

Dashboard Strategis untuk Mengukur Ketercapaian Pengembangan Ekonomi Kreatif Kabupaten Bojonegoro

Hildan Hanjar Utama¹; Julianto Lemantara^{1)}; Pantjawati Sudarmaningtyas¹*

1. Program Studi S1 Sistem Informasi, Universitas Dinamika, Jl. Kedung Baruk No.98, Surabaya, 60298, Indonesia

**)Email: julianto@dinamika.ac.id*

Received: 30 Juni 2023 / Accepted: 16 Oktober 2023 / Published: 17 November 2023

ABSTRACT

The creative economy industrial sector relies on innovation, skills and individual potential to create prosperity. The important role of the Bojonegoro Regency Culture and Tourism Service (Disbudpar) in developing this sector aims to increase economic capacity by utilizing regional potential. However, Disbudpar experienced obstacles in identifying potential Creative Economy areas that needed to be improved and managed, as well as in creating certification for works and products. Therefore, this study proposed to develop a Dashboard that implements the Business Intelligence approach to support Disbudpar's decision-making in devising a creative economy development strategy. The K-Means, as one of the Clustering methods, is deployed to select and determine development areas. The results of the Clustering process reveal three regional Clusters with distinct characteristics - potential area Clusters accounting for 14.29%, developing area Clusters covering 32.14%, and undeveloped area Clusters comprising 53.57%. Additionally, KPI are used to evaluate performance of Creative Economy development, and the user acceptance test shows a high level of acceptance of 100% for the Dashboard developed. Utilizing Business Intelligence allows for retrieval of data regarding the quantity of individuals involved in the creative economy, the expansion of the creative economy, and the utilization of funds. This data can then be utilized in making strategic decision within the creative economy sector.

Keywords: *Dashboard, Business Intelligence, K-Means, Creative Economy, UAT*

ABSTRAK

Sektor industri ekonomi kreatif (Ekraf) bergantung pada inovasi, ketrampilan dan potensi perorangan guna menciptakan kesejahteraan. Peran penting Dinas Kebudayaan dan Pariwisata Kabupaten Bojonegoro (Disbudpar) dalam mengembangkan sektor ini bertujuan meningkatkan kemampuan ekonomi dengan memanfaatkan potensi daerah. Tetapi, Disbudpar mengalami hambatan dalam mengidentifikasi wilayah potensial Ekraf yang perlu ditingkatkan dan dikelola, serta dalam menciptakan sertifikasi untuk karya dan produk. Oleh karena itu, penelitian ini menerapkan pendekatan *Business Intelligence* yang mencakup integrasi dan manajemen data terkait aktivitas industri ekonomi kreatif, guna merancang strategi pengembangan Ekraf. Dalam penentuan wilayah pengembangan, metode *Clustering* dengan algoritma *K-Means* digunakan dan menghasilkan tiga *Cluster* yang berbeda. *Cluster* wilayah potensial mencakup 14,29% dari total anggota *Cluster*, sementara *Cluster* wilayah berkembang mencakup 32,14%, dan *Cluster* wilayah rendah mencakup 53,57%. Selain itu, penggunaan *Key Performance Indicators (KPI)* digunakan sebagai alat untuk menilai pencapaian kinerja dalam pengembangan Ekraf. Hasil dari penilaian pengguna menunjukkan bahwa tingkat penerimaan terhadap *Dashboard* yang telah dibuat mencapai 100%. Melalui penerapan *Business Intelligence*, data mengenai jumlah pelaku ekonomi kreatif, pertumbuhan ekonomi kreatif, dan penggunaan anggaran dapat diakses dan dimanfaatkan untuk mengevaluasi strategi pengembangan di sektor ekonomi kreatif.

Kata kunci: *Dashboard, Business Intelligence, K-Means, Ekonomi Kreatif, UAT*

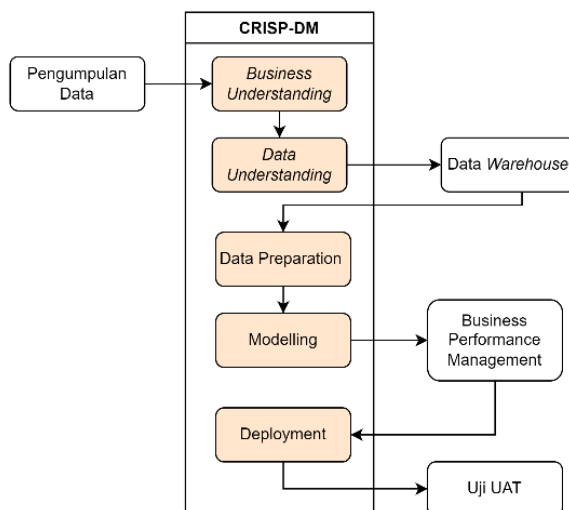
1. PENDAHULUAN

Sektor industri ekonomi kreatif (Ekraf) dihasilkan melalui penggunaan kreativitas, keahlian, dan bakat perorangan dengan maksud menciptakan kemakmuran dan kesempatan pekerjaan. Ekraf didasarkan pada pemanfaatan sumber daya yang tak terbatas dan dapat diperbaharui [1]. Dalam konteks ini, Dinas Kebudayaan dan Pariwisata Kabupaten Bojonegoro (Disbudpar) memainkan tugas yang signifikan untuk mengembangkan Ekraf. Disbudpar bertanggung jawab atas pengelolaan berbagai bidang, meliputi dua bagian yaitu Pengembangan Ekonomi Kreatif dan Pengembangan Kelembagaan serta Sumber Daya dalam Bidang Ekonomi Kreatif. Bidang Ekonomi Kreatif bertujuan untuk meningkatkan kompetitivitas ekonomi daerah, dengan memanfaatkan potensi lokal melalui sinergi dan pengembangan sumber daya serta struktur Ekraf [2].

Pengembangan Ekonomi Kreatif (Ekraf) di Kabupaten Bojonegoro telah dilakukan melalui beberapa upaya, seperti pemanfaatan dan perlindungan Hak Cipta serta pelatihan pengembangan sumber daya manusia. Perolehan Kekayaan Intelektual menjadi penting supaya individu Ekraf mampu memperoleh manfaat tambahan dan memperkuat daya saing mereka yang juga terlindungi secara hukum [3]. Namun, saat menetapkan target pengembangan Ekraf di tiap kecamatan, Bagian Ekraf merangkum data tentang 17 subsektor Ekraf yang ada. Sayangnya, Kegiatan ini berlangsung secara berkala disebabkan Bagian Ekraf tidak memiliki sarana pengolahan data yang tersedia. Berdasarkan data dari Dinas Kebudayaan dan Pariwisata serta Komite Ekraf Bojonegoro, Dalam dua tahun terakhir, jumlah produk atau karya Ekraf yang telah mendapatkan sertifikasi masih sangat terbatas, mengingat banyaknya pelaku Ekraf di daerah Bojonegoro. Oleh karena itu, permasalahan yang muncul adalah Sertifikasi untuk karya dan produk di Bojonegoro masih terbatas, disebabkan karena dinas kesulitan untuk menetapkan sektor Ekraf yang berpotensi untuk dikembangkan dan diberdayakan. Dinas perlu melakukan tinjauan untuk mengevaluasi potensi dan merancang strategi pengembangan Ekraf, tetapi kendala muncul karena sumber daya anggaran yang terbatas dan keterbatasan dalam pengolahan data untuk melakukan analisis lebih lanjut terkait peluang pasar dan mendukung pengambilan keputusan strategi pengembangan di Bagian Ekraf.

Oleh karena itu, Objektif dari penelitian ini yaitu untuk mengembangkan *Dashboard* yang mengimplementasikan *Business Intelligence* untuk mengukur pengembangan potensi ekonomi kreatif pada Kabupaten Bojonegoro. Mengumpulkan data dari berbagai sumber yang berbeda dan memprosesnya menggunakan *Business Intelligence (BI)* adalah bagian penting dalam proses pengambilan keputusan [4]. Informasi yang semula terbatas dalam data, kini dapat disampaikan secara langsung dengan menyajikan berbagai informasi penting [5]. Pendekatan ini mencakup penggabungan dan manajemen data yang relevan terkait kegiatan di industri ekonomi kreatif dari berbagai sumber. Penggunaan *Business Process Management* menggabungkan teknologi dari bidang *Business Intelligence*, *KPI*, dan integrasi aplikasi perusahaan dengan unsur-unsur dari manajemen kinerja, otomatisasi bisnis, serta analisis secara langsung [6]. Strategi untuk menetapkan wilayah pengembangan kawasan daerah adalah dengan menerapkan metode *Clustering*, Dengan memperhatikan karakteristik intrinsik data yang dianggap sebagai matriks data, fokus diberikan pada perspektif geometris dan aljabar, serta pemahaman probabilitas dalam menafsirkan data tersebut. [7]. Konsep *Cluster* membantu menyusun pemanfaatan dan penggunaan daerah dalam menentukan sarana dan prasarana yang akan dikembangkan, sehingga menciptakan pengembangan daerah yang terkoordinasi berdasarkan peruntukan wilayah untuk menyediakan fasilitas pengembangan [8].

2. METODE PENELITIAN



Gambar 1. Fase Penelitian

2.1. Pengumpulan Data

Pada gambar 1 dijelaskan mengenai tahapan penelitian yang dimulai dari Pengumpulan data yang bertujuan mendapatkan informasi tentang kondisi dan proses bisnis saat ini. Berikut ini adalah data pelaku ekonomi kreatif (Ekraf) yang digunakan dalam penelitian, yang terdiri dari informasi mengenai 28 kecamatan di Kabupaten Bojonegoro yang bisa dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data awal

No	Nama Kecamatan	Jumlah Pelaku Ekraf	Jumlah Komoditi	Jumlah produk bersertifikat
1	Kanor	224	757	301
2	Sekar	13	85	77
3	Dander	52	483	325
4	Ngambon	6	154	73
5	Kedungadem	21	481	399
6	Kapas	72	733	576

2.2. Crisp DM

CRISP-DM (Cross Industry Standard Process for Data mining) merupakan sebuah metode pengolahan *data mining* yang mengatur tahapan dengan jelas dan efisien untuk memproses data. Menurut [9] Metodologi ini meliputi enam langkah, yaitu *business understanding*, *data understanding*, *data preparation*, *Modelling*, *evaluation*, and *deployment*.

2.2.1. Business Understanding

Fase ini dilaksanakan untuk mengidentifikasi dan memahami kebutuhan serta tujuan bisnis dari berbagai perspektif. Pada fase ini, dilakukan analisis terhadap proses bisnis saat ini pada sektor Ekraf dengan melakukan wawancara dan observasi terhadap pengguna media yaitu kepala bidang Ekraf.

2.2.2. Data Understanding

Data yang sudah dikumpulkan lalu dilakukan proses analisis, deskripsi data, dan evaluasi kualitas data. Berikut merupakan kebutuhan data yang ada pada Disbudpar bisa dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kebutuhan Data

Data	Informasi yang dibutuhkan
Data Pelaku Ekraf	<ol style="list-style-type: none"> 1) Memahami jumlah individu yang terlibat dalam setiap subsektor Ekraf. 2) Memahami jumlah individu yang telah menerima pelatihan di bidang Ekraf. 3) Mengetahui aktivitas yang telah dilakukan untuk meningkatkan kapabilitas sumber daya manusia di sektor Ekraf.
Data Komoditi	<ol style="list-style-type: none"> 4) Jumlah materi mentah dari komoditi yang bisa dimanfaatkan sebagai bahan produksi atau karya.
Data Haki / Produk bersertifikat	<ol style="list-style-type: none"> 5) Jumlah karya atau merek yang telah diberikan perlindungan hak cipta di Kabupaten Bojonegoro. 6) Mengetahui sumber daya Ekraf yang sudah tersosialisasi mengenai Haki

2.2.3. Data Preparation

Pada tahap ini, *dataset akhir* dibentuk dari data awal. Ini melibatkan langkah-langkah seperti membersihkan data, memilih data, dan mengubah data untuk menjadi dasar dalam tahap *modelling*.

2.2.4. Modelling

Dalam tahap ini, penerapan *data mining* menjadi kunci dalam menentukan metode, alat bantu, dan algoritma untuk melakukan *K-Means Clustering*, metode *Clustering* yang efisien dalam mengelompokkan data dalam jumlah besar. Metode ini menggunakan algoritma *Clustering* berbasis titik pusat (*centroid*) Selain itu, Pengguna perlu menentukan tiga aspek, yaitu jumlah *Cluster* (*k*), inisialisasi *Cluster* awal, serta metode pengukuran jarak yang digunakan. [10]. proses pengelompokan *K-Means* dimulai dari menentukan jumlah *Cluster* lalu menentukan nilai *centroid* setelah itu penghitungan Jarak antara pusat *Cluster* (*centroid*) dan nilai pada atribut dihitung menggunakan metode *Euclidean Distance* dengan rumus berikut ini. [11]:

$$d(x, y) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2} \quad (1)$$

Keterangan:

d: jarak antara x dan y

x_i : nilai *centroid* ke-i

y_i : nilai atribut ke-i

x: nilai *centroid*

y: nilai atribut

n: jumlah dimensi

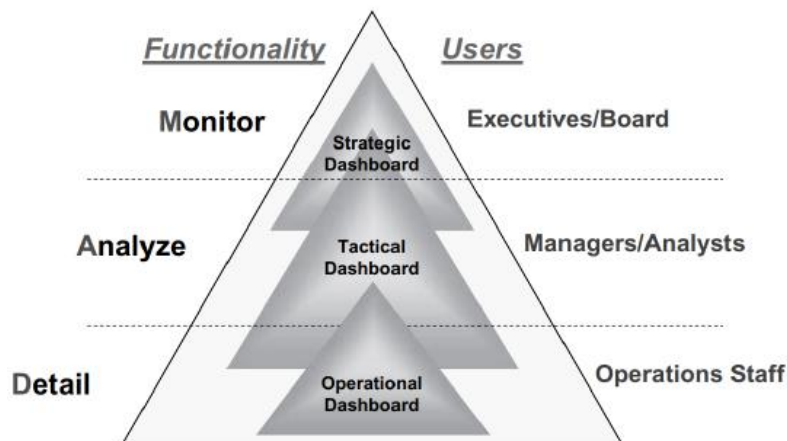
Setelah dihitung lalu menentukan posisi *Cluster*, dan terakhir menentukan posisi *Cluster* dibuat berdasarkan jarak terpendek antara nilai atribut dengan *centroid*.

2.2.5. Evaluation

Pada langkah ini, evaluasi dilakukan dengan mempertimbangkan tingkat kinerja dari pola yang dihasilkan oleh algoritma.

2.2.6. Deployment

Pada tahap ini, hasil dari pembuatan model *data mining* akan disajikan melalui pembuatan *Dashboard* antarmuka pengguna yang memvisualisasikan data dalam konteks dunia nyata dengan berbagai contoh ilustratif [12]. Terdapat tiga variasi *Dashboard* yang dapat dibuat, seperti pada Gambar 2. [13].



Gambar 2. Jenis Dashboard

2.3. Data warehouse

Pembuatan *Data warehouse* digunakan sebagai sumber data yang terstruktur untuk analisis dan pengambilan keputusan bisnis. Proses *data warehousing* melibatkan penggabungan data dari beragam sumber ke dalam satu basis data melalui tahap *Extracting, Transforming, and Loading* (ETL). Maksud pokok dari *data warehousing* yaitu untuk mengekstrak data yang relevan dari *volume* data yang besar [14]. Konsep dimensi, fakta, dan ukuran, merepresentasikan parameter analisis dan fakta menggambarkan entitas bisnis atau peristiwa yang digunakan dalam menganalisis proses bisnis.

2.4. Business Performance Management

Business performance management (BPM) adalah sebuah metodologi, atau proses yang dipakai untuk menilai serta mengatur kinerja bisnis. Pengukuran performa digunakan untuk menilai tingkat kesuksesan, mengkaji hasil kerja, dan mengidentifikasi kelemahan dalam suatu organisasi [15]. *Balanced Scorecard* (BSC) merupakan metode yang dapat diterapkan untuk mencapai keseimbangan melakukan evaluasi kinerja, digunakan empat perspektif yang mencakup bidang kepuasan pelanggan, keuangan, proses bisnis internal, dan pertumbuhan serta pembelajaran. [16].

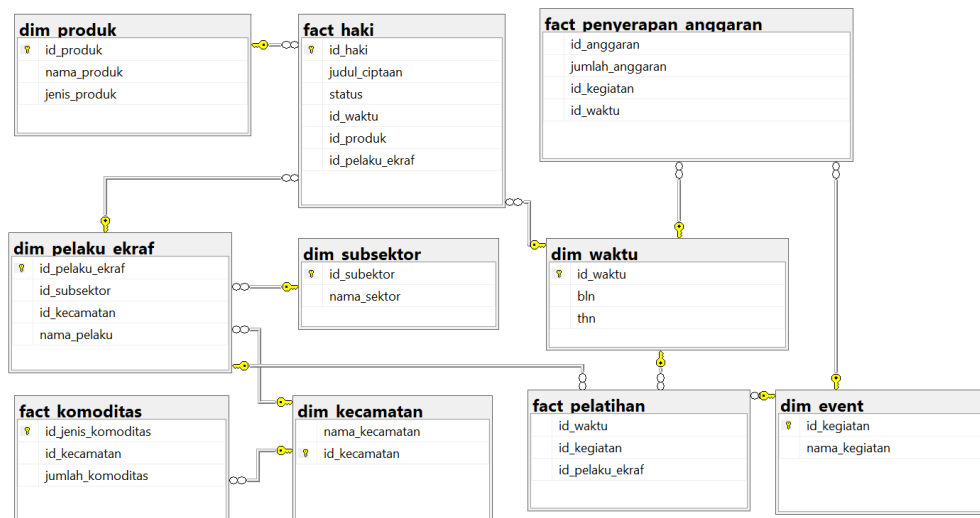
2.5. User Acceptance Test

User Acceptance Test (UAT) adalah sebuah metode yang digunakan untuk mendapatkan tanggapan dari pengguna mengenai sistem yang sudah dikembangkan. UAT dilakukan dengan menyajikan skenario kepada pengguna dan mengumpulkan jumlah penerimaan sistem. Pengguna dapat memilih tingkatan jawaban yang sesuai dengan pertanyaan yang diberikan [17].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Data warehouse

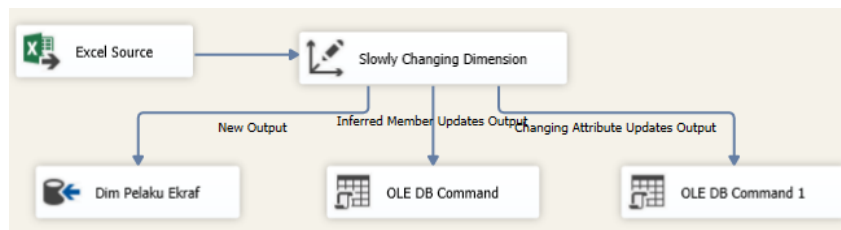
Setelah mengidentifikasi data yang akan digunakan, langkah berikutnya adalah pembuatan *Data Warehouse* yang terdiri dari data yang telah disesuaikan dengan persyaratan pengembangan di bidang Ekraf melalui proses ETL, yang dapat ditemukan dalam Gambar 3.



Gambar 3. Diagram Data warehouse

3.2. Data Preparation

Pada fase ini, dilakukan proses ETL dengan *tools* dari *Microsoft Sql Server Integration Service*. Hasil dari tahapan tersebut mencakup pengolahan data internal dan data eksternal. Pada Gambar 5 memperlihatkan proses *ETL* yang dimulai dari ekstraksi menggunakan Excel Source, Kemudian, menggunakan *Slowly Changing Dimension* dalam *toolbox* untuk memisahkan data yang sudah ada dan data yang belum ada. Hasil dari proses *ETL* bisa dilihat dalam Gambar 5.



Gambar 4. Proses ETL Data Pelaku Ekraf

	id_pelaku_ekraf	id_subsektor	id_kecamatan	nama_pelaku	id_waktu
1	PE0001	1	22	ABDUL ROKHIM	202101
2	PE0002	1	23	ABDUL ROMAN	202101
3	PE0003	1	24	Aditya Ghaffar	202101
4	PE0004	1	5	Afib Cahya Arif B	202101
5	PE0005	1	3	AGITYA KRISTANTOKO	202101
6	PE0006	1	24	Ahmad Tahfif	202201
7	PE0007	1	24	Aldo	202201
8	PE0008	1	8	ALI	202201

Gambar 5. Hasil ETL Data Pelaku Ekraf

3.3. Modelling

Pada penelitian yang dilakukan menggunakan *tools python* sebagai perhitungan *K-Means Clustering*. Di bawah ini adalah persiapan *centroid* awal yang digunakan untuk perhitungan *K-Means Clustering*, yang dapat dirujuk pada Tabel 3.

Tabel 3. Centroid Awal

<i>Cluster</i>	<i>Anggota Cluster</i>
1	13,85,77
2	52,483,325
3	224,757,301

Jarak antara data dengan *centroid* dan objek-objek tersebut dialokasikan ke dalam *Cluster* masing-masing menggunakan rumus *Euclidean Distance*. Hasil pengolahan tahap pertama menghasilkan nilai jarak antara setiap data dengan setiap *centroid*. Langkah berikutnya adalah menempatkan tiap-tiap data ke dalam *Cluster* dengan mempertimbangkan jarak terpendek dari data tersebut yang dapat ditinjau pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil perhitungan data tiap *Cluster* untuk iterasi 1

Kecamatan	D1	D2	D3	<i>Cluster</i>
Kanor	739,1082465	324,401	0	3
Sekar	0	470,5624	739,1082465	1
Dander	470,5624294	0	324,4009864	2
Ngambon	69,46941773	416,9664	680,5270017	1
Kedungadem	510,4546993	80,25584	356,3551599	2
Kapas	819,9914634	354,8253	315,1269585	3

Untuk iterasi berikutnya, tentukan *centroid* baru dengan mengkalkulasi rata-rata dari setiap *Cluster* yang hasilnya dapat ditemukan pada Tabel 5.

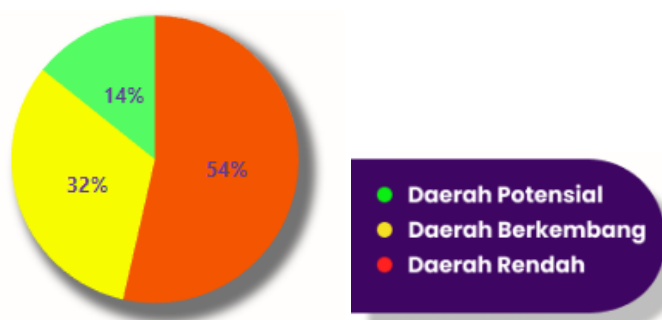
Tabel 5. Hasil *centroid* baru

<i>Cluster</i>	Jumlah Pelaku	Jumlah Komoditi	Jumlah bersertifikat
1	9,5	119,5	75
2	36,5	482	362
3	148	745	438,5

Jika masih ada data yang berpindah *Cluster*, kembali ke tahap ke-3 dan mengelompokkan kembali setiap data sesuai dengan jarak terdekat dengan *centroid*nya. Hasil iterasi 2 dapat dilihat pada Tabel 6. Grafik hasil *K-Means Clustering* terdapat pada Gambar 6, sementara informasi rinci tentang hasil *Clustering* dapat ditemukan dalam Tabel 7.

Tabel 6. Hasil Iterasi 2

Kecamatan	D1	D2	D3	<i>Cluster</i>
Trucuk	709,5720541	338,3818	157,5634793	3
Kanor	34,73470887	489,2711	764,5307384	1
Kapas	443,213831	40,12792	301,2345432	2
Gayam	34,73470887	438,2183	709,2497797	1
Kalitudu	485,5826397	40,12792	295,6099626	2
Malo	794,5372867	331,7488	157,5634793	3



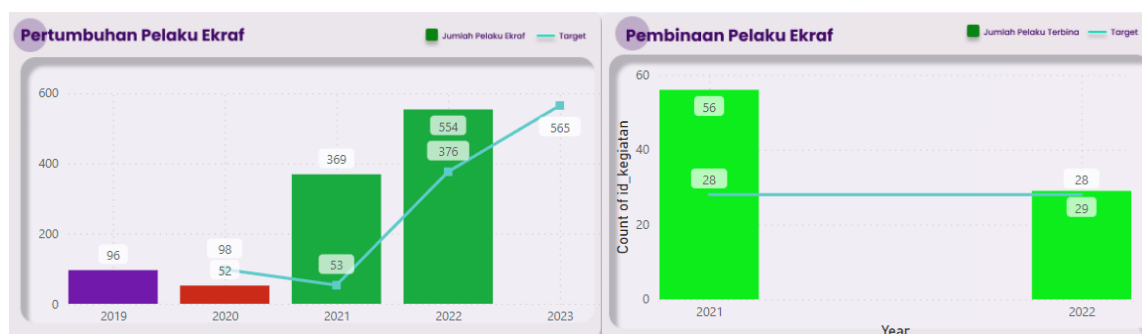
Gambar 6. Hasil Clustering K-Means

Tabel 7. Informasi Hasil K-Means Clustering

No	Cluster	Keterangan
1	Daerah Ekraf Rendah	Kecamatan yang memiliki jumlah pelaku Ekraf dan Komoditi paling rendah dengan produk bersertifikat yang juga rendah.
2	Daerah Ekraf berkembang	Wilayah kecamatan yang memiliki penyebaran jumlah pelaku Ekraf dan Komoditi sedang dengan jumlah produk bersertifikat yang juga sedang.
3	Daerah Ekraf Potensial	Daerah kecamatan yang memiliki sebaran jumlah pelaku Ekraf dan Komoditi paling tinggi dengan jumlah produk bersertifikat yang juga paling tinggi.

3.4. User interface

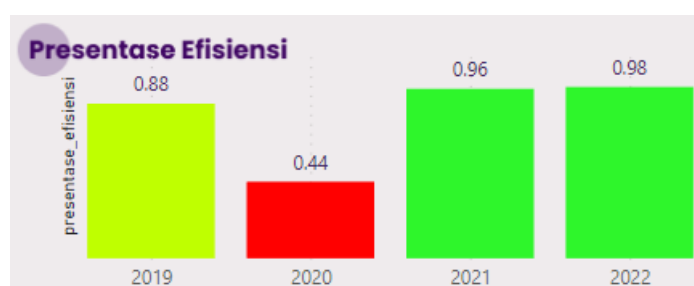
Hasil *user interface business performance management*, pengguna dapat memperoleh informasi mengenai jumlah kegiatan, total pelaku Ekraf, serta pelaku Ekraf yang telah mengikuti pelatihan berdasarkan tahun. Pada Gambar 7 menunjukkan pertumbuhan pelaku Ekraf dan jumlah pelaku Ekraf yang sudah terbina dengan hasil yang baik karena telah mencapai target, Pada tahun 2020, target tersebut tidak tercapai dan ditandai dengan warna merah, dengan hanya mencapai 52%. Namun, pada tahun-tahun berikutnya, target tersebut dapat tercapai dan ditandai dengan warna hijau. Pada Gambar 8 menunjukkan jumlah pelaku Ekraf yang menerima fasilitas Haki dari Dinas menunjukkan adanya peningkatan walaupun pada tahun 2022 masih 13 belum mencapai target 17 orang. Selanjutnya, pada Gambar 9 menunjukkan tingkat efisiensi penyerapan anggaran bidang Ekraf, pada tahun 2020 penyerapan anggaran dikatakan kurang karena hanya terserap 44 %, lalu sampai tahun 2022 penyerapan anggaran dikatakan baik karena terserap diatas 95 %.



Gambar 7. Hasil user interface Dashboard learning and growth perspective



Gambar 8. Hasil user interface Dashboard Process Business perspective



Gambar 9. Hasil user interface Dashboard financial perspective

3.5. User Acceptance Test

Dalam Pengujian Media Pengolahan Data *Dashboard* Ekraf menggunakan UAT dengan melibatkan 2 responden, Hasil yang diperlihatkan pada Tabel 8 Didapatkan perhitungan pengujian sebesar 100%. Hal ini menunjukkan bahwa *Dashboard* ini telah dievaluasi dan diterima dengan baik oleh pengguna. Dengan demikian, *Dashboard* ekonomi kreatif dapat dijadikan sebagai media untuk mengukur ketercapaian dari strategi pengembangan ekonomi kreatif yang telah dibuat oleh Dinas.

Tabel 8. Hasil penerimaan User Acceptance Test

Responden	Penerimaan
Kasi 1	100%
Kasi 2	100%

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari implementasi *Dashboard* strategis dengan menerapkan empat komponen utama yaitu *Data warehouse*, *business performance management*, *data mining*, dan *user interface*, didapatkan beberapa kesimpulan. Pertama, melalui penggunaan *Dashboard* ekonomi kreatif, data mengenai jumlah pelaku ekonomi kreatif berdasarkan wilayah kecamatan dan perkembangan ekonomi kreatif selama beberapa tahun terakhir bisa diakses. Data ini diolah melalui *Dashboard* yang memanfaatkan data pelaku ekonomi kreatif dan data kecamatan. Kedua, dengan melakukan pengklasifikasian data menggunakan metode *K-Means Clustering* yang memperhatikan atribut seperti kecamatan, jumlah pelaku ekonomi kreatif, jumlah komoditi, dan jumlah IKM. yang sudah PIRT, terbentuk tiga kelompok atau *Cluster* yang berbeda yaitu daerah potensial sebesar 14%, daerah berkembang sebesar 32%, dan daerah rendah sebesar 54%. Terakhir, hasil uji penerimaan pengguna menunjukkan bahwa *Dashboard* ini diterima dengan tingkat penerimaan 100%. Hal ini menunjukkan bahwa pengguna

dapat menerima manfaat dari *Dashboard* tersebut dalam mengukur ketercapaian pengembangan ekonomi kreatif dari Dinas.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. S. Rochmat Aldy Purnomo, S.E., *Ekonomi Kreatif Pilar Pembangunan Indonesia*. Surakarta: Ziyad Visi Media, 2020.
- [2] Kabupaten Bojonegoro, *Rencana Strategis Perangkat Daerah Dinas Kebudayaan dan pariwisata kabupaten bojonegoro*. 2018.
- [3] Novriski, "Perlindungan Hak Kekayaan Intelektual Terhadap Pelaku Ekonomi Kreatif Berdasarkan Undang-Undang Hak Kekayaan Intelektual Nomor 28 Tahun 2014 Tentang Hak Cipta," *J. Ilm. Publika*, vol. 11, pp. 298–306, 2022, doi: 10.33603/publika.v10i2.7630.
- [4] R. Akbar, D. Rasyiddah, M. Anrisya, N. F. Julyazti, and S. Syaputri, "Penerapan Aplikasi Power *Business Intelligence* Dalam Menganalisis Prioritas Pekerjaan di Indonesia," *J. Edukasi dan Penelit. Inform.*, vol. 4, no. 1, p. 54, 2018, doi: 10.26418/jp.v4i1.25497.
- [5] R. Akbar, V. Alfarizi, T. B. Amarta, N. N. Ardian, and M. J. Ibrahim, "Implementasi *Business Intelligence* untuk Mendapatkan Pola Penerbangan Penumpang Pesawat dari atau ke Bandara Internasional Minangkabau," *J. Edukasi dan Penelit. Inform.*, vol. 4, no. 1, p. 65, 2018, doi: 10.26418/jp.v4i1.25580.
- [6] B. P. Weeserik and M. Spruit, "Improving Operational Risk Management using Business Performance Management technologies," *Sustain.*, vol. 10, no. 3, 2018, doi: 10.3390/su10030640.
- [7] F. Pandensolang, F. Manoppo, and A. Sumendap, "Implementasi *Business Intelligence* Untuk Analisa dan Visualisasi Perbandingan Perencanaan dan Realisasi Anggaran pada BNNP Sulawesi Utara," pp. 1–8, 2022.
- [8] Agus, Mardhatillah, Faisal, A. D. L. Goeltom, Muh Yahya, and Muh Kasim, "Bentuk *Clustering* Pengembangan Kawasan Wisata Malino," *J. Kepariwisata Destin. Hosp. dan Perjalanan*, vol. 5, no. 2, pp. 96–109, 2021, doi: 10.34013/jk.v5i2.413.
- [9] M. A. Hasanah, S. Soim, and A. S. Handayani, "Implementasi CRISP-DM Model Menggunakan Metode Decision Tree dengan Algoritma CART untuk Prediksi Curah Hujan Berpotensi Banjir," *J. Appl. Informatics Comput.*, vol. 5, no. 2, pp. 103–108, 2021, doi: 10.30871/jaic.v5i2.3200.
- [10] H. Mahulae, "Pengelompokan Potensi Produksi Buah-Buahan di Provinsi Sumatera Utara dengan Menerapkan *K-Clustering* (Studi Kasus : Dinas Tanaman Pangan dan Holtikultura)," *JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer)*, vol. 7, no. 2, p. 312, 2020, doi: 10.30865/jurikom.v7i2.2122.
- [11] N. Savitri, R. Pranata, A. Nadzario, M. Clara, and O. Sanityasa, "PENGELOMPOKAN KUNJUNGAN WISATA KABUPATEN KULON PROGO TAHUN 2019 MENGGUNAKAN *K-MEANS Clustering*," vol. 12, no. 1, pp. 38–45, 2021.
- [12] A. C. S. Wexler, *The Big Book of Dashboards Visualizing Your Data Using Real-World Business Scenarios*, 2017.
- [13] V. Ivanov, D. Larionova, D. Strugar, and G. Succi, "Design of a *Dashboard* of software metrics for adaptable, energy efficient applications," *Proc. - DMSVIVA 2019 25th Int. DMS Conf. Vis. Vis. Lang.*, pp. 75–82, 2019, doi: 10.18293/jvlc2019-n2-009.
- [14] D. Tešendić and D. B. Krstićev, "*Business Intelligence* in the service of libraries," *Inf. Technol. Libr.*, vol. 38, no. 4, pp. 98–113, 2019, doi: 10.6017/ital.v38i4.10599.
- [15] I. S. Lesmana, "Analisis Balanced Scorecard Sebagai Pendekatan Penilaian Kinerja Pada

- Koperasi Kartika Sultan Ageng Tirtayasa Serang,” *Jesya (Jurnal Ekon. Ekon. Syariah)*, vol. 4, no. 1, pp. 24–36, 2020, doi: 10.36778/jesya.v4i1.295.
- [16] M. Singgih and D. Sulistyono, “Analisis Kinerja Strategi Bisnis Koperasi Karyawan UNTAG Surabaya dengan Pendekatan Balance Scorecard,” *INOBIJ J. Inov. Bisnis dan Manaj. Indones.*, vol. 4, no. 1, pp. 98–112, 2020, doi: 10.31842/jurnalinobis.v4i1.169.
- [17] R. Supriatna, “Implementasi Dan User Acceptance Test (UAT) Terhadap Aplikasi E-Learning,” *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 2018.