case Rancangan Alur Sistem Industri Rumahan

Pada Gambar 3. terlihat bahwa admin diwajibkan untuk login terlebih dahulu sebelum dapat mengakses sistem. Setelah berhasil login, admin akan diarahkan ke halaman utama atau dashboard. Dari sana, admin dapat menambahkan data industri rumahan ke dalam sistem. Selain itu, admin juga memiliki opsi untuk mencari data industri yang telah dimasukkan melalui menu atau halaman pencarian industri. Langkah selanjutnya, admin perlu mengisikan data kriteria yang digunakan untuk menentukan kelas industri rumahan, yang mencakup aspek seperti jumlah tenaga kerja, teknologi produksi, sumber modal, besar modal, lama usaha, dan pola produksi. Data kriteria ini kemudian akan melalui proses transformasi sebelum dianalisis menggunakan algoritma K-means. Setelah proses perhitungan selesai, sistem akan menampilkan hasil pengelompokan industri rumahan ke dalam tiga kategori usaha, yaitu pemula, berkembang, dan maju.

2.5 Modeling

Pada tahap ini, dilakukan evaluasi terhadap kualitas hasil klastering algoritme K-means dengan menggunakan metode Davies-Bouldin Index (DBI) (Nhat, 2024). Nilai optimal dari Davies-Bouldin Index diperoleh dari hasil perhitungan persamaan (1) dan (2), di mana nilai terkecil menunjukkan kualitas klastering yang terbaik.

$$DBI = \frac{1}{k}\sum_{i=1}^{k} max_{j \neq i}\{D_{i,j}\} \quad (1)$$

$$D_{i,j} = \frac{\bar{d}_i + \bar{d}_j}{d_{i,j}} \quad (2)$$

Berdasarkan persamaan (1) dan (2), DBI atau Davies Bouldin Index merepresentasikan ukuran kualitas klaster. Nilai k menunjukkan jumlah klaster, sedangkan $D_{i,j}$ adalah jarak antara klaster i dan j. Sementara itu, $\bar{d}_i$ dan $\bar{d}_j$ menggambarkan rata-rata jarak antar data dalam masing-masing klaster i dan j. Nilai DBI yang lebih kecil (selalu bernilai non-negatif, ≥ 0) mengindikasikan bahwa hasil klasterisasi yang diperoleh melalui algoritma clustering tersebut memiliki kualitas yang lebih baik.

Proses pengelompokan data atau objek yang memiliki kesamaan dilakukan untuk menentukan klaster yang sesuai bagi data atau objek tersebut, dengan perhitungan menggunakan jarak Euclidean sebagaimana dijelaskan dalam persamaan (3)

$$d_{i,j} = \sqrt{(x_{1i}, x_{1j}^2) + (x_{2i}, x_{2j}^2) + \cdots + \left(x_{ni}, x_{nj}\right)^2} \quad (3)$$

Persamaan (3) menyatakan bahwa $d_{i,j}$ merupakan jarak antara data ke-i dengan pusat klaster ke-j. Dalam hal ini, x_{ni} adalah nilai atribut ke-n dari data ke-i, sedangkan x_{nj} menunjukkan nilai atribut ke-n dari pusat klaster ke-j (centroid).

2.6 Deployment

Tahap ini merupakan fase akhir sekaligus yang paling krusial dalam proses CRISP-DM. Perencanaan untuk implementasi telah dimulai sejak tahap pemahaman bisnis hingga tahap pemodelan, dan mencakup bukan hanya pencapaian nilai dari model yang dihasilkan, tetapi juga bagaimana skor keputusan diterjemahkan dan digabungkan ke dalam proses pengambilan keputusan. Pada tahap ini, praktik keinsinyuran mencakup perancangan basis data hingga pengembangan antarmuka pengguna (*User Interface*). Desain antarmuka pengguna (*User Interface*) untuk fitur input data dirancang mencakup informasi penting seputar industri

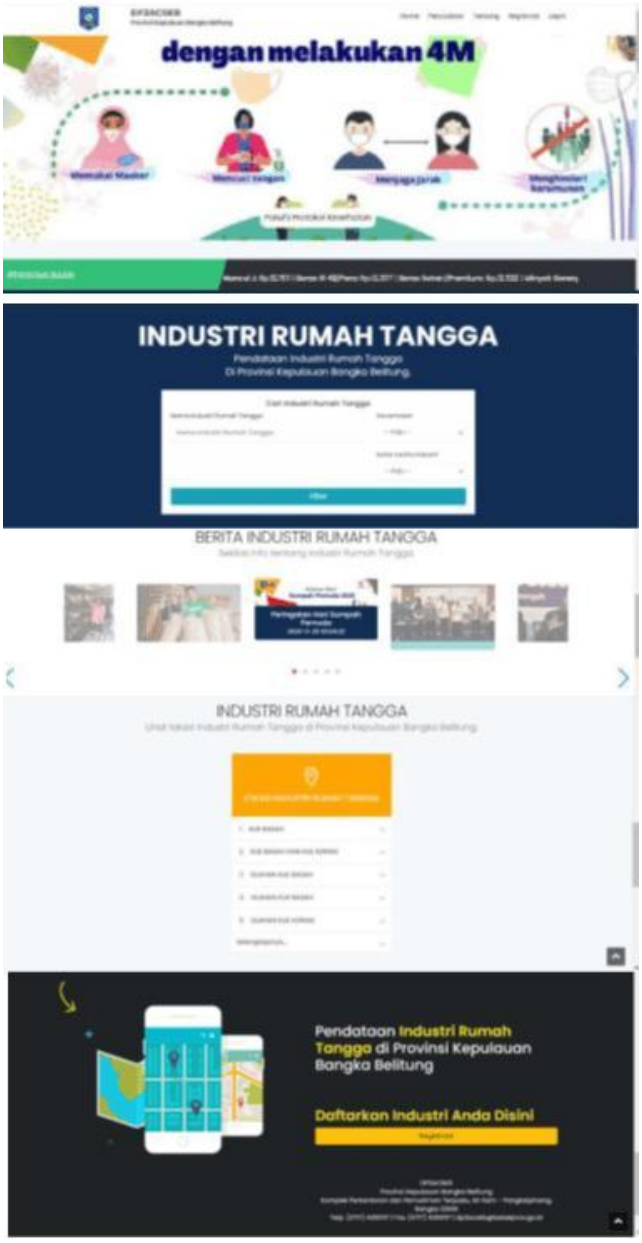
rumahan, seperti jenis usaha, alamat lengkap (termasuk kelurahan, kecamatan, RT, dan RW), serta dilengkapi sistem otentikasi login untuk keamanan data. Sebagai upaya validasi lokasi usaha, integrasi dengan Google Maps digunakan sebagai referensi visual. Selain itu, tim analis juga mengembangkan algoritma K-means Clustering untuk meningkatkan akurasi dalam proses klasterisasi data industri rumahan. Selanjutnya, pada 18 September 2024, tim keinsinyuran melaksanakan pengujian aplikasi yang uji oleh ahli yang kompeten di bidangnya dan telah bersertifikasi BNSP yang ditunjukkan pada Gambar 4. Keesokan harinya, pada 19 September 2024, dilakukan sosialisasi dalam rapat bersama Dinas P3ACSKB, Operator Kecamatan, Kabupaten dan Kota guna membahas aspek teknis, seperti hosting, domain, dan server aplikasi yang ditunjukkan pada Gambar 5. Setelah melalui serangkaian proses tersebut, pengembangan aplikasi web ini berhasil diselesaikan pada November 2024.

Gambar 4. Pelaksanaan Pengujian Aplikasi dilakukan oleh Pakar

Gambar 5. Pelaksanaan Sosialisasi (Deseminasi dan Pelatihan Penggunaan Aplikasi untuk Operator Kecamatan, Kabupaten dan Kota)

3. Hasil dan pembahasan

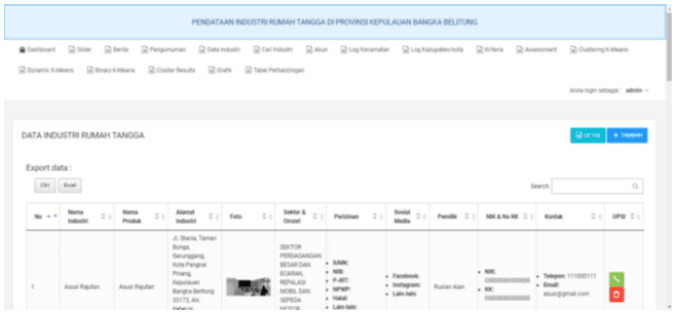
Sistem aplikasi cerdas yang dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan basis data Mysql ini dirancang melalui proses rancang bangun yang menghasilkan sejumlah halaman sub-window yang mendukung fungsi pemetaan lokasi industri rumahan. Implementasi sistem ini tercermin dalam pelaksanaan pemetaan cerdas berbasis Web-SIG di Dinas P3ACSKB Provinsi Kepulauan Bangka Belitung, dengan menjunjung tinggi prinsip-prinsip etika profesi seperti integritas, tanggung jawab sosial, dan akuntabilitas. Etika profesi tersebut tidak hanya menjadi pedoman dalam aspek teknis pengembangan sistem, tetapi juga menekankan pentingnya pertimbangan terhadap nilai-nilai kemanusiaan, keberlanjutan lingkungan, serta kontribusi nyata terhadap pengembangan masyarakat lokal. Beberapa hasil implementasi kegiatan ini diwujudkan melalui pengembangan aplikasi pemetaan cerdas lokasi industri rumahan berbasis WEB-SIG di Provinsi Kepulauan Bangka Belitung, sebagaimana ditampilkan pada Gambar 6. Salah satu fitur utama aplikasi ini adalah halaman utama admin (Gambar 7), yang memberikan akses eksklusif kepada administrator untuk mengelola sistem. Pada tampilan tersebut (Gambar 8), admin memiliki kemampuan untuk memantau validitas data yang diinput oleh operator, serta melakukan pengelolaan data seperti penambahan, pengeditan, atau penghapusan jika ditemukan ketidaksesuaian. Di sisi lain, halaman pencarian data industri rumahan (Gambar 9) dirancang agar dapat diakses oleh seluruh pengunjung, memungkinkan mereka untuk menelusuri informasi industri rumahan yang telah tersimpan dalam basis data. Setelah seluruh proses pengembangan dan implementasi selesai, kegiatan praktik keinsinyuran ini ditutup dengan serah terima hasil pekerjaan kepada Dinas P3ACSKB Provinsi Kepulauan Bangka Belitung yang ditunjukkan pada Gambar 10.



Gambar 6. Tampilan Aplikasi Pemetaan Cerdas Lokasi Industri Rumahan Berbasis WEB-SIG di Provinsi Kepulauan Bangka Belitung

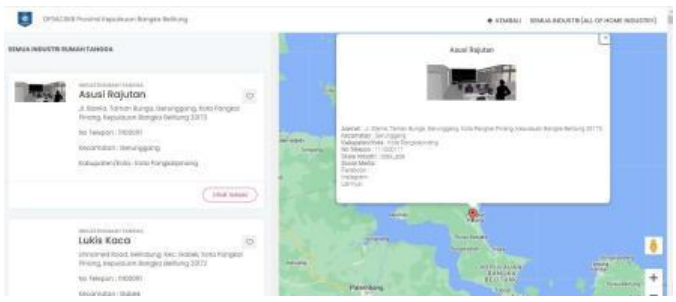
Gambar 7. Tampilan Halaman Utama Admin

Pada Gambar 7, dijelaskan bahwa seorang administrator perlu melakukan proses login terlebih dahulu agar dapat mengakses sistem. Setelah berhasil login, administrator dapat melihat tampilan utama berupa beranda atau dashboard (halaman admin). Selanjutnya, administrator dapat memasukkan data industri rumahan ke dalam sistem, serta mencari data industri yang telah dimasukkan melalui menu dan halaman pencarian industri. Administrator juga diwajibkan untuk menginputkan kriteria yang diperlukan untuk menentukan klasifikasi industri rumahan berdasarkan sejumlah faktor, yaitu jumlah tenaga kerja, teknologi produksi, sumber modal usaha, nilai modal, durasi usaha, dan pola produksi. Data kriteria yang telah diinputkan kemudian akan melalui proses transformasi terlebih dahulu. Setelah itu, data yang telah ditransformasi akan diproses menggunakan algoritma K-means. Setelah proses perhitungan selesai, administrator dapat melihat hasil pengelompokan industri rumahan yang terbagi menjadi tiga kategori, yaitu pemula, berkembang, dan maju.



Gambar 8. Tampilan Halaman Data Industri Rumahan

Gambar 8 menampilkan antarmuka menu pencarian data industri. Menu ini menyajikan data yang telah dimasukkan melalui menu data industri. Pada halaman ini, pengguna dapat melakukan pencarian data industri rumahan berdasarkan Kabupaten/Kota serta klasifikasi usaha industri rumahan. Di bagian kanan atas halaman, tersedia tombol untuk mencetak data. Selain itu, halaman ini juga dilengkapi dengan tombol ekspor data ke dalam format CSV dan Excel.



Gambar 9. Tampilan Halaman Seluruh Data Industri Rumahan Berbasis WEB-SIG

Gambar 9 memperlihatkan tampilan antarmuka yang menyajikan keseluruhan data industri rumahan. Halaman ini dapat diakses melalui menu 'Peta Lokasi' pada halaman utama. Menu tersebut memuat informasi lengkap mengenai industri rumahan, seperti alamat, kecamatan, kabupaten, nomor telepon, skala usaha, media sosial, serta lokasi dalam bentuk peta. Selain itu, pengguna dapat melakukan pencarian data berdasarkan nama dan lokasi industri rumahan yang diinginkan.

Gambar 10. Serah Terima Pekerjaan Aplikasi Web Pemetaan Cerdas Lokasi Industri Rumahan di Provinsi Kepulauan Bangka Belitung

Gambar 10 menunjukkan seluruh tahap pengembangan dan implementasi terselesaikan secara optimal, kegiatan praktik keinsinyuran diakhiri melalui prosesi serah terima hasil pekerjaan. Prosesi ini menjadi penanda resmi berakhirnya pelaksanaan tugas teknis sebagaimana tercantum dalam rencana kerja. Dokumen serta output akhir diserahkan secara formal kepada Dinas P3ACSKB Provinsi Kepulauan Bangka Belitung sebagai pemangku kepentingan. Serah terima ini merepresentasikan bentuk akuntabilitas profesional atas pelaksanaan praktik keinsinyuran.

4. Kesimpulan

Pemerintah Daerah Provinsi Kepulauan Bangka Belitung berhasil mengatasi tantangan klasifikasi industri rumahan dengan menerapkan algoritma K-means dalam aplikasi berbasis web. Hasilnya, data 4560 rumah tangga dapat dikelompokkan secara optimal ke dalam tiga klaster: pemula, berkembang, dan maju, dengan validitas tinggi dengan DBI = 0,184. Pendekatan ini terbukti efektif dan akurat dalam mendukung pengambilan keputusan berbasis data. Ke depan, disarankan agar pemanfaatan teknologi data mining terus dikembangkan, SDM dilatih untuk pengelolaan mandiri, serta etika profesi dijaga agar dampaknya benar-benar positif bagi masyarakat dan pembangunan ekonomi lokal.

Daftar pustaka

Alifiana, M. A., & Susanti, N. (2018). Analisis dan perancangan sistem informasi pemetaan umkm berdasar potensi risiko berbasis gis 1. *SENDI_U*, 289–294.

Amade, N., Painho, M., & Oliveira, T. (2018). Geo-spatial Information Science Geographic information technology usage in developing countries – A case study in Mozambique. *Geo-Spatial Information Science*, *21*(4),

331–345. https://doi.org/10.1080/10095020.2018.1523995

Anupama, K., Dhodapkar, R., & Ramesh, A. A. (2024). "Women Entrepreneurs in Micro, Small and Medium Enterprises" Associate Professor of English, Badruka College of Commerce and Arts Assistant Professor of Management, Badruka College of Commerce and Arts. In *Journal of Informatics Education and Research* (Vol. 4). http://jier.org

Ayele, W. Y. (2020). Adapting CRISP-DM for Idea Mining. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, *11*(6), 20–32. https://doi.org/10.14569/ijacsa.2020.0110603

Binabar, S. W., Siregar, D. J. S. H., & Pratama, W. (2019). Geographic Information System for Mapping the Potency of Batik Industry Centre. *Journal of Information System Engineering and Business Intelligent*, *5*(1), 40–47.

Elkabalawy, M., Al-Sakkaf, A., Mohammed Abdelkader, E., & Alfalah, G. (2024). CRISP-DM-Based Data-Driven Approach for Building Energy Prediction Utilizing Indoor and Environmental Factors. *Sustainability*, *16*(17), 7249. https://doi.org/10.3390/su16177249

Gallina, V., Steinwender, A., Zudor, E., Preuveneers, D., & Schlund, S. (2024). Business model development concept for SMEs in the era of twin transition. *Procedia Computer Science*, *232*, 523–532. https://doi.org/10.1016/j.procs.2024.01.052

Helmi, A. M., Farhan, M. S., & Nasr, M. M. (2018). A framework for integrating geospatial information systems and hybrid cloud computing ☆. *Computers and Electrical Engineering*, *67*(March), 145–158. https://doi.org/10.1016/j.compeleceng.2018.03.027

Jafarzadeh, P., Vähämäki, T., Nevalainen, P., Tuomisto, A., & Heikkonen, J. (2024). Supporting SME companies in mapping out AI potential: a finnish AI development case. *Journal of Technology Transfer*, *0123456789*. https://doi.org/10.1007/s10961-024-10122-5

Keinsinyuran. (2014). *UU Nomor 11 Tahun 2014*.

Lu, Y., & Cao, K. (2019). Spatial Analysis of Big Data Industrial Agglomeration and Development in China. *Sustainability*, *September 2017*, 1–22. https://doi.org/10.3390/su11061783

Nhat, N. M. (2024). *Applied Density-Based Clustering Techniques for Classifying High-Risk Customers : A Case Study of Commercial Banks in Vietnam*. *5*(4), 1639–1653.

Permen PPA. (2016). *Peraturan Meteri Pemberdayaan Perempuan dan Perlindungan Anak Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2016*.

Sutramiani, N. P., Arthana, I. M. T., Lampung, P. F., Aurelia, S., Fauzi, M., & Darma, I. W. A. S. (2024). The Performance Comparison of DBSCAN and K-Means Clustering for MSMEs Grouping based on Asset Value and Turnover. *Journal of Information Systems Engineering and Business Intelligence*, *10*(1), 13–24. https://doi.org/10.20473/jisebi.10.1.13-24

Terttiaavini, T. (2024). A Hybrid Approach Using K-Means Clustering and the SAW Method for Evaluating and Determining the Priority of SMEs in Palembang City. *Journal of Intelligent System and Computation*, *6*(1), 46–53. https://doi.org/10.52985/insyst.v6i1.392