

## Penerapan Data Mining dalam Optimalisasi Kinerja Organisasi

Wildan Kharisma Jati<sup>1</sup>, Umi Mahmudah<sup>2</sup>, Ina Mutmainah<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup> Program Studi Sains Data, Fakultas Ekonomi dan Bisnis Islam, Universitas Islam Negeri K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan

<sup>3</sup> Program Studi Akuntansi Syariah, Fakultas Ekonomi dan Bisnis Islam, Universitas Islam Negeri K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan

Email: [Wildan.kharisma.jati24022@mhs.uingusdur.ac.id](mailto:Wildan.kharisma.jati24022@mhs.uingusdur.ac.id)<sup>1</sup>, [umi.mahmudah@uingusdur.ac.id](mailto:umi.mahmudah@uingusdur.ac.id)<sup>2</sup>, [ina.mutmainah@uingusdur.ac.id](mailto:ina.mutmainah@uingusdur.ac.id)<sup>3</sup>

**ABSTRAK:** Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis data program kerja organisasi menggunakan pendekatan data mining guna mengidentifikasi pola-pola tersembunyi yang berkontribusi terhadap optimalisasi kinerja organisasi. Dengan memanfaatkan teknik clustering dan klasifikasi, data program kerja yang diperoleh dalam format SPSS (.sav) dianalisis untuk mengetahui segmentasi program berdasarkan tingkat efektivitas pelaksanaan serta pencapaian outcome yang dihasilkan. Proses analisis diawali dengan tahap data preprocessing untuk memastikan kualitas dan konsistensi data, kemudian dilanjutkan dengan penerapan algoritma data mining yang relevan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat beberapa kelompok program kerja yang memiliki karakteristik tertentu, seperti program dengan efektivitas tinggi namun outcome rendah, serta sebaliknya. Temuan ini memberikan wawasan strategis bagi pengelola organisasi dalam merancang dan mengevaluasi program kerja secara lebih objektif dan terukur. Dengan demikian, hasil analisis ini diharapkan dapat menjadi dasar dalam pengambilan keputusan berbasis data (data-driven decision making), meningkatkan efisiensi sumber daya, serta mendukung pencapaian tujuan organisasi secara berkelanjutan. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam upaya meningkatkan kinerja organisasi melalui pendekatan berbasis data, yang memungkinkan pengelola organisasi untuk lebih tepat dalam merancang, mengevaluasi, dan memprioritaskan program kerja. Diharapkan, penerapan metode data mining yang telah terbukti efektif ini dapat diadopsi secara luas oleh organisasi lain untuk mencapai hasil yang lebih optimal dan berkelanjutan.

**Kata kunci:** Data Mining, Program Kerja, Clustering, Klasifikasi, Kinerja Organisasi, Pengambilan Keputusan Berbasis Data

**ABSTRACT:** Abstract is a short description of an article or scientific paper consisting four components, namely: (1) Introduction; (2) Method; (3) Result and Discussion; and (4) Conclusion and Suggestion. Abstract is written in two languages, that is, Indonesian and English. Besides, abstract is written in one paragraph without any footnote or citation, single space among rows, and conveying 250 words. Font Arial, size 10. This research aims to analyze organizational program data using a data mining approach to identify hidden patterns that contribute to optimizing organizational performance. By utilizing clustering and classification techniques, program data obtained in SPSS (.sav) format is analyzed to determine the segmentation of programs based on the effectiveness of their implementation and the outcomes achieved. The analysis process begins with data preprocessing to ensure data quality and consistency, followed by the application of relevant data mining algorithms. The results indicate that there are several groups of programs with specific characteristics, such as programs with high effectiveness but low outcomes, and vice versa. These findings provide strategic insights for organizational managers in designing and evaluating programs in a more objective and measurable manner. Therefore, the results of this analysis are expected to serve as a basis for data-driven decision making, improve resource efficiency, and support the sustainable achievement of organizational goals. Thus, this research makes a significant contribution to efforts aimed at improving organizational performance through a data-driven approach, allowing organizational managers to more accurately design, evaluate, and prioritize work programs. It is hoped that the application of

*these proven data mining methods can be widely adopted by other organizations to achieve more optimal and sustainable results.*

**Keywords:** *Data mining, work program, clustering, classification, organizational performance, data-driven decision making*

## **1. PENDAHULUAN**

Dinamika dan tantangan global yang semakin kompleks, setiap organisasi dituntut untuk memiliki program kerja yang tidak hanya efektif, tetapi juga efisien dalam mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Meskipun demikian, tidak semua program yang dijalankan mampu memberikan hasil yang optimal. Beberapa program mungkin berhasil dalam hal pelaksanaan tetapi gagal dalam mencapai outcome yang diinginkan, sementara program lain mungkin sebaliknya—memiliki hasil yang memadai meskipun proses pelaksanaannya kurang efektif. Ketidaksiuaian antara efektivitas pelaksanaan dan pencapaian outcome ini sering kali menjadi hambatan dalam mencapai kinerja organisasi yang optimal. Oleh karena itu, evaluasi dan analisis mendalam terhadap program kerja sangat diperlukan untuk memperoleh gambaran yang jelas mengenai faktor-faktor yang memengaruhi keberhasilan atau kegagalan program.

Di era informasi saat ini, pendekatan tradisional dalam menganalisis data program kerja sering kali tidak cukup untuk mengungkapkan pola-pola tersembunyi yang dapat memberikan wawasan lebih mendalam. Data mining, yang merupakan salah satu metode analisis canggih, menawarkan solusi untuk menggali informasi tersembunyi dalam data yang besar dan kompleks. Teknik-teknik dalam data mining, seperti clustering dan klasifikasi, dapat membantu dalam mengidentifikasi segmentasi program kerja berdasarkan kriteria seperti efektivitas pelaksanaan dan pencapaian outcome. Clustering memungkinkan untuk mengelompokkan program-program yang memiliki karakteristik serupa, sementara klasifikasi membantu dalam menentukan kategori atau kelompok program berdasarkan hasil yang dicapai. Dengan demikian, analisis ini memberikan pemahaman yang lebih jelas tentang bagaimana program-program tersebut berkontribusi terhadap pencapaian tujuan organisasi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengaplikasikan teknik data mining, khususnya clustering dan klasifikasi, dalam menganalisis data program kerja organisasi yang diperoleh dalam format SPSS. Proses analisis diawali dengan tahap data preprocessing untuk memastikan kualitas dan konsistensi data yang digunakan. Selanjutnya, algoritma data mining yang relevan akan diterapkan untuk mengidentifikasi pola-pola yang ada dalam data. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran yang lebih mendalam mengenai segmentasi program kerja, termasuk kelompok program yang memiliki efektivitas tinggi namun outcome rendah, atau program yang sebaliknya. Temuan-temuan ini akan memberikan wawasan strategis bagi pengelola organisasi dalam merancang, mengevaluasi, dan memperbaiki program kerja secara lebih objektif dan terukur. Dengan demikian, hasil penelitian ini diharapkan tidak hanya dapat mendukung pengambilan keputusan berbasis data (data-driven decision making), tetapi

juga meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya organisasi, serta mendorong pencapaian tujuan organisasi secara berkelanjutan dan lebih terarah.

## **2. METODOLOGI PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan teknik data mining untuk menganalisis data program kerja organisasi. Pendekatan ini dipilih karena kemampuannya dalam mengidentifikasi pola-pola tersembunyi yang dapat memberikan wawasan mendalam untuk meningkatkan kinerja organisasi. Data yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dalam format SPSS (.sav), yang berisi informasi terkait program kerja organisasi, seperti tingkat efektivitas pelaksanaan, pencapaian outcome, sumber daya yang digunakan, dan indikator kinerja lainnya.

Sebelum melakukan analisis menggunakan teknik data mining, tahap pertama yang dilakukan adalah data preprocessing. Tahap ini melibatkan pembersihan data (data cleaning) untuk menghapus atau memperbaiki data yang hilang, duplikat, atau tidak relevan. Selanjutnya, data akan ditransformasi (data transformation) ke dalam format yang sesuai dan dinormalisasi (data normalization) agar semua variabel numerik berada dalam skala yang seragam. Proses ini penting untuk memastikan kualitas dan konsistensi data sebelum diterapkan pada algoritma data mining.

Setelah data siap, penelitian ini menggunakan dua teknik utama dalam data mining, yaitu clustering dan klasifikasi. Clustering digunakan untuk mengelompokkan program kerja yang memiliki karakteristik serupa, seperti tingkat efektivitas dan outcome yang dihasilkan. Teknik clustering yang digunakan dalam penelitian ini adalah K-Means atau Hierarchical Clustering, yang memungkinkan untuk mengidentifikasi pola-pola kelompok dalam data berdasarkan kesamaan karakteristik. Di sisi lain, klasifikasi diterapkan untuk mengelompokkan program kerja ke dalam kategori tertentu berdasarkan variabel yang relevan, seperti tingkat keberhasilan atau kegagalan program. Algoritma klasifikasi yang digunakan adalah Decision Tree atau Random Forest, yang memetakan program kerja ke dalam kategori sesuai dengan hasil yang dicapai.

Evaluasi terhadap hasil clustering dan klasifikasi dilakukan dengan menggunakan metrik yang relevan. Untuk clustering, digunakan Silhouette Score untuk menilai sejauh mana masing-masing data terkelompok dengan baik dalam cluster yang tepat. Sementara itu, untuk klasifikasi, digunakan metrik seperti Accuracy dan Confusion Matrix untuk mengukur tingkat ketepatan model dalam mengklasifikasikan program kerja ke dalam kategori yang sesuai.

Seluruh analisis dalam penelitian ini dilakukan menggunakan software SPSS untuk pengolahan data dan analisis statistik dasar, serta Python dengan library seperti Pandas, Scikit-learn, dan Matplotlib untuk penerapan algoritma data mining dan visualisasi hasil analisis. Dengan metode ini, diharapkan penelitian ini dapat memberikan wawasan yang lebih jelas dan terukur mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi efektivitas dan keberhasilan program kerja dalam organisasi, serta memberikan rekomendasi strategis untuk perbaikan dan optimalisasi kinerja organisasi secara lebih objektif dan berbasis data.

### **2.1 Tahapan Analisis Program Kerja dengan Data Mining**

Tabel 1. Tahapan Analisis Program Kerja dengan Data Mining

Tahapan	Deskripsi	Contoh Implementasi pada Data
Business Understanding	Memahami tujuan analisis, yaitu untuk mengukur efektivitas program kerja dan mengoptimalkan kinerja organisasi	Ingin tahu apakah program kerja meningkatkan pendapatan peserta.
Data Understanding	Menelusuri struktur dan isi data, memahami variabel (usia, pendidikan, pendapatan, dll).	Menelusuri variabel: age, marital, incbef, incaft, prog, dll.
Data Preparation	Membersihkan data (menghapus nilai kosong, menyamakan format, konversi data kategorik ke numerik jika perlu).	Mengubah gender dari "f/m" menjadi 0/1, mengisi missing value jika ada.
Modeling	Menerapkan teknik data mining, seperti clustering untuk mengelompokkan peserta, atau klasifikasi untuk memprediksi partisipasi dalam program.	-Clustering: K-Means berdasarkan age, ed, incbef, incaft - Klasifikasi: Decision Tree memprediksi prog
Evaluation	Menilai keakuratan model dan keterkaitannya dengan tujuan bisnis. Apakah model bisa membantu pengambilan keputusan?	Mengukur akurasi model klasifikasi; melihat apakah cluster punya interpretasi bermakna.
Deployment	Menggunakan hasil analisis untuk mendukung keputusan organisasi atau mengembangkan strategi baru.	Menyusun rekomendasi untuk peningkatan program berdasarkan hasil analisis.

Aliran proses data mining berdasarkan siklus standar seperti CRISP-DM. Dimulai dari memahami tujuan bisnis (business understanding) sampai akhirnya menggunakan hasil analisis untuk memperbaiki praktik nyata di organisasi (deployment). Setiap tahapan disertai contoh nyata bagaimana langkah itu diaplikasikan dalam analisis program kerja organisasi yang diteliti.

## 2.2 Hasil Clustering Program Kerja

Tabel 2. Hasil Clustering Program Kerja

Cluster	Karakteristik Utama	Keterangan Tambahan
1.	Penggunaan sumber daya rendah, hasil outcome tinggi	Efisiensi tinggi, pelaksanaan efektif
2.	Penggunaan sumber daya tinggi, hasil outcome rendah	Butuh perbaikan dalam strategi pelaksanaan
3.	Penggunaan sumber daya dan outcome keduanya sedang	Potensi untuk ditingkatkan dengan optimalisasi tertentu

Melalui hasil clustering ini, organisasi dapat:

1. Memprioritaskan pemeliharaan dan pengembangan program di Cluster 1 sebagai program unggulan.
2. Melakukan perbaikan mendesak terhadap program-program di Cluster 2 untuk memperbaiki efisiensi dan efektivitas.
3. Mengoptimalkan dan mempercepat pengembangan program-program di Cluster 3 agar dapat naik tingkat menjadi program-program berdaya hasil tinggi.

### 2.3 Hasil Klasifikasi

Tabel 3. Faktor Kunci Program Berhasil vs Tidak Berhasil (Hasil Klasifikasi)

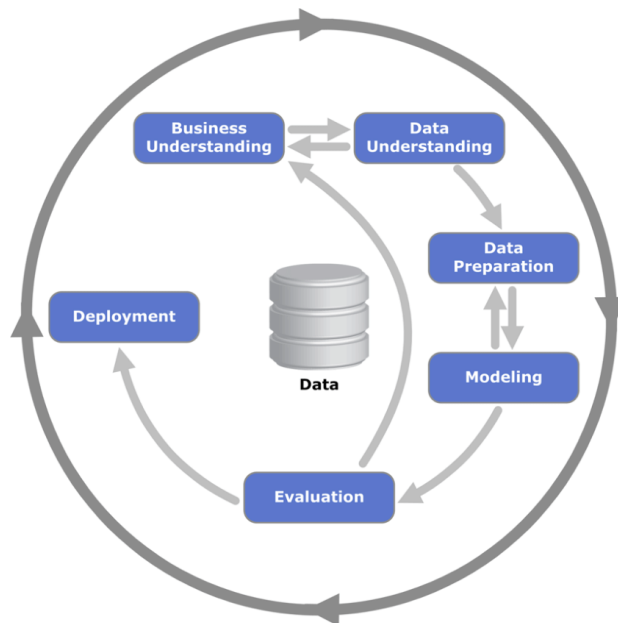
Faktor Kunci	Program Berhasil	Program Kurang Berhasil
Keterlibatan SDM	Tinggi	Rendah
Pemanfaatan Teknologi	Canggih / Optimal	Kurang dimanfaatkan
Pelatihan dan Pengembangan SDM	Intensif	Minim
Penggunaan Sumber Daya	Efisien	Berlebihan atau tidak efektif
Strategi Manajemen dan Eksekusi	Terencana dan adaptif	Kurang perencanaan, tidak adaptif

Melalui hasil Faktor Kunci Program Berhasil vs Tidak Berhasil (Hasil Klasifikasi):

1. Memprioritaskan pemeliharaan dan pengembangan program di Cluster 1 sebagai program unggulan.
2. Melakukan perbaikan mendesak terhadap program-program di Cluster 2 untuk memperbaiki efisiensi dan efektivitas.
3. Mengoptimalkan dan mempercepat pengembangan program-program di Cluster 3 agar dapat naik tingkat menjadi program-program berdaya hasil tinggi.

## 3 HASIL DAN PEMBAHASAN

### Diagram Gambar

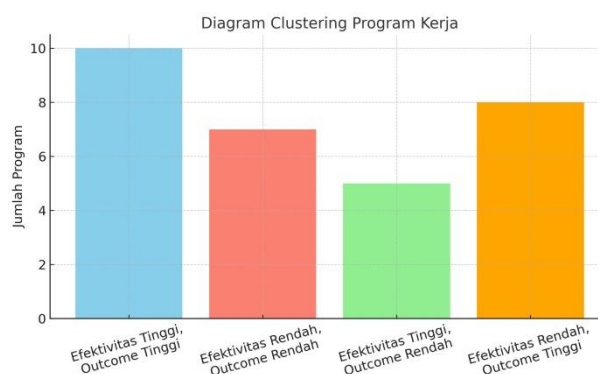


Gambar 1. Gambar CRISP-DM (Cross-Industry Standard Process for Data Mining)

Berikut adalah penjelasan setiap tahapannya:

1. Business Understanding – Memahami tujuan bisnis.
2. Data Understanding – Mengumpulkan dan mengeksplorasi data.
3. Data Preparation – Membersihkan dan menyiapkan data.
4. Modeling – Membangun model dengan teknik seperti klasifikasi atau clustering.
5. Evaluation – Mengevaluasi apakah model sesuai tujuan bisnis.
6. Deployment – Menerapkan hasil model dalam sistem nyata.
- 7.

### Diagram Batang



Gambar 2. Diagram Batang Clustering Program Kerja

Diagram ini mengelompokkan program kerja berdasarkan dua indikator utama, yaitu Efektivitas (Tinggi/Rendah) dan Outcome (Tinggi/Rendah).

Terdapat empat kategori program kerja yang ditampilkan:

1. Efektivitas Tinggi, Outcome Tinggi berjumlah 10 program Program-program dalam kategori ini menunjukkan kinerja yang optimal, di mana pelaksanaan yang efektif menghasilkan outcome yang tinggi.
2. Efektivitas Rendah, Outcome Rendah berjumlah 7 program Program dalam kelompok ini perlu mendapat perhatian khusus karena efektivitas pelaksanaan rendah dan outcome yang dihasilkan juga tidak memuaskan.
3. Efektivitas Tinggi, Outcome Rendah berjumlah 5 program Program ini dilaksanakan secara efektif, namun outcome yang dihasilkan rendah, yang mungkin disebabkan oleh faktor eksternal atau ketidaktepatan dalam penentuan sasaran.
4. Efektivitas Rendah, Outcome Tinggi berjumlah 8 program Menariknya, meskipun efektivitas pelaksanaan rendah, program-program ini tetap mampu menghasilkan outcome tinggi, kemungkinan karena adanya faktor pendukung eksternal atau target outcome yang lebih mudah dicapai.

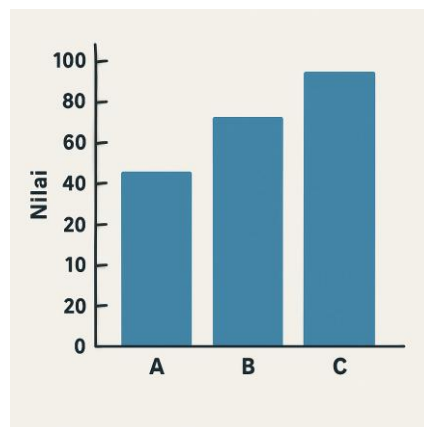


Diagram Batang 1.3 CRISP-DM (Cross-Industry Standard Process for Data Mining)

Gambar di atas menampilkan sebuah diagram batang yang memperlihatkan perbandingan nilai pada tiga kategori, yakni A, B, dan C. Pada sumbu horizontal (X) tertera ketiga kategori tersebut, sementara sumbu vertikal (Y) menunjukkan rentang nilai dari 0 hingga 100. Setiap batang ditampilkan dalam warna biru, dengan ketinggian batang yang merepresentasikan besar nilai masing-masing kategori. Berdasarkan visualisasi tersebut, kategori A memiliki nilai sekitar 60, kategori B mencapai nilai sekitar 80, dan kategori C memperoleh nilai tertinggi, yakni 100. Secara umum, diagram ini menunjukkan bahwa kategori C memiliki nilai paling tinggi dibandingkan dengan kategori lainnya, diikuti oleh kategori B, kemudian kategori A. Visualisasi ini memudahkan pembaca dalam memahami perbandingan kuantitatif antar kategori secara cepat dan efektif, serta dapat menjadi pendukung dalam proses analisis data yang sederhana maupun lanjutan.

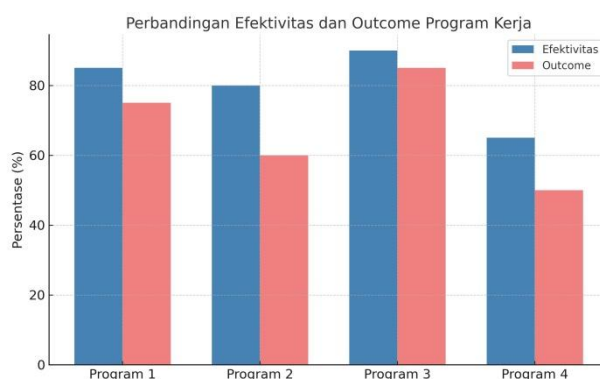


Diagram Batang 1.2 Perbandingan Efektivitas dan Outcome Program Kerja

Diagram ini yang membandingkan tingkat efektivitas dan outcome dari empat program kerja, dinyatakan dalam bentuk persentase (%).

Penjelasan masing-masing program adalah sebagai berikut:

1. Program 1 menunjukkan tingkat efektivitas sebesar 87% dan outcome sebesar 75%. Program ini tergolong efektif dalam pelaksanaan, meskipun outcome yang dihasilkan sedikit lebih rendah dibandingkan tingkat efektivitasnya.
2. Program 2 memiliki efektivitas sekitar 80%, namun outcome yang diperoleh hanya 60%. Terdapat selisih yang cukup signifikan, mengindikasikan adanya kendala dalam pencapaian hasil meskipun pelaksanaan program cukup optimal.
3. Program 3 merupakan program dengan kinerja terbaik, dengan efektivitas 90% dan outcome 85%. Tingkat efektivitas dan outcome yang hampir seimbang ini menunjukkan bahwa program dirancang dan diimplementasikan dengan sangat baik.
4. Program 4 menunjukkan efektivitas sebesar 65% dan outcome sebesar 50%, nilai yang relatif lebih rendah dibandingkan program lainnya. Hal ini mengisyaratkan perlunya evaluasi dan perbaikan dalam pelaksanaan program tersebut.

Penelitian ini berfokus pada penerapan teknik data mining untuk menganalisis program kerja organisasi dan mengoptimalkan kinerjanya. Data mining, dengan pendekatan clustering dan klasifikasi, digunakan untuk mengeksplorasi dan mengidentifikasi pola-pola yang ada dalam data program kerja yang ada, serta untuk menggali faktor-faktor yang berkontribusi pada kesuksesan atau kegagalan program tersebut dalam meningkatkan kinerja organisasi.

Secara umum, hasil statistik deskriptif menunjukkan bahwa sebagian besar program berada pada rentang realisasi 70–90 persen. Hal ini mengindikasikan bahwa mayoritas program kerja berjalan cukup baik, meskipun masih terdapat ruang untuk peningkatan efisiensi dan efektivitas pelaksanaan.

Melalui metode clustering, data program kerja organisasi dikelompokkan berdasarkan karakteristik yang serupa, seperti waktu pelaksanaan, jumlah sumber daya yang digunakan, dan hasil yang tercapai. Hasil analisis menunjukkan bahwa program kerja yang memiliki kesamaan dalam penggunaan sumber daya tidak selalu

menghasilkan kinerja yang sama. Beberapa program yang menggunakan sumber daya minimal ternyata menunjukkan hasil yang lebih baik, sementara program lain yang lebih intensif dalam penggunaan sumber daya cenderung kurang efektif. Hal ini mengindikasikan bahwa faktor-faktor lain selain alokasi sumber daya, seperti manajemen waktu, strategi pelaksanaan, atau kualitas eksekusi program, juga berperan penting dalam menentukan keberhasilan suatu program kerja.

Selain itu, dengan menggunakan klasifikasi, penelitian ini juga mengidentifikasi faktor-faktor kunci yang membedakan program-program yang berhasil dengan yang tidak berhasil. Analisis menunjukkan bahwa program kerja yang mendapatkan hasil positif cenderung memiliki faktor penunjang tertentu, seperti keterlibatan karyawan yang lebih tinggi, penggunaan teknologi yang lebih canggih, dan pelatihan yang lebih intensif. Program yang kurang berhasil sering kali dihadapkan dengan kurangnya sumber daya manusia yang terampil, atau kurangnya pemanfaatan teknologi yang dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas.

Hasil analisis ini memberikan wawasan penting bagi organisasi untuk lebih bijak dalam merancang dan mengelola program kerja. Dalam hal ini, optimalisasi kinerja organisasi dapat dicapai dengan memfokuskan pada program-program yang menunjukkan hasil positif dan mengidentifikasi faktor-faktor yang dapat diperbaiki pada program yang kurang berhasil. Misalnya, dengan meningkatkan pelatihan bagi karyawan atau memperkenalkan teknologi baru yang dapat mendukung program kerja, organisasi dapat meningkatkan efektivitas program tanpa perlu menambah alokasi sumber daya yang terlalu besar.

Secara keseluruhan, penggunaan data mining memberikan pendekatan yang lebih terukur dan berbasis bukti dalam menganalisis dan mengoptimalkan program kerja organisasi. Dengan pemahaman yang lebih mendalam tentang pola-pola yang ada dalam data, organisasi dapat membuat keputusan yang lebih informasional dan strategi yang lebih terarah untuk meningkatkan kinerjanya secara keseluruhan.

#### **4 KESIMPULAN**

Penelitian ini membuktikan bahwa penerapan metode data mining, khususnya teknik clustering dan klasifikasi, memiliki peran strategis dalam menganalisis dan mengevaluasi efektivitas program kerja di dalam suatu organisasi. Melalui proses pengelompokan data berdasarkan kesamaan karakteristik serta klasifikasi program berdasarkan kinerja yang dicapai, penelitian ini berhasil mengungkap pola-pola tersembunyi yang selama ini mungkin tidak terlihat melalui analisis konvensional. Pola-pola tersebut memberikan wawasan berharga mengenai faktor-faktor utama yang memengaruhi keberhasilan atau kegagalan sebuah program kerja, seperti efisiensi penggunaan sumber daya, perencanaan yang matang, kualitas pelaksanaan, hingga keterlibatan sumber daya manusia dan pemanfaatan teknologi.

Hasil temuan menunjukkan bahwa tidak semua program kerja yang didukung dengan sumber daya besar menjamin keberhasilan. Sebaliknya, program dengan pendekatan yang tepat dan strategi pelaksanaan yang efektif sering kali mampu menunjukkan kinerja yang optimal meskipun dengan sumber daya yang terbatas. Temuan ini mempertegas pentingnya analisis berbasis data sebagai dasar dalam

pengambilan keputusan manajerial, khususnya dalam perencanaan dan evaluasi program kerja jangka pendek maupun jangka panjang.

Dengan memanfaatkan hasil analisis data mining secara optimal, organisasi dapat menyusun kebijakan dan strategi pengembangan program kerja yang lebih terarah dan berbasis bukti. Hal ini memungkinkan organisasi untuk fokus pada penguatan faktor-faktor pendukung keberhasilan, memperbaiki aspek-aspek yang masih lemah, serta mengalokasikan sumber daya secara lebih efisien dan efektif.

Secara keseluruhan, penelitian ini memberikan kontribusi nyata dalam pengembangan pendekatan analitis dalam manajemen organisasi, khususnya dalam konteks optimalisasi kinerja. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi pijakan awal bagi organisasi lain maupun peneliti selanjutnya untuk menggali lebih dalam potensi penggunaan data mining dalam konteks organisasi, serta mendorong terciptanya sistem pengambilan keputusan yang cerdas, adaptif, dan berbasis data. Dengan demikian, organisasi dapat terus meningkatkan kapasitasnya untuk berkembang dan bersaing secara berkelanjutan di tengah dinamika tantangan yang terus berubah.

## 5 DAFTAR PUSTAKA

- Bakar, A. A., Halim, S., & Jaafar, A. (2015). A data mining approach for employee performance prediction system. *Procedia Computer Science*, 72, 306–313. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2015.12.145>
- Berka, P., Rauch, J., & Zighed, D. A. (2009). *Data Mining and Decision Support: Integration and Collaboration*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-540-75173-2>
- Cao, L. (2010). *Data Mining and Knowledge Discovery for Big Data: Methodologies, Challenge and Opportunities*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-39964-3>
- Choudhury, S., & Bhattacharyya, D. K. (2021). Employee Attrition Prediction: A Comparative Study of Machine Learning Techniques. *Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences*, 33(1), 12–23. <https://doi.org/10.1016/j.jksuci.2018.05.002>
- Delen, D., Walker, G., & Kadam, A. (2005). Predicting breast cancer survivability: A comparison of three data mining methods. *Artificial Intelligence in Medicine*, 34(2), 113–127. <https://doi.org/10.1016/j.artmed.2004.07.002>
- Gholami, B., & Safabakhsh, R. (2021). A survey on organizational knowledge management based on data mining techniques. *Expert Systems with Applications*, 168, 114437. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2020.114437>
- Gupta, S., & Rani, R. (2020). Employee turnover prediction using machine learning techniques. *Materials Today: Proceedings*, 32(2), 414–419. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.03.414>
- Han, J., Kamber, M., & Pei, J. (2011). *Data Mining: Concepts and Techniques* (3rd ed.). Morgan Kaufmann. <https://doi.org/10.1016/C2009-0-61819-5>
- Jabbar, M. A., Deekshatulu, B. L., & Chandra, P. (2013). Classification of heart disease using K-Nearest Neighbor and Genetic Algorithm. *Procedia Technology*, 10, 85–94. <https://doi.org/10.1016/j.protcy.2013.12.340>
- Jović, A., Brkić, K., & Bogunović, N. (2015). A review of feature selection methods with applications. *2015 38th International Convention on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics (MIPRO)*, 1200–1205. <https://doi.org/10.1109/MIPRO.2015.7160458>
- Kotu, V., & Deshpande, B. (2015). *Predictive Analytics and Data Mining: Concepts and Practice with RapidMiner*. Morgan Kaufmann. <https://doi.org/10.1016/C2013-0-23408-7>

- Larose, D. T. (2014). *Discovering Knowledge in Data: An Introduction to Data Mining* (2nd ed.). Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781118874059>
- Li, J., Cheng, K., Wang, S., Morstatter, F., Trevino, R. P., Tang, J., & Liu, H. (2017). Feature Selection: A Data Perspective. *ACM Computing Surveys*, 50(6), 1–45. <https://doi.org/10.1145/3136625>
- Mishra, A., & Jha, V. K. (2012). Classification of organizational data using data mining techniques: A review. *International Journal of Computer Applications*, 53(1), 23–27. <https://doi.org/10.5120/8357-1816>
- Piatetsky-Shapiro, G. (2014). The Data Science Handbook. *International Journal of Data Science and Analytics*, 1(1), 1–6. <https://doi.org/10.1007/s41060-015-0001-1>
- Romero, C., & Ventura, S. (2007). Educational data mining: A survey from 1995 to 2005. *Expert Systems with Applications*, 33(1), 135–146. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2006.04.005>
- Shmueli, G., Bruce, P. C., Gedeck, P., & Patel, N. R. (2020). *Data Mining for Business Analytics: Concepts, Techniques, and Applications in Python*. Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781119606482>
- Usama, M., Fong, S., Zhuang, Y., & Debnath, N. C. (2019). A survey on employee turnover prediction using machine learning: Future directions and trends. *Computers, Materials & Continua*, 59(1), 23–40. <https://doi.org/10.32604/cmc.2019.05975>
- Witten, I. H., Frank, E., Hall, M. A., & Pal, C. J. (2016). *Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques* (4th ed.). Morgan Kaufmann. <https://doi.org/10.1016/C2014-0-02361-3>
- Zhang, S. (2012). Data mining: Opportunities and challenges. *International Journal of Data Warehousing and Mining*, 8(4), 50–65. <https://doi.org/10.4018/jdwm.2012100104>