

Clustering Penggunaan Fuel Pada PT Trasindo Murni Perkasa Menggunakan Algoritma K-Means

Dini Anitasari

Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur, Samarinda

Email : 2111102441120@umkt.ac.id

Wawan Joko Pranoto

Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur, Samarinda

Email : wjp337@umkt.ac.id

Koresponden penulis : 2111102441120@umkt.ac.id

Abstract: *In coal mining, vehicles are used that have a large physical shape so that they can carry quite a lot of material so that it doesn't take a long time to mine. A lot of fuel is used during mining. Mining units have an identification mark in the form of a unit number as the vehicle's identity. attached to the vehicle and this unit number will later be recorded in fuel usage. Due to the large amount of fuel consumed by each unit, a lot of data is collected and needs to be processed. In this study, researchers used the clustering method with the k-means algorithm. -means Clustering begins by determining the number of clusters. This research uses two clusters. The results obtained from this grouping are, units in the day shift have a higher consumption amount, namely 217 liters per unit, while units in the shift have a total consumption of 147 liters. per unit with an ARI value of 0.5399218293207123 and an NMI value of 0.6565191143081124.*

Keywords: *K-Means Clustering, Fuel, Mining*

Abstrak . Dalam pertambangan barubara penggunaan kendaraan memiliki bentuk fisik yang besar agar dapat membawa material cukup banyak sehingga tidak memakan waktu yang cukup lama dalam penambangan. Bahan bakar yang dihabiskan selama melakukan penambangan sangatlah banyak. Pada unit-unit tambang memiliki tanda pengenalan berupa nomor unit sebagai identitas kendaraan yang melekat di kendaraan tersebut dan nomor unit inilah yang nantinya akan di rekam dalam penggunaan bahan bakar. Karena banyaknya konsumsi bahan bakar pada setiap unit maka banyak pula data yang terkumpul da perlu pengolahan. Pada penelitian ini peneliti menggunakan metode clustering dengan algoritma k-means. K-means Clustering dimulai dengan menentukan jumlah cluster Dimana pada penelitian ini menggunakan dua cluster. Hasil yang didapatkan dari pengelompokan tersebut yaitu, unit pada shift siang yang memiliki jumlah konsumsi lebih banyak yaitu 217 liter per unit nya sedangkan pada unit shift memiliki jumlah konsumsi sebanyak 147 liter per unitnya dengan nilai ARI sebesar 0.5399218293207123 dan nilai NMI sebesar 0.6565191143081124.

Kata Kunci: K-Means Clustering, Bahanbakar, Pertambangan

PENDAHULUAN

PT Trasindo Murni Perkasa merupakan Perusahaan yang bergerak di bidang industry pertambangan Batubara. Batubara adalah sumber energi terpenting yang dipergunakan untuk pembangkit Listrik dan juga berfungsi sebagai bahan bakar pokok pada industry baja dan semen. Batubara merupakan bahan bakar fosil yang terbentuk dari endapan organic, utamanya adalah sisa-sisa tumbuhan yang terbentuk melalui proses pembatuanbaraan. Karbon, hydrogen dan oksigen adalah unsur utamanya. Dalam proses penambangan Batubara dipergunakanlah kendaraan dan alat berat untuk melakukan penambangan pada area terbuka. Kendaraan-

kendaraan yang berukuran besar bertugas mengangkut material-material Batubara dalam bentuk bongkahan-bongkahan batu yang nantinya akan di bawa menuju ke tempat pengolahan.

Penggunaan bahan bakar pada pertambangan Batubara tidaklah sedikit Dimana unit-unit tambang yang berukuran besar mengkonsumsi bahan bakar yang cukup besar untuk oprasional dalam penambangan Batubara. Pada setiap unitnya dalam satu hari mampu menghabiskan ratusan liter bahan bakar dalam proses mengangkut material Batubara. Unit-unit tersebutlah yang nantinya akan dipantau dalam penggunaan bahan bakar Ketika melakukan fueling di tangki kendaraan setiap harinya, proses fueling tersebut akan dilakukan Dimana fuel dispenser di letakan.

Fuel management technology adalah sebuah system yang digunakan untuk menjaga, mengendalikan dan memantau konsumsi bahan bakar pada pertambangan Batubara, Dimana informasi penggunaan bahan bakar yang di salurkan ke unit tambang dapat direkam dalam system computer dan laporan yang dihasilkan dapat berguna sebagai informasi manajemen fuel.

Untuk itu peneliti bermaksud untuk menerapkan Teknik klasterisasi untuk membantu mengidentifikasi pola konsumsi bahan bakar. Dengan memanfaatkan Teknik klasterisasi, analisis data bahan bakar menjadi lebih sistematis dan dapat memberikan wawasan yang signifikan untuk mendukung pengembangan kebijakan energi yang berkelanjutan dan efisien.

METODE

1. Data Processing

Data processing yaitu menginput data dengan field data yaitu: *no reg, tgl-fuel, shift, storage, unit, flow meter awal, flow meter akhir, km, hm, sisa fuel, jam, liter, type, code, daily* seperti yang terlihat pada Gambar 1 di bawah ini.

```
[ ] data = '../content/data_fuel.csv'
df = pd.read_csv(data, error_bad_lines=False)

[ ] df.shape
(364, 15)

[ ] df.head()
```

	NO REG	TGL-FUEL	Shift	Storage	Unit	Flow meter \nawal	Flow meter \nakhir	KM	HM	SISA FUEL	Jam	LTR	TYPE EQP	EQP CODE	DAILY
0	001/MHA-SIMS/XI/2023	2023-11-01	NIGHT	MT-01	DT-8018	2372691	2372816	583809.4	33324.59	140.0	20:46:00	125	HAULER	DT8018	DT8018-45231
1	001/MHA-SIMS/XI/2023	2023-11-01	NIGHT	MT-01	WT-621	2372816	2372906	60971.0	12396.00	100.0	20:55:00	90	SUPPORT PROD	WT821	WT621-45231
2	001/MHA-SIMS/XI/2023	2023-11-01	NIGHT	MT-01	DT-8043	2372906	2373081	187868.7	22899.00	90.0	21:33:00	175	HAULER	DT8043	DT8043-45231
3	001/MHA-SIMS/XI/2023	2023-11-01	NIGHT	MT-01	DT-8045	2373081	2373251	194961.4	12428.00	85.0	21:42:00	170	HAULER	DT8045	DT8045-45231
4	001/MHA-SIMS/XI/2023	2023-11-01	NIGHT	MT-01	DT-8105	2373251	2373383	457465.5	255657.00	128.0	21:46:00	132	HAULER	DT8105	DT8105-45231

Gambar 1 Data Processing

2. Tentukan Jumlah Cluster

Pada tahap ini peneliti menentukan jumlah cluster. Dari hasil input data yang dilakukan cluster berdasarkan jumlah Liter, pada penelitian ini dilakukan perbandingan dengan jumlah cluster yang dilakukan adalah 2 cluster dan 3 cluster. Penggunaan cluster didasarkan pada perhitungan SSE atau Sum of Squared Error yang dapat dilihat pada gambar 2 di bawah ini.

```
[19] from sklearn.preprocessing import MinMaxScaler

ms = MinMaxScaler()

x = ms.fit_transform(x)
```

```
from sklearn.cluster import KMeans
kmeans = KMeans(n_clusters=2, random_state=0)
kmeans.fit(x)
```

```
KMeans
KMeans(n_clusters=2, random_state=0)
```

```
print(df)
```

	LTR	Cluster
0	20	0
1	9	0
2	38	2
3	37	2
4	22	0
..
359	66	1
360	40	2
361	15	0
362	40	2
363	48	1

```
[364 rows x 2 columns]
```

Gambar 2 Jumlah Cluster 2

```
[25] from sklearn.cluster import KMeans

kmeans = KMeans(n_clusters=2, random_state=42)

df['cluster'] = kmeans.fit_predict(x)

kmeans.fit(x)
```

KMeans

KMeans(n_clusters=2, random_state=42)

```
print(df)
```

	LTR	cluster
0	20	1
1	9	1
2	38	0
3	37	0
4	22	1
..
359	66	0
360	40	0
361	15	1
362	40	0
363	48	0

[364 rows x 2 columns]

Gambar 3 Jumlah Cluster 3

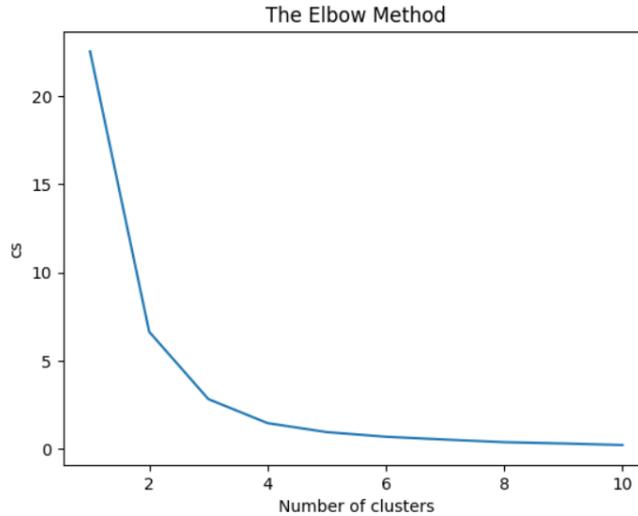
Gambar 4 Hasil Visualisasi 2 Cluster

Hasil visualisasi cluster dapat dilihat pada Gambar 4 diatas.Sesuai dengan input yang diberikan pada inisialisasi awal cluster akan terlihat menjadi 2 sesuai dengan warna yang akan terlihat yaitu merah dan hijau dengan warna kuning sebagai centeroid atau titik Tengah cluster.

```
➔ Jumlah data dalam kluster 0: 147
   Jumlah data dalam kluster 1: 217
```

Gambar 5 Jumlah Data Pada 2 Cluster

Jumlah data yang dikelompokkan dalam 2 cluster dengan warna merah dan hijau dapat dilihat pada gambar 5,Dimana untuk cluster 0 terdapat 147 data dan untuk cluster 1 terdapat 214 data.

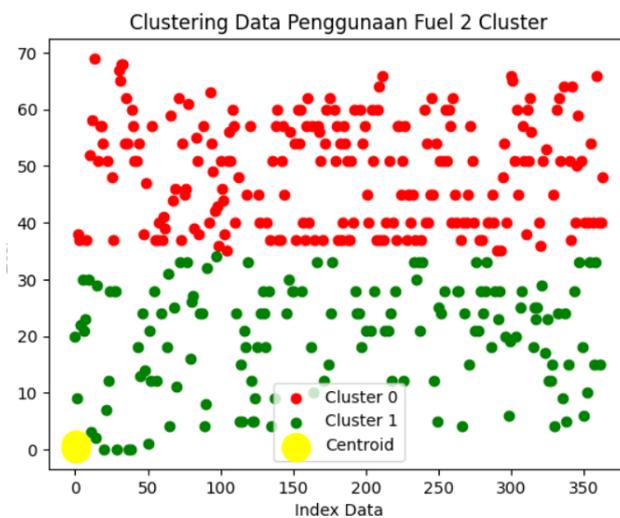


Gambar 6 Sum of squared error

Untuk menghasilkan pusat jumlah cluster yang optimal digunakan metode SSE seperti yang terlihat pada gambar 6. SSE yang optimal adalah pada angka 3 karena grafik mulai menurun drastic pada angka 4. Hasil dari penelitian ini dapat dilihat pada visualisasi 2 cluster yang terdapat pada gambar 4. Dari hasil visualisasi tersebut data penggunaan bahan bakar dapat dibagi menjadi 2 kelompok. Kelompok pertama berwarna merah

HASIL

Menentukan titik pusat cluster atau nilai cenetroid awal dapat diambil secara acak dari objek data yang ada. Setelah dilakukan tahap-tahap diatas dapat dilihat hasil dari pengklasteran data berdasarkan jumlah konsumsi bahan bakar terbanyak.



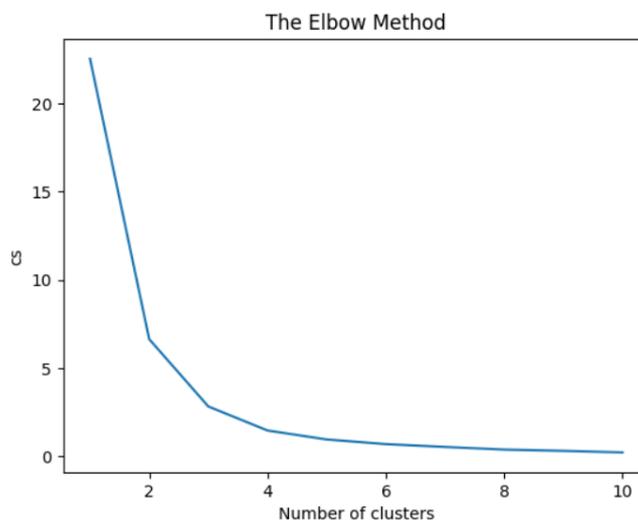
Gambar 4 Hasil Visualisasi 2 Cluster

Hasil visualisasi cluster dapat dilihat pada Gambar 4 diatas.Sesuai dengan input yang diberikan pada inisialisasi awal cluster akan terlihat menjadi 2 sesuai dengan warna yang akan terlihat yaitu merah dan hijau dengan warna kuning sebagai centeroid atau titik Tengah cluster.

➔ Jumlah data dalam kluster 0: 147
Jumlah data dalam kluster 1: 217

Gambar 5 Jumlah Data Pada 2 Cluster

Jumlah data yang dikelompokkan dalam 2 cluster dengan warna merah dan hijau dapat dilihat pada gambar 5,Dimana untuk cluster 0 terdapat 147 data dan untuk cluster 1 terdapat 214 data.

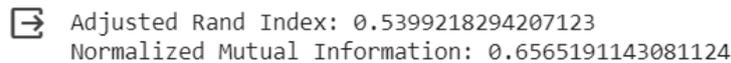


Gambar 6 Sum of squared error

Untuk menghasilkan pusat jumlah cluster yang optimal digunakan metode SSE seperti yang terlihat pada gambar 6.SSE yang optimal adalah pada angka 3 karena grafik mulai menurun drastic pada angka 4.Hasil dari penelitian ini dapat dilihat pada visualisasi 2 cluster yang terdapat pada gambar 4.Dari hasil visualisasi tersebut data penggunaan bahan bakar dapat dibagi menjadi 2 kelompok.Kelompok pertama berwarna merah dengan angka 40 sampai 70 Unit pada shift malam dan kelompok kedua berwarna hijau dengan angka 0 sampai 30 Unit pada shift siang.index data yang di dapatkan dari hasil 2 cluster bahwa setiap unit bisa mengisi bahan bakar di mulai dari 50 hingga 350 liter perharinya.

DISKUSI

Pada tahap ini peneliti melakukan Adjusted Rand Index (ARI) yang digunakan untuk mengukur sejauh mana dua cluster memiliki kesamaan terhadap satu sama lain. Dan juga melakukan Normalized Mutual Information (NMI) yaitu mengukur sejauh mana dua cluster berupa himpunan klasifikasi berbeda cocok satu sama lain. Prosesnya bisa dilihat pada gambar 7 dibawah ini.



Adjusted Rand Index: 0.5399218294207123
Normalized Mutual Information: 0.6565191143081124

Gambar 7 Proses perhitungan NMI dan ARI score

Setelah melalui proses maka didapatkan hasil Adjusted rand Index score yaitu 0.5399218294207123 dan hasil Normalized Mutual Information yaitu 0.6565191143081124.

Tujuan dari ARI dan NMI adalah sama, untuk mengukur sejauh mana dua cluster memiliki kesamaan. Jika nilai ARI dan NMI mendekati 1 menunjukkan kesamaan yang tinggi antara dua cluster sedangkan nilai 0 menunjukkan bahwa cluster yang dihasilkan menunjukkan ketidakcocokan antara cluster.

KESIMPULAN

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pada unit shift malam memiliki jumlah konsumsi bahan bakar lebih sedikit dengan jumlah 147 liter fuel sedangkan pada shift siang memiliki jumlah konsumsi bahan bakar lebih banyak berjumlah 217 liter fuel. Dengan nilai ARI sebesar 0.5399218293207123 dan nilai NMI sebesar 0.6565191143081124. Dan didapatkan hasil bahwa dua cluster ini memiliki kesamaan yang tinggi karena nilai ARI dan NMI mendekati 1.

PENGAKUAN/ACKNOWLEDGEMENTS

Seiring dengan tumbuhnya rasa Syukur peneliti mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada PT Trasindo Murni Perkasa yang telah mengizinkan untuk melakukan penelitian untuk memenuhi tugas akhir semester. Terimakasih banyak juga yang sebesar-besarnya kepada orangtua serta semua pihak yang telah mendukung dalam penyelesaian penelitian ini.

DAFTAR REFERENSI

- ANALISIS KEGIATAN PRODUKTIVITAS TERHADAP FUEL RATIO ALAT ANGKUT DAN ALAT GALI MUAT PADA PIT 2 DI PT PRO SARANA CIPTA." M. Faisal Amiruddin, Uyu Saismana, Riswan, 2020: 41-46.
- Audy Dhata Ramadhani, Adip Mustofa, Sari Melati. "Optimalisasi fuel ratio alat gali muat dan alat angkut PT Borneo Alam Semesta." JURNAL HIMASAPTA, 2022: 157-160.
- Gustientiedinaa, M. Hasmil Adiyaa, Yenny Desnelita. "Penerapan Algoritma K-Means Untuk Clustering Data Obat-Obatan Pada RSUD Pekanbaru." Jurnal Nasional Teknologi dan Sistem Informasi, 2019: 17-24.
- Indah Rizky Mahartika, Arief Wibowo. "87 Data Mining Klasterisasi dengan Algoritma K-Means untuk Pengelompokan Provinsi Berdasarkan Konsumsi Bahan Bakar Minyak Nasional." Prosidang Seminar Nasional Sisfotek, 2019: 87-91.
- Januardi Putra, and Tamrin Kasim. "Optimasi Kesesuaian Alat Gali-Muat dengan Alat Angkut untuk Mengatur Fuel Ratio dalam Menghemat Pemakaian Fuel pada Pengupasan Overburden di Pit Jebak 1 PT. Nan Riang Kabupaten Batanghari Provinsi Jambi." Jurnal Bina Tambang, 2018: 1397-1408.
- Junianto, Ir. Ahmad Faridh, MSi, Aji Pranowo. "Fuel Management Technology Dengan Mengaplikasikan Logic Panel Autonics Type LP-S070 Pada Pertambangan Batubara." JUS TEKNO, 2019: 72-92.
- Mushawir, Harjuni Hasan, Henny Magdalena. "Optimasi Konsumsi Fuel Dump Truck Terhadap Pengaruh Grade Jalan Pada Aktivitas Penambangan Pada PT Pamapersada Nusantara Kecamatan Sangatta Utara Kabupaten Kutai Timur." Mining Engineering, 2022: 8-13.
- Pipit Mutiara Putri, Lise Pujiastuti, Iin Parlina, Solikhun. "Pengelompokan Data Rasio Penggunaan Gas Rumah Tangga Berdasarkan Provinsi Di Indonesia Menggunakan Metode K-Means Clustering." Seminar Nasional Teknologi Komputer & Sains, 2020: 236-240.
- Tendi Fernando, Zaenal, Sriyanti. "Pengaruh Geometri Jalan Terhadap Konsumsi Bahan Bakar pada Pengupasan Overburden Tambang Batubara." Jurnal Riset Teknik Pertambangan, 2023: 71-76.