



PROSIDING SEMINAR NASIONAL KUSUMA III
Kualitas Sumberdaya Manusia
“Refleksi Budaya Kemajapahitan: *SDM Unggul Menuju Indonesia Emas 2045 berbasis Sainstek Berwawasan Lingkungan dan Kewirausahaan*”

Analisa Sistem Prediksi Kebutuhan BBM di SPBU Menggunakan Metode K-MEANS

**Ilham Krisnadi¹, Reynald Putih Widjayanto², Dimas Aji Fernanda³,
Tjatorsari Widiartin^{4*}**

Program Studi Informatika, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya^{1,2,3,4}

*email korespondensi penulis: widiartin@gmail.com

Abstrak

Latar Belakang: Bahan Bakar Minyak (BBM) adalah sebuah komoditas vital yang akan menjadi krusial di Masyarakat apabila terjadi kekosongan stok. Sebuah SPBU tentu saja harus dapat mengetahui berapa kebutuhan BBM yang diperlukan berdasarkan kebutuhan Masyarakat di sekitarnya. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan sebuah analisa sistem prediksi kebutuhan BBM di SPBU dengan menggunakan metode K-MEANS. Analisa sistem adalah sebuah tahapan yang berisi gambaran mengenai kebutuhan user berdasarkan perangkat lunak yang ingin dibangun. Hasil dari analisa sistem dapat dijadikan sebagai acuan untuk desain sistem, dimana desain sistem adalah sebuah tahapan yang berisi gambaran mengenai seluruh desain yang dibutuhkan pada sebuah perangkat lunak. **Metode:** Metode yang digunakan dalam analisa dan desain sistem adalah dengan menggunakan metode analisa dan desain terstruktur. **Hasil:** Berdasarkan hasil penelitian diperoleh analisa sistem yang digambarkan dengan menggunakan data flow diagram. Data flow diagram yang dihasilkan yaitu data sebuah flow diagram level konteks Sistem Prediksi Kebutuhan BBM Di SPBU Menggunakan Metode K-Means, sebuah data flow diagram level 0 yang memiliki 5 buah proses, sebuah data flow diagram level 1 menghitung jumlah penjualan BBM yang memiliki 2 buah proses, sebuah data flow diagram level 1 clustering pelanggan yang memiliki 2 buah proses. **Kesimpulan:** Hasil analisa sistem menunjukkan bahwa DFD pada sistem prediksi BBM memerlukan 3 level, yaitu level konteks, level 0, dan level 1, dimana detail prediksi BBM dan clustering pelanggan dapat dilakukan pada DFD level 1

Kata Kunci: Analisa, BBM, DFD, K-Means, Prediksi

PENDAHULUAN

Bahan Bakar Minyak atau lazim disingkat dengan BBM adalah bahan bakar yang digunakan oleh alat transportasi. BBM adalah komoditas vital dan menguasai hajat hidup orang banyak dan kegiatan perekonomian. Oleh sebab itu regulasi perihal BBM perlu diatur oleh Pemerintah (Arifin Tasrif, 2021). Regulasi kenaikan harga BBM yang dilakukan oleh Pemerintah ternyata berdampak signifikan terhadap kenaikan harga barang dan jasa (Hrp & Aslami, 2022). Salah satu upaya yang dilakukan Pemerintah adalah mengatur regulasi sistem subsidi BBM (Soen et al.,



PROSIDING SEMINAR NASIONAL KUSUMA III

Kualitas Sumberdaya Manusia

“Refleksi Budaya Kemajapahitan: *SDM Unggul Menuju Indonesia Emas 2045 berbasis Sainstek Berwawasan Lingkungan dan Kewirausahaan*”

2022). Akan tetapi subsidi yang seolah sudah menjadi candu bagi Masyarakat juga tidak tepat sasaran (Andr045, 2022). Subsidi solar hanya dinikmati 5% keluarga miskin, subsidi pertalite hanya dinikmati 20% keluarga miskin.

Akibat subsidi yang tidak tepat sasaran, maka Pemerintah membuat regulasi untuk mencatat data kendaraan bermotor dan untuk kendaraan roda 4 digunakan untuk memantau pembatasan pembelian BBM (Siti Azura, 2022). Akan tetapi data pencatatan yang diperoleh belum dimanfaatkan secara maksimal untuk analisa dan dasar pengambilan sebuah keputusan, hanya digunakan untuk memudahkan pengawasan dan mencegah pengisian berulang pada hari yang sama (Rizky Fauzan, 2022).

Realisasinya di beberapa Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) sering kehabisan BBM, hal ini terjadi bukan karena stok Pertamina yang kurang, akan tetapi terjadinya keterlambatan pengiriman BBM karena pihak SPBU tidak bisa memprediksi kebutuhan secara tepat (Mas, 2022).

Berbeda dengan SPBU yang menerapkan aplikasi MyPertamina, tidak terjadi keterlambatan pasokan. Akan tetapi banyak dari Masyarakat yang masih enggan memanfaatkan aplikasi MyPertamina (Wisang Seto Pangaribowo, 2022). Masyarakat akan mencari dan memilih SPBU yang tidak mewajibkan pembeli BBM menggunakan aplikasi MyPertamina, dan Pemerintah harus menyadari bahwa tidak semua Masyarakat paham akan teknologi (Wisma Putra, 2022). Berdasarkan hal tersebut, maka pada dilakukan penelitian untuk dapat membantu pihak SPBU agar mampu melakukan prediksi kebutuhan BBM, sehingga pihak SPBU dapat dengan lancar melayani pembeli BBM. penelitian yang dihasilkan nantinya dapat digunakan di SPBU dalam memprediksi kebutuhan BBM setiap periodic dengan mengetahui data clustering pelanggan.

Sistem prediksi kebutuhan BBM di SPBU yang akan dibuat ini dengan memanfaatkan data yang dimiliki pihak SPBU dari proses pencatatan kendaraan pembeli BBM. Agar sesuai dengan prediksi kebutuhan BBM yang dibutuhkan di SPBU, maka akan dilakukan clustering pembeli dengan menggunakan metode *K-Means* (Yuan et al., 2022). Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan sebuah analisa sistem prediksi kebutuhan BBM di SPBU dengan menggunakan metode *K-MEANS*.

METODE PENELITIAN

1. Problematika Faktual

Bahan bakar minyak (BBM) adalah kebutuhan yang sangat penting untuk Masyarakat. Sehingga dengan adanya kenaikan BBM memiliki pengaruh yang sangat penting untuk Masyarakat (Ardhita et al., 2022). Satu dampak pengaruh dengan adanya kenaikan BBM adalah terjadinya kekurangan BBM di SPBU. Untuk itu melalui karya inovatif ini akan dibuat sebuah karya inovatif yang dapat



PROSIDING SEMINAR NASIONAL KUSUMA III
Kualitas Sumberdaya Manusia
“Refleksi Budaya Kemajapahitan: *SDM Unggul Menuju Indonesia Emas 2045* berbasis Sainstek Berwawasan Lingkungan dan Kewirausahaan”

membantu SPBU untuk mengetahui clusterisasi pelanggan dan mampu memprediksi kebutuhan BBM berdasarkan clusterisasi pelanggan.

2. State Of The Art

Beberapa Penelitian terdahulu yang telah dilakukan berkaitan dengan topik dari penelitian yang akan dilakukan ditunjukkan pada state of the art yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. State of the art

Penelitian	Deskripsi	Media & Lingkup	Target
Kajian mengenai peramalan permintaan bahan bakar (Al-Fattah, 2021)	Penelitian yang membahas model peramalan permintaan bahan bakar menggunakan Artificial intelligence	Kajian forecasting menggunakan AI, Studi kasus pada arab Saudi sebagai produsen dan china sebagai konsumen	Hasil penelitian membawa manfaat bagi konsumen, produsen, investor, dan pembuat kebijakan, karena perencanaan bahan bakar, perumusan strategi, dan rekomendasi kebijakan bahan bakar adalah tugas yang sangat penting.
Efektifitas penggunaan metode K-Means untuk melakukan clustering (Hu et al., 2023)	Penelitian yang mengkaji metode K-Means, dimana metode ini akan menjadi sebuah metode yang efektif dalam melakukan clustering pada big data	Kajian survey dan analisa	Hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritma K-Means memiliki kemampuan clustering yang lebih efektif dan menghasilkan centroid cluster yang lebih merata pada big data.
Penggunaan algoritma machine learning untuk prediksi kebutuhan persediaan (Shi, 2022)	Penelitian yang mengkaji mengenai pemanfaatan metode machine learning yang digunakan untuk memprediksi kebutuhan persediaan yang diproses berdasarkan histori data penjualan secara time series	Prediksi persediaan	Hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritma machine learning dapat digunakan untuk memprediksi kebutuhan persediaan dengan beragam komoditas

Berdasarkan pada Tabel 1 diketahui bahwa telah dilakukan beberapa Penelitian yang membuktikan bahwa penelitian ini sangat mungkin direalisasikan, karena:



PROSIDING SEMINAR NASIONAL KUSUMA III
Kualitas Sumberdaya Manusia
“Refleksi Budaya Kemajapahitan: *SDM Unggul Menuju Indonesia Emas 2045 berbasis Sainstek Berwawasan Lingkungan dan Kewirausahaan*”

- 1) Telah dilakukan Penelitian yang memuat kajian bahwa melakukan prediksi kebutuhan BBM sangat penting dan akan memberi manfaat bagi konsumen, pihak pengelola SPBU, dan pihak Pertamina sebagai produsen BBM.
- 2) Telah dilakukan Penelitian bahwa metode K-Means adalah metode yang efektif apabila digunakan untuk clustering pada big data, sehingga metode ini sangat layak diterapkan dan dilaksanakan, karena pada penelitian ini akan menangani data pembeli BBM yang besar.
- 3) Telah dilakukan Penelitian bahwa algoritma machine learning dapat digunakan untuk membantu proses sistem prediksi kebutuhan bahan baku dengan beragam komoditas, sehingga dari Penelitian ini akan dijadikan dasar untuk membuat Sistem prediksi kebutuhan BBM dengan beragam jenis BBM, yaitu Solar, pertalite, dan sebagainya.

3. Kajian Teori Produk Inovatif

Program yang akan diajukan di PKM-KI adalah sebuah sistem clustering pembeli BBM di SPBU menggunakan metode K-Means, dimana hasil clustering akan digunakan untuk melakukan prediksi kebutuhan BBM di SPBU tersebut. Untuk memudahkan pelaksanaan penelitian, maka diperlukan beberapa teori penunjang yaitu mengenai teori persediaan, teori machine learning, teori K-Means clustering, dan sistem website.

1) Teori Persediaan

Persediaan adalah sebuah barang yang dikelola pada periode tertentu yang digunakan untuk dijual secara langsung ataupun harus diolah terlebih dahulu (San-José et al., 2022). Berdasarkan penelitian yang akan dilaksanakan di SPBU, maka persediaan yang dimaksud adalah berupa BBM.

2) Machine Learning

Machine learning adalah sebuah konsep untuk membangun sebuah mesin yang mampu melakukan pembelajaran berdasarkan pengalaman atau histori yang dimiliki pada suatu sistem, dan saat ini machine learning banyak diimplementasikan pada berbagai bidang (Sarker, 2021). Berdasarkan penelitian yang dilaksanakan, maka sistem yang akan dibangun adalah sebuah sistem yang mampu melakukan pembelajaran dalam memprediksi kebutuhan BBM berdasarkan data histori yaitu data pembeli BBM.

3) K-Means Clustering

Metode K-Means adalah salah satu metode yang dimiliki oleh machine learning yang masuk pada klasifikasi unsupervised learning. Metode K-Means sendiri adalah metode yang dapat digunakan untuk proses clustering data secara efektif (Li & Wang, 2022), oleh sebab itu metode ini digunakan untuk mendukung proses didalam sistem yang akan dibuat pada penelitian.

4) Website

Website adalah sebuah halaman yang berisi konten tertentu dan dapat diakses secara online. Pada penelitian ini akan dibangun sebuah sistem yang berbasis web yang berisi prediksi kebutuhan BBM yang dibutuhkan oleh SPBU, sehingga pihak pengambil keputusan dapat melakukan perencanaan berdasarkan informasi yang diberikan sistem setiap saat.

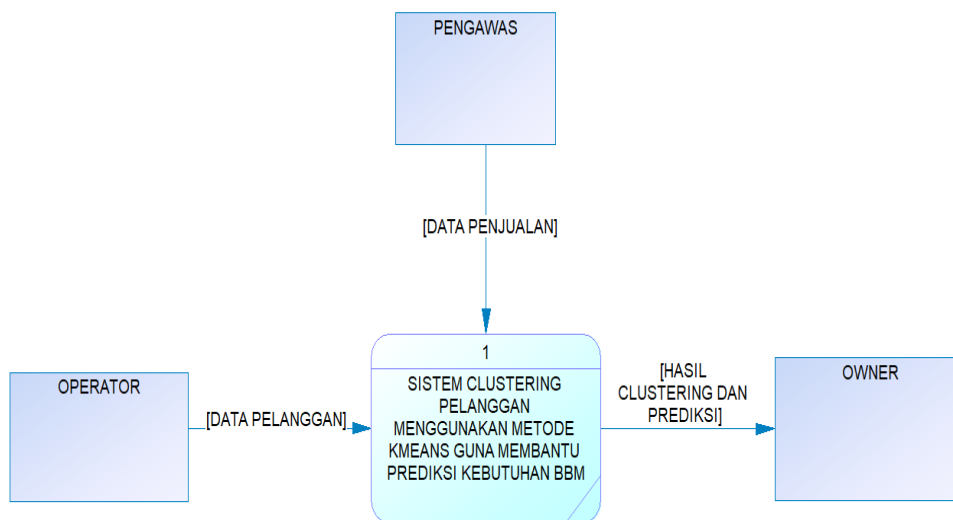
Menjelaskan tentang tahapan penelitian dan/atau pengabdian kepada masyarakat secara rinci dan jelas, termasuk metode dan desain penelitian maupun pengabdian kepada masyarakat, serta instrumen atau alat ukur yang digunakan dalam penelitian dan/atau pengabdian kepada masyarakat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini pada tahap analisa sistem adalah menghasilkan sebuah analisa kebutuhan sistem prediksi kebutuhan BBM dan clustering pelanggan menggunakan metode *K-Means* yang digambarkan menggunakan Data Flow Diagram level konteks, Data Flow Diagram level 0, dan Data Flow Diagram level 1.

1. DFD Level Context

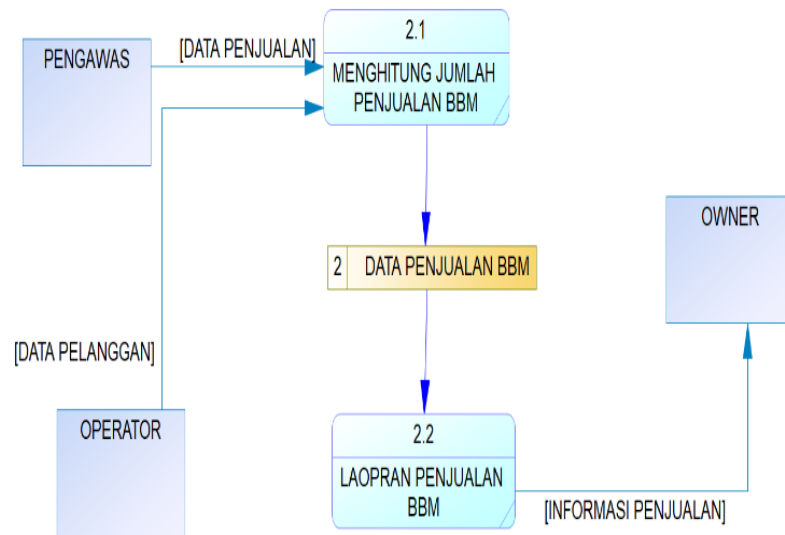
Analisis ini bertujuan untuk mencari kebutuhan sistem. Pada DFD Level Context, sistem prediksi kebutuhan BBM dan clustering pelanggan menggunakan metode *K-Means* ini menggambarkan proses antara pengawas, operator dan pelanggan *DFD Level Context* akan ditampilkan pada Gambar 1.



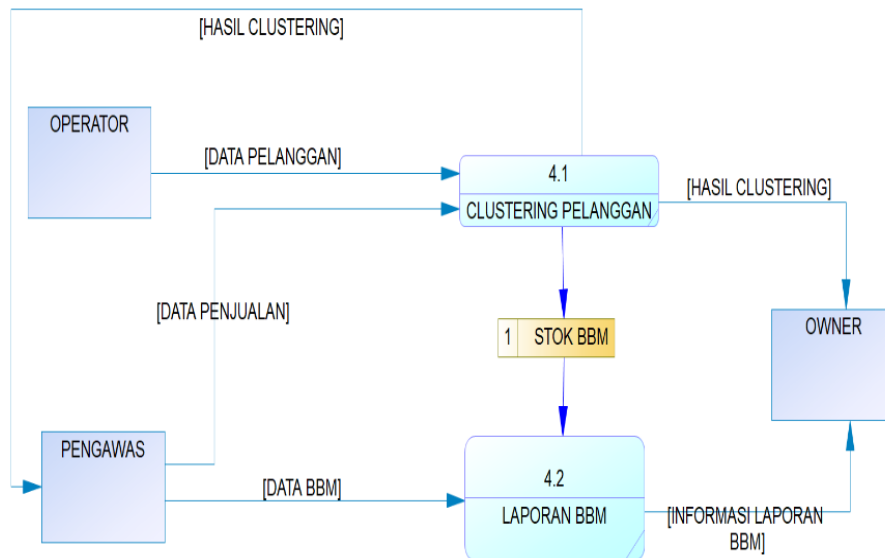
Gambar 1. DFD Level Context sistem prediksi BBM

2. DFD Level 0

Pada DFD Level 0 ini dilakukan decompose untuk sistem. Sistem prediksi kebutuhan BBM dan clustering pelanggan menggunakan metode *K-Means*. Hasil *decompose* akan ditampilkan pada Gambar 2.



Gambar 3. DFD Level Proses Menghitung jumlah Penjualan BBM



Gambar 4. DFD Level 1 Proses Clustering Pelanggan

3. DFD Level 1 Proses Menghitung Jumlah Penjualan BBM

Selanjutnya di Gambar 3 Pengawas memasukan data penjualan ke sistem lalu diolah menjadi informasi jumlah penjualan BBM yang hasilnya dapat dilihat oleh owner dan pengawas.



PROSIDING SEMINAR NASIONAL KUSUMA III

Kualitas Sumberdaya Manusia

“Refleksi Budaya Kemajapahitan: *SDM Unggul Menuju Indonesia Emas 2045 berbasis Sainstek Berwawasan Lingkungan dan Kewirausahaan*”

4. DFD Level 1 Proses Clustering Pelanggan

Selanjutnya di Gambar 4 pengawas memasukan data penjualan dan operator memasukan data pelanggan yang nanti akan diproses oleh sistem yang hasilnya adalah clustering pelanggan ,lalu hasil dari sistem tersebut bisa dilihat oleh pengawas dan owner.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian pada tahap analisa sistem, maka dapat disimpulkan bahwa kebutuhan dari sistem dapat digambarkan menggunakan data flow diagram. Dari data flow diagram yang dihasilkan diperoleh data flow diagram level konteks yang dapat menggambarkan secara keseluruhan dari sistem prediksi BBM. Data flow diagram level 0 berisi 5 proses yang menunjukkan bahwa sistem prediksi BBM yang akan dibangun membutuhkan sebanyak 5 proses. Data flow diagram level 1 terdapat 2, yang pertama dihasilkan kebutuhan sistem untuk proses menghitung kebutuhan BBM, dan yang kedua dihasilkan kebutuhan sistem untuk proses clustering pelanggan, dimana pada proses clustering ini didalamnya menggunakan metode K-Means.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih yang sebesar-besarnya kepada Direktorat Belmawa Ditjen Dikti yang telah memberi kesempatan penulis untuk melaksanakan program PKM-KI tahun 2024. Kepada Program Studi Informatika Universitas Wijaya Kusuma Surabaya dimana penulis menimba ilmu.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Fattah, S. M. (2021). Application of the artificial intelligence GANNATS model in forecasting crude oil demand for Saudi Arabia and China. *Journal of Petroleum Science and Engineering*, 200, 108368. <https://doi.org/10.1016/j.petrol.2021.108368>
- Andr045. (2022, Agustus). Pengalihan Subsidi BBM agar Lebih Tepat Sasaran dan Bermanfaat bagi Masyarakat. *Kementerian KOMINFO RI*. https://www.kominfo.go.id/content/detail/44006/pengalihan-subsidi-bbm-agar-lebih-tepat-sasaran-dan-bermanfaat-bagi-masyarakat/0/artikel_gpr
- Ardhita, D. P., Ilyas, N. A., Yoga, A., Saputra, F., & Kurniawan, H. (2022). *Pengaruh Kenaikan BBM Terhadap Kehidupan Masyarakat Indonesia*.
- Arifin Tasrif. (2021, July 9). *Peraturan Menteri Energi Dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2021 Tentang Perhitungan Harga Jual Eceran Bahan Bakar Minyak*.
- Hrp, G. R., & Aslami, N. (2022). Analisis Dampak Kebijakan Perubahan Publik Harga BBM terhadap Perekonomian Rakyat Indonesia. *Jurnal Ilmu Komputer, Ekonomi dan Manajemen (JIKEM)*, 2(1), 1464–1474.

- Hu, H., Liu, J., Zhang, X., & Fang, M. (2023). An Effective and Adaptable K-means Algorithm for Big Data Cluster Analysis. *Pattern Recognition*, 139, 109404. <https://doi.org/10.1016/j.patcog.2023.109404>
- Li, H., & Wang, J. (2022). Collaborative annealing power k -means++ clustering. *Knowledge-Based Systems*, 255, 109593. <https://doi.org/10.1016/j.knosys.2022.109593>
- Mas. (2022, Agustus). SPBU di Probolinggo Sering Kehabisan Peralite-Solar, Ini Kata Pertamina. *Radar Bromo*. <https://radarbromo.jawapos.com/daerah/probolinggo/31/08/2022/spbu-di-probolinggo-sering-kehabisan-peralite-solar-ini-kata-pertamina/>
- Rizky Fauzan. (2022, September 8). Isi BBM Peralite Pelat Nomor Kendaraan Dicatat, Kenapa? *Oke Finance*. <https://economy.okezone.com/read/2022/09/08/320/2663235/isi-bbm-peralite-pelat-nomor-kendaraan-dicatat-kenapa>
- San-José, L. A., Sicilia, J., Pando, V., & Alcaide-López-de-Pablo, D. (2022). An inventory system with time-dependent demand and partial backordering under return on inventory investment maximization. *Computers & Operations Research*, 145, 105861. <https://doi.org/10.1016/j.cor.2022.105861>
- Sarker, I. H. (2021). Machine Learning: Algorithms, Real-World Applications and Research Directions. *SN Computer Science*, 2(3), 160. <https://doi.org/10.1007/s42979-021-00592-x>
- Shi, J. (2022). Application of the model combining demand forecasting and inventory decision in feature based newsvendor problem. *Computers & Industrial Engineering*, 173, 108709. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2022.108709>
- Siti Azura. (2022, September 13). Seperti Mobil, Beli Peralite untuk Motor Juga Dicatat Nopolnya. *Riau Pos*. <https://riaupos.jawapos.com/ekonomi-bisnis/13/09/2022/282061/seperti-mobil-beli-peralite-untuk-motor-juga-dicatat-nopolnya.html>
- Soen, A. S., Sugianto, H., Theodorus, R., & Mapusari, S. A. (2022). Subsidi di Indonesia. *WACANA EKONOMI (Jurnal Ekonomi, Bisnis dan Akuntansi)*, 21(1), 84–92. <https://doi.org/10.22225/we.21.1.2022.84-92>
- Wisang Seto Pangaribowo. (2022, June 29). Warga Yogya Keluhkan Ribet Beli Peralite Pakai Aplikasi. *Kompas*. <https://yogyakarta.kompas.com/read/2022/06/29/230622078/warga-yogya-keluhkan-ribet-beli-peralite-pakai-aplikasi-ini-penjelasan?page=all>
- Wisma Putra. (2022, June 28). Ragam Komentar Warga soal Beli Peralite Wajib Pakai MyPertamina. *DetikJabar*. <https://www.detik.com/jabar/bisnis/d-6151520/ragam-komentar-warga-soal-beli-peralite-wajib-pakai-mypertamina>
- Yuan, K., Chi, G., Zhou, Y., & Yin, H. (2022). A novel two-stage hybrid default prediction model with k-means clustering and support vector domain description. *Research in International Business and Finance*, 59, 101536. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2021.101536>