

## **EXPLORATORY DATA ANALYSIS BERBASIS EXCEL DALAM ANALISIS DATA UNTUK MENINGKATKAN PENJUALAN PRODUK PADA VENDING MACHINE**

**Ahmad Tri Yulianto<sup>1\*</sup>, Andi Riansyah<sup>2</sup>**

Universitas Islam Sultan Agung, Indonesia<sup>1,2</sup>

[ahmadtriyulianto28@gmail.com](mailto:ahmadtriyulianto28@gmail.com)<sup>1\*</sup> [riansyahandi@gmail.com](mailto:riansyahandi@gmail.com)<sup>2</sup>

Received: 05-02-2025

Revised: 19-02-2025

Approved: 01-03-2025

### **ABSTRAK**

*Perkembangan teknologi yang pesat berdampak kepada semua sektor, tidak terkecuali bidang makanan. Pengaruh yang dirasakan adalah minat masyarakat terhadap sebuah produk dipengaruhi oleh cara mendapatkannya yang instan. Sebuah mesin yang memudahkan konsumen dalam transaksi dihadirkan. Mesin ini adalah vending machine yang dapat melayani konsumen dengan uang pas. Akan tetapi, dalam operasionalnya produsen harus memperkirakan produk makanan atau minuman yang tidak terjual habis sampai tanggal kedaluwarsa. Exploratory Data Analysis merupakan proses identifikasi, analisis, investigasi sesuatu berdasarkan data di masa lampau yang mana hasil dari proses ini dapat mempengaruhi sikap produsen ke depannya. Hasil penelitian ini diperoleh hasil analisis yang dilakukan pada data penjualan makanan dan minuman memperoleh rekomendasi yang dapat dilaksanakan di masa mendatang. Berdasarkan penelitian, menjual makanan pada semua tempat, mengurangi variasi produk, dan mengoptimalkan metode pembayaran menjadi Langkah yang baik untuk meningkatkan pendapatan sebesar 15% dalam kurun waktu 6 bulan. Rekomendasi ini mengacu kepada faktor yang menentukan tingkat penjualan produk. Dalam penelitian ini, Exploratory Data Analysis menggunakan excel menunjukkan hasil yang baik dengan mampu mengidentifikasi dan analisis berdasarkan data penjualan masa lampau.*

**Kata Kunci:** Analisis Data, Excel, Exploratory Data Analysis, Root Cause Analysis, Vending Machine

### **PENDAHULUAN**

Minat masyarakat dalam mengonsumsi produk bukan lagi harga sebagai pertimbangan, melainkan dipengaruhi oleh kemudahan, keamanan, kenyamanan, dan kecepatan dalam hal transaksi (Umara dkk., 2021). Kemudahan dalam transaksi ini berupa tata cara pemesanan yang mudah dan cara pembayaran yang variatif (Yuliawan dkk., 2018). Semakin berkembangnya teknologi maka akan mendorong pula kebiasaan masyarakat untuk memperoleh sesuatu secara instan. Adanya perubahan kebiasaan transaksi pada masyarakat bisa disebabkan karena tingkat kesibukan yang dimiliki (Handayani, 2021). Hal ini berlaku di semua sektor mulai dari komunikasi, transportasi, makanan, dan lain-lainnya.

Dalam sektor kuliner atau makanan, *vending machine* merupakan terobosan untuk mengimbangi perkembangan minat masyarakat. *Vending machine* sendiri diperkenalkan pertama kali di London sekitar tahun 1880-an (Gani Fajar Kusuma & Adhi Prakosa, 2024). Alat ini merupakan sebuah mesin yang mempermudah siapapun dalam melakukan transaksi pembelian makanan dan minuman (Wiyanti dkk., 2020). Penggunaan mesin ini semakin meningkat secara skala internasional. Pada tahun 2020 terdapat sekitar US\$134,4 miliar dari pasar global yang menggunakan vending machine, dan diperkirakan pada tahun 2027 bisa menyentuh di angka US\$146,6 miliar (Ratnasri & Sharmilan, 2021). Di dalam mesin ini tersedia berbagai jenis makanan dan minuman yang bisa dibeli oleh konsumen dengan jumlah yang cukup. Akan tetapi, bisa dipastikan tidak semua produk bisa terjual habis sebelum masa kedaluwarsa. Maka penting bagi produsen yang memiliki mesin ini untuk melakukan analisis bisnis yang memadai, untuk menentukan langkah selanjutnya.

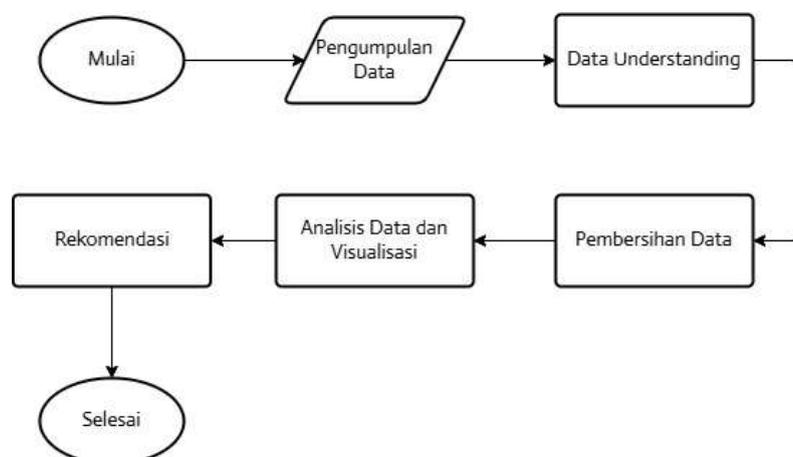
Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Dwi Rahma dkk., 2024) terhadap pertumbuhan pendapatan *vending machine* dengan menggunakan *BigQuery* sebagai platform penunjang analisis, diperoleh hasil bahwasanya kekuatan bisnis *vending machine* terdapat pada keputusan menentukan lokasi, periode penjualan di musim panas, serta produk minuman berkarbonat dan makanan yang akan banyak laku. Dalam penelitian ini ditemukan juga kelemahan dalam bisnis ini berupa keterbatasan penyesuaian produk berdasarkan lokasi dan kurangnya strategi penjualan.

*Exploratory Data Analysis* (EDA) merupakan proses mengidentifikasi, menganalisis, investigasi, serta memungkinkan kita memperoleh pemahaman berdasarkan fenomena atau kebiasaan yang terjadi di masa lampau sesuai data (Radhi dkk., 2021; Rizki dkk., 2024). Pada intinya, EDA ialah strategi analisis data yang menekankan pada mempertahankan pikiran terbuka terhadap kemungkinan alternatif dalam mengumpulkan sebanyak mungkin informasi dari data, berupa pola yang valid, faktor penentu, dan data yang dapat dimengerti (Thanos dkk., 2023). EDA memiliki beberapa peran penting seperti membantu pengumpulan informasi terkait data, serta menghilangkan kekeliruan dan *outliers*. Selain itu, EDA juga lebih fokus pada grafik representasi data (Patricia dkk., 2023). *Exploratory Data Analysis* banyak dimanfaatkan di berbagai sektor untuk keperluan mengetahui faktor penghambat dan membantu memperbaiki performa di masa mendatang.

Dalam pengaplikasiannya, EDA sangat memungkinkan dilakukan di mana saja. Pada penelitian ini, platform yang akan digunakan dalam EDA adalah *excel*. *Excel* sering digunakan dalam aktifitas bisnis untuk mencatat transaksi bagi para pengusaha (Sony Erstiawan & Alifianto, 2021). Hal ini karena kemudahan fitur yang ditawarkan di dalamnya.

## METODE PENELITIAN

*Exploratory Data Analysis* (EDA) mengacu kepada tahapan menganalisa dan melakukan pemeriksaan terhadap catatan dengan tujuan memperoleh pemahaman terkait karakteristik utama dari data tersebut (Deming dkk., 2018). Tahapan utama dalam EDA yang akan dilakukan adalah data understanding, pembersihan data, analisis data dan visualisasi, serta membuat rekomendasi berdasarkan hasil pada tahapan analisis data dan visualisasi.



Gambar 1. Alur penelitian

Sebelum melakukan tahapan EDA, tahapan awal yang harus dilakukan

adalah pengumpulan dataset yang akan digunakan dalam penelitian ini. Dataset diperoleh dari *website* Kaggle dengan kata kunci pencarian *vending machine*. Adapun *link* yang bisa diakses untuk mendapatkan dataset adalah sebagai berikut  
<https://www.kaggle.com/datasets/awesomeasingh/vending-machine-sales>.

### **Data Understanding**

Tahapan data *understanding* dilakukan untuk memahami struktur data dan latar belakang dari data bisnis tersebut. Pemahaman permasalahan akan dilakukan berdasarkan data yang sudah ada menggunakan pendekatan ilmiah *Root Cause Analysis* (RCA), pendekatan ini membantu menemukan faktor-faktor yang berdampak dan menggali akar penyebabnya sehingga menghasilkan solusi yang lebih berkelanjutan (Marito Manullang dkk., 2025; Peerally dkk., 2017). Data *understanding* menjadi landasan dalam melakukan analisis nantinya.

### **Pembersihan Data**

Setelah dilakukan tahapan data *understanding*, selanjutnya dataset akan dilakukan pembersihan (*data cleaning*). Tahap ini berupa kegiatan mengisi atribut dan nilai yang hilang, meratakan *outliers*, menentukan dan menyelesaikan ketidakkonsistenan (Fatima dkk., 2017; Setiyanto & Setiawan, 2022). Data yang memiliki duplikasi, kesalahan, hingga nilai data yang hilang akan berdampak buruk terhadap analisis dan pengambilan keputusan nantinya, sehingga kondisi ini menjadi tantangan utama dalam melakukan olah data (Kurniawan dkk., 2023).

### **Analisis Data dan Visualisasi**

Data setelah dibersihkan, selanjutnya akan dilakukan analisis data dan visualisasi ini. Analisis data akan memberikan gambaran yang jauh ke depan terhadap bisnis secara keseluruhan serta memberikan titik fokus yang akan mempengaruhi peningkatan (Zaneta Ramadhani dkk., 2024). Sementara itu, visualisasi merupakan tahapan menggambarkan kondisi berdasarkan data untuk membantu meningkatkan pemahaman pembaca terhadap data (Fernando, 2018; Saputra, 2018). Dari visualisasi yang dihasilkan akan menjadi landasan dalam menentukan tindakan kedepannya. Keputusan yang diperoleh dari EDA bersifat rekomendasi.

### **Rekomendasi**

Rekomendasi merupakan solusi yang bisa ditawarkan berfokus pada setiap permasalahan dan hasil analisis data sebelumnya. Rekomendasi yang baik dan menyeluruh dapat meningkatkan grafik penjualan di masa mendatang.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Pengumpulan Data**

Gambar 2. Dataset penjualan

Dataset yang diperoleh berupa data penjualan makanan dan minuman pada *vending machine* yang ada di Central New Jersey dengan jumlah baris 9.618 dan memiliki 18 kolom. Secara sekilas data yang disajikan terdapat beberapa format yang tidak konsisten di dalamnya. Data yang tidak konsisten akan menyebabkan bias ketika dipahami, maka perlu dilakukan EDA untuk mendapatkan informasi yang jelas.

### Data Understanding

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui cara meningkatkan pendapatan dari penjualan produk melalui *vending machine* yang tersedia sebesar 15% dalam kurun waktu 6 bulan. Untuk memahami permasalahan dalam dataset bisnis ini dilakukan dengan bantuan pendekatan *Root Cause Analysis* (RCA). Pendekatan ini membantu kita dalam menganalisis permasalahan berdasarkan dataset yang tersedia. Pada gambar 3 merupakan hasil dari bentuk pendekatan RCA yang dilakukan.



Gambar 3. Root Cause Analysis

Hasil dari analisis latar belakang melalui pendekatan RCA tersebut kemudian dibuat dalam bentuk tabel untuk mempermudah pekerjaan. Tabel berupa keterangan kemungkinan penyebab permasalahan, kemudian data yang mempengaruhi, serta hipotesis yang ada. Tabel 1 menunjukkan hasil data *understanding* yang dilengkapi data pendukung dalam pertimbangannya.

**Tabel 1.** Hasil Data *Understanding*

Possible Root Cause	Data	Hypothesis
Penempatan produk yang tidak efektif	Location Category RQty TransTotal	Dengan strategi penempatan <i>vending machine</i> di lokasi yang paling sering digunakan dan optimal, maka akan meningkatkan pendapatan <i>vending machine</i> sebesar 15%.
Kurangnya pemahaman tentang preferensi konsumen	Product Category TransTotal Trans Date	Dengan memprioritaskan produk makanan yang paling laku, maka akan meningkatkan pendapatan <i>vending machine</i> sebesar 15%.
Masalah dalam sistem pembayaran	Type Transaction TransTotal	Dengan menyediakan opsi pembayaran tunai yang lebih mudah, maka akan meningkatkan pendapatan <i>vending machine</i> sebesar 15%.

Dari hasil tahapan ini diperoleh tiga penyebab utama yang mempengaruhi peningkatan jumlah penjualan di masa mendatang. Selain itu, terdapat juga catatan faktor yang memiliki keterkaitan dalam mempengaruhi peningkatan penjualan.

### Pembersihan Data

Pembersihan dataset dilakukan untuk memperbaiki data yang hilang, nilai terduplikasi, ataupun data yang bernilai *oulier* (nilai tidak wajar). Hasil dari pembersihan yang dilakukan berupa gambar 4 yang mana dataset sudah lebih rapi dan mudah untuk dianalisis. Dataset yang sebelumnya memiliki jumlah data 9.618 kini menjadi 9.315 data, hal ini karena adanya penemuan duplikasi yang tidak berdasar dan mengganggu analisis data nantinya. Data yang sudah dilakukan tahap pembersihan akan lebih rapi dan mudah dipahami.

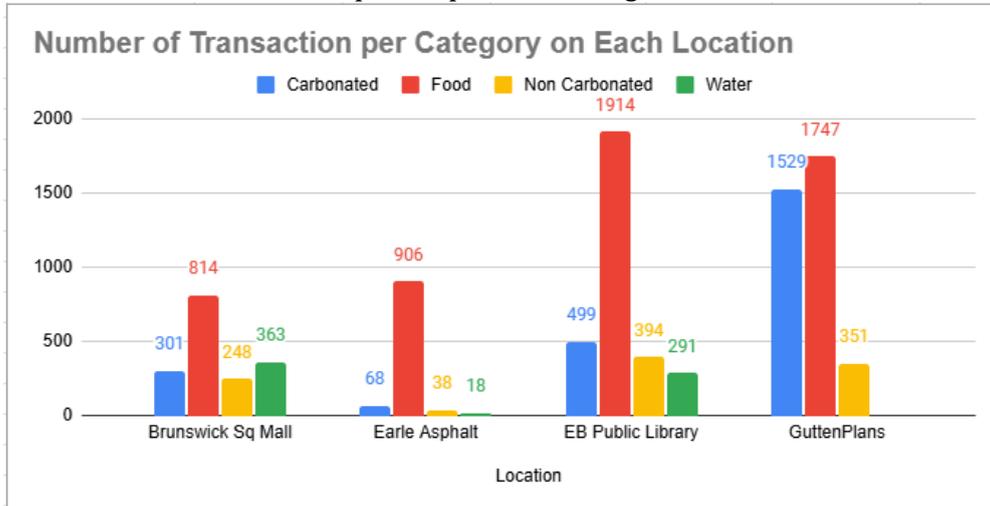
#	Location	Machine	Product	Category	Transaction	TransDate	Type	RCall	RPrice	RQty	Line Total	TransTotal	Prod Date
1	Bromovik Sq M BQ Mat x1305	Red Bull - Energ Carbonated	14515770885	2022-01-01	Credit	148	3.5	148	3.5	1	3.5	3.5	1/1/2022
2	Bromovik Sq M BQ Mat x1306	Red Bull - Energ Carbonated	14516910629	2022-01-01	Credit	148	3.5	148	3.5	1	3.5	5	1/1/2022
3	Bromovik Sq M BQ Mat x1306	Takis - Hot Chili Food	14516910629	2022-01-01	Credit	123	1.5	183	1.5	1	1.5	5	1/1/2022
4	Bromovik Sq M BQ Mat x1306	Takis - Hot Chili Food	14516920373	2022-01-01	Credit	123	1.5	183	1.5	1	1.5	1.5	1/1/2022
5	Bromovik Sq M BQ Mat x1306	Red Bull - Energ Carbonated	14516821750	2022-01-01	Credit	148	3.5	148	3.5	1	3.5	3.5	1/1/2022
6	Bromovik Sq M BQ Mat x1304	Bar Ambrosiani - Non Carbonated	14517505743	2022-01-02	Cash	148	2.5	148	2.5	1	2.5	2.5	1/2/2022
7	Bromovik Sq M BQ Mat x1304	Bar Ambrosiani - Non Carbonated	14516731524	2022-01-02	Cash	114	1.5	114	1.5	1	1.5	1.5	1/2/2022
8	Eagle Asphalt	Eagle Asphalt x1 Miss Vickie's Po Food	14515192899	2022-01-03	Credit	119	1.6	119	1.6	1	1.6	1.6	1/3/2022
9	GutterPlans	GutterPlans x12 Maxzer Energy Carbonated	14519670154	2022-01-03	Credit	144	3	144	3	1	3	3	1/3/2022
10	Eagle Asphalt	Eagle Asphalt x1 Seaport Farms Food	14520315330	2022-01-03	Credit	134	2.5	134	2.5	1	2.5	2.5	1/3/2022
11	GutterPlans	GutterPlans x12 Seaport Farms Food	14520522827	2022-01-03	Cash	143	2.5	143	2.5	1	2.5	2.5	1/3/2022
12	GutterPlans	GutterPlans x13 Skinny Pop Pop Food	14520523689	2022-01-03	Cash	111	1.5	111	1.5	1	1.5	1.5	1/3/2022
13	GutterPlans	GutterPlans x13 Skinny Pop Pop Food	14520526471	2022-01-03	Cash	131	1	131	1	1	1	1	1/3/2022
14	Eagle Asphalt	Eagle Asphalt x1 K&Rac - Clog Wi Food	14520549978	2022-01-03	Credit	136	1.75	136	1.75	1	1.75	1.75	1/3/2022
15	GutterPlans	GutterPlans x12 Skinny Pop Pop Food	14520550434	2022-01-03	Cash	111	1.5	111	1.5	1	1.5	1.5	1/3/2022
16	Eagle Asphalt	Eagle Asphalt x1 Wonderful Place Food	14520561497	2022-01-03	Cash	132	3	132	3	1	3	3	1/3/2022
17	Eagle Asphalt	Eagle Asphalt x1 Wonderful Place Food	14521825844	2022-01-03	Cash	132	3	132	3	1	3	3	1/3/2022
18	Bromovik Sq M BQ Mat x1306	Maxzer Energy Carbonated	14521203294	2022-01-03	Credit	146	2	146	2	1	2	2	1/3/2022
19	GutterPlans	GutterPlans x12 Seaport Farms Food	14521610477	2022-01-03	Cash	143	2.5	143	2.5	1	2.5	2.5	1/3/2022
20	GutterPlans	GutterPlans x13 Maxzer Energy Carbonated	14522404867	2022-01-03	Cash	146	3	146	3	1	3	3	1/3/2022
21	GutterPlans	GutterPlans x13 Maxzer Energy Carbonated	14522590549	2022-01-03	Cash	144	3	144	3	1	3	3	1/3/2022
22	GutterPlans	GutterPlans x13 Spinelli-Sparto Carbonated	14522634264	2022-01-04	Cash	143	1	143	1	1	1	1	1/3/2022
23	GutterPlans	GutterPlans x13 K&Rac - Clog Wi Food	14522834885	2022-01-04	Cash	134	2	134	2	1	2	2	1/3/2022
24	Bromovik Sq M BQ Mat x1306	Miss Vickie's Po Food	14522946212	2022-01-04	Credit	114	1.5	114	1.5	1	1.5	1.5	1/4/2022
25	Bromovik Sq M BQ Mat x1304	K&Rac - Clog Wi Food	14522947189	2022-01-04	Cash	139	2	139	2	2	4	4	1/4/2022
26	GutterPlans	GutterPlans x13 Unka Bar Food	14524420540	2022-01-04	Cash	137	2	137	2	1	2	2	1/4/2022
27	Eagle Asphalt	Eagle Asphalt x1 Wonderful Place Food	14524474822	2022-01-04	Cash	132	2	132	2	1	2	2	1/4/2022
28	Bromovik Sq M BQ Mat x1304	Vitamin Water - Water	14525272529	2022-01-04	Cash	147	2.75	147	2.75	1	2.75	2.75	1/4/2022
29	GutterPlans	GutterPlans x12 Cheeser - Flensi Food	14526269483	2022-01-04	Cash	122	1.5	122	1.5	1	1.5	1.5	1/4/2022
30	GutterPlans	GutterPlans x13 K&Rac - Clog Wi Food	14526257747	2022-01-04	Cash	134	2	134	2	1	2	2	1/4/2022
31	GutterPlans	GutterPlans x13 Cheeser - Flensi Food	14526269483	2022-01-04	Cash	122	1.5	122	1.5	1	1.5	1.5	1/4/2022
32	GutterPlans	GutterPlans x12 Spinelli-Sparto Carbonated	14526308615	2022-01-04	Cash	148	1	148	1	1	1	1	1/4/2022

**Gambar 4.** Hasil Pembersihan Data

### Analisis Data dan Visualisasi

Selanjutnya data akan dianalisis dan divisualisasikan berupa grafik untuk melihat trend penjualan yang ada. Pada hasil analisis data dan visualisasi yang dilakukan, diperoleh grafik sebagai berikut:

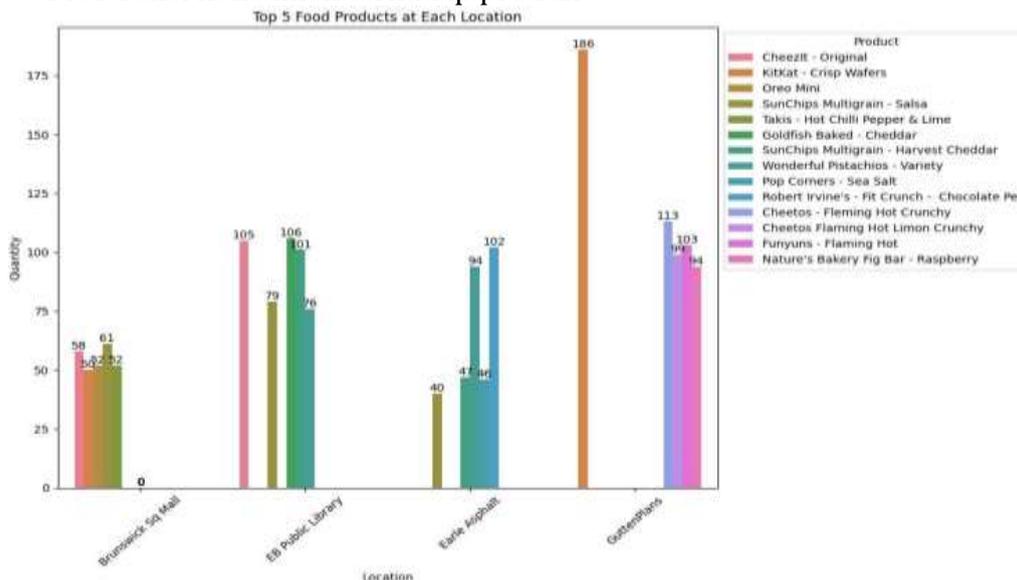
- Transaksi berdasarkan penempatan *Vending Machine*.



**Gambar 5.** Penjualan Berdasarkan Tempat

Pada gambar 5 terlihat bahwa total penjualan dengan kategori makanan menjadi penjualan terlaris sepanjang tahun dari masing-masing lokasi mesin, sedangkan untuk kategori karbonat pada lokasi Brunswick Sq Mall, Earle Asphalt, dan EB Public Library hanya laku sedikit. Earle Asphalt hanya mampu menjual laris jenis makanan, selebihnya terjual di bawah 100 dalam 12 bulan. Jika kita bisa memaksimalkan kategori makanan pada masing-masing Lokasi dan mengurangi kategori yang minim peminat, maka kita dapat meminimalisir kerugian dari produk yang bisa kedaluwarsa.

- Preferensi konsumen terhadap produk

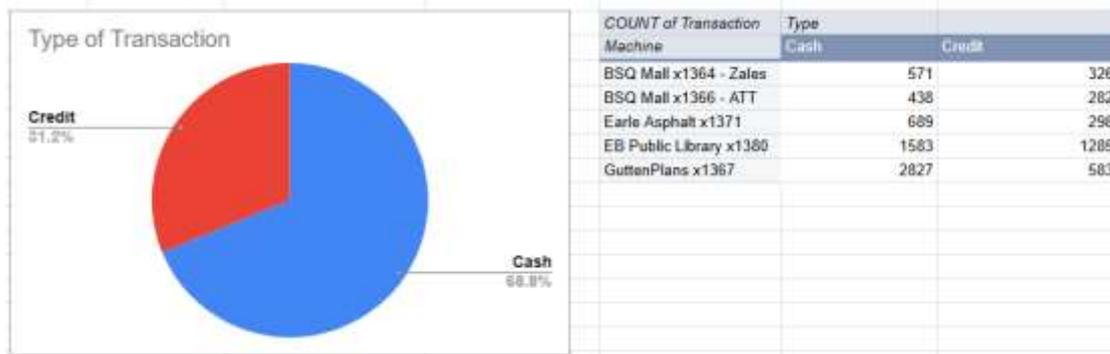


**Gambar 6.** Preferensi Konsumen

Pada gambar 6 terlihat bahwa total penjualan dari masing-masing jenis produk dari kategori makanan tidak merata jumlahnya. Dari masing-masing kategori produk yang ditawarkan setiap mesin tentu ada produk dari

kategori itu sendiri yang tidak laku. kita dapat mengurangi produk-produk yang sedikit diminati oleh konsumen, sehingga kedepannya tidak ada produk yang melewati batas kadaluarsa ataupun mengurangi tertimbunnya produk lain. Menawarkan produk yang bervariasi bukan solusi yang tepat untuk bisa menaikkan revenue 15% dalam waktu 6 bulan, karena dengan varian yang banyak justru menimbulkan banyak ketimpangan penjualan di setiap produk.

- Pembayaran dalam transaksi



**Gambar 7.** Penjualan Berdasarkan Pembayaran

Berdasarkan analisis data dan insight pada gambar 7, dapat disimpulkan bahwa distribusi jenis pembayaran di setiap mesin berbeda-beda. Hal ini dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti kebiasaan masyarakat, jenis usaha, dan aksesibilitas terhadap layanan keuangan. Dari setiap mesin yang ada terlihat bahwa pembayaran menggunakan sistem cash lebih banyak digunakan dibandingkan dengan sistem pembayaran kredit dengan perbandingan 68,8% dan 31,2%. Analisis data dan visualisasi ini dilakukan untuk menyelesaikan permasalahan yang sudah diperoleh pada tahap data understanding.

### Rekomendasi

Rekomendasi yang dapat diberikan setelah melakukan proses *Exploratory Data Analysis* pada data penjualan yakni:

1. Setiap lokasi disarankan untuk memperbanyak penjualan dalam kategori food, khususnya untuk lokasi Earle Asphalt disarankan hanya menjual produk food karena dari ke empat kategori di lokasi ini hanya satu kategori saja yang paling laku yakni kategori food. Kategori lain sebaiknya tidak dijual lagi atau bisa dijual namun dalam jumlah yang sedikit.
2. Untuk lokasi Earle Asphalt dan EB Public Library disarankan untuk mengurangi produk kategori water, sedangkan pada lokasi Gutten Plans disarankan untuk menghentikan penjualan water karena tidak ada satupun yang terjual. Kemudian untuk lokasi SQ Mall disarankan untuk mengurangi produk non-carbonated.
3. Menghilangkan produk yang berada di bawah top 5 penjualan dari masing-masing mesin, karena ketimpangan jumlah penjualan produk yang tidak merata.
4. Mempertahankan produk dengan penjualan top 3 teratas dari masing-masing mesin.
5. Mempermudah pemakaian metode pembayaran tunai dengan menyediakan sistem kembalian di setiap mesin.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data penjualan *vending machine* dengan menggunakan excel diperoleh hasil data yang baik. Excel dapat dimanfaatkan dalam melakukan *exploratory data analysis* terhadap data penjualan pada *vending machine*. Meskipun dalam pengoperasiannya tidak fleksibel untuk beberapa kondisi, namun secara sederhana excel dapat melakukan EDA dengan baik. Hasil yang diperoleh dari EDA data penjualan produk makanan dan minuman untuk meningkatkan penjualan adalah dengan menjual makanan di semua lokasi, mengurangi variasi produk, dan perlu optimalisasi metode pembayaran.

## DAFTAR PUSTAKA

- Deming, C., Dekkati, S., & Desamsetti, H. (2018). Exploratory Data Analysis and Visualization for Business Analytics. *Asian Journal of Applied Science and Engineering*, 7(1), 93–100. <https://doi.org/10.18034/ajase.v7i1.53>
- Dwi Rahma, I., Hidayatulloh, T., & Yusuf, L. (2024). Visualisasi AI Untuk Pertumbuhan Pendapatan Vending Machine. Dalam *Journal of Accounting Information System* (Vol. 4, Nomor 2). <http://jurnal.bsi.ac.id/index.php/jais88>
- Fatima, A., Nazir, N., & Khan, M. G. (2017). Data Cleaning In Data Warehouse: A Survey of Data Pre-processing Techniques and Tools. *International Journal of Information Technology and Computer Science*, 9(3), 50–61. <https://doi.org/10.5815/ijitcs.2017.03.06>
- Fernando, D. (2018). *SNARTISI Seminar Nasional Rekayasa Teknologi Informasi Visualisasi Data Menggunakan Google Data Studio*. SNARTISI Seminar Nasional Rekayasa Teknologi Informasi.
- Gani Fajar Kusuma, M., & Adhi Prakosa, B. (2024). VENDING MACHINE SNACK DENGAN PEMANFAATAN KARTU RFID. Dalam *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika* (Vol. 8, Nomor 6).
- Handayani. (2021). Pengaruh Metode Pembayaran dan Mudahnya Transaksi Terhadap Keputusan Pembelian di Zalora Online Shopping. *UG JURNAL*.
- Kurniawan, Z., Tiaharyadini, R., Anif, M., Rahdiana, I., & Jonathan, J. (2023). Data Cleaning Metode Participatory Action Research untuk Karyawan PT. Matahari Department Store. *Jurnal Pengabdian Masyarakat TEKNO*, 5(2), 32–37. <https://doi.org/10.29207/jamtekno.v5i2.6286>
- Marito Manullang, K., Stefani Br Tambunan, R., Togar Sitorus, J., Pratama Sitanggang, B., & Christian Sipayung, R. (2025). *MANAJEMEN STRATEGI BERBASIS ROOT CAUSE ANALYSIS: SOLUSI EFEKTIF UNTUK PERMASALAHAN AKUNTANSI* (Vol. 29).
- Patricia, S., Marpaung, C. P., Wijaya, L. R., Paramartha, M. A., Atmadja, W. D., & Ningsih, R. Y. (2023). Implementasi Exporatory Data Analysis (EDA) Untuk Menganalisis Berbagai Faktor Resiko Penyakit Jantung Di Amerika Serikat. *Journal of Student Development Informaton System*.
- Peerally, M. F., Carr, S., Waring, J., & Dixon-Woods, M. (2017). The problem with root cause analysis. *BMJ Quality and Safety*, 26(5), 417–422. <https://doi.org/10.1136/bmjqs-2016-005511>
- Radhi, M., Ryan Hamonangan Sitompul, D., Hamonangan Sinurat, S., & Indra, E. (2021). ANALISIS BIG DATA DENGAN METODE EXPLORATORY DATA ANALYSIS (EDA) DAN METODE VISUALISASI MENGGUNAKAN JUPYTER NOTEBOOK. *Jurnal Sistem Informasi dan Ilmu Komputer Prima*, 4(2).
- Ratnasri, N., & Sharmilan, T. (2021). Vending Machine Technologies: A Review Article. *Article in International Journal of Sciences Basic and Applied Research*. <http://gssrr.org/index.php?journal=JournalOfBasicAndApplied>
- Rizki, I. N., Prayoga, D., Puspita, M. L., & Huda, M. Q. (2024). IMPLEMENTASI EXPLORATORY DATA ANALYSIS UNTUK ANALISIS DAN VISUALISASI DATA PENDERITA STROKE KALIMANTAN SELATAN MENGGUNAKAN PLATFORM TABLEAU. *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, 12(1). <https://doi.org/10.23960/jitet.v12i1.3856>

- Saputra, D. F. (2018). VISUALISASI DATA DI SISTEM MANAJEMEN PERPUSTAKAAN. *Jurnal Perpustakaan Pertanian*, 26(2), 82. <https://doi.org/10.21082/jpp.v26n2.2017.p82-86>
- Setiyanto, S., & Setiawan, I. (2022). Data Science With Excel. Dalam *International Journal of Computer and Information System (IJCIS) Peer Reviewed-International Journal* (Vol. 03, Nomor 2). <https://ijcis.net/index.php/ijcis/index>
- Sony Erstiawan, M., & Alifianto, A. Y. (2021). Pemanfaatan Google Spreadsheet penjualan pada Warung Majapahit di Mojokerto. *EKOBIS ABDIMAS Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(2), 2021.
- Thanos, C., Meghini, C., Bartalesi, V., & Coro, G. (2023). An exploratory approach to data driven knowledge creation. *Journal of Big Data*, 10(1). <https://doi.org/10.1186/s40537-023-00702-x>
- Umara, B., Suryadi, D., Isnaeni, S., Yulianti, G., & Tumini, Y. (2021). Peran Kepuasan dalam Memediasi Pengaruh Persepsi Nilai Pasca Pembelian Terhadap Minat Beli Ulang Pengguna Vending Machine Blue Mart. *EKOMABIS: Jurnal Ekonomi Manajemen Bisnis*, 2(01), 47–58. <https://doi.org/10.37366/ekomabis.v2i01.148>
- Wiyanti, D. T., Soedjoko, E., & Safaatullah, M. F. (2020). Automatic Vending Machine untuk Aplikasi Smart Campus. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 3, 230–236. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/>
- Yuliawan, E., Siagian, H., Willis, L., Pengaruh Faktor Kepercayaan, A., & Dan Kualitas Layanan Terhadap Keputusan Pembelian, K. (2018). *PADA ONLINE SHOP ZALORA INDONESIA (Studi Pada Mahasiswa Program Studi Manajemen STIE Mikroskil Medan)*.
- Zaneta Ramadhani, O., Faliha Nayza Syafhan Siregar, nd, Sonja Andarini, rd, Indah Respati Kusumasari Universitas Pembangunan Nasional, th, Timur, J., Raya Rungkut Madya No, J., & Anyar, G. (2024). Memahami dan Menerapkan Analisis Bisnis Untuk Pengusaha Understanding and Applying Business Analysis to Entrepreneurs 1 st. Dalam *Ethics and Law Journal: Business and Notary (ELJBN)* (Vol. 2, Nomor 1). <http://journals.ldpb.org/index.php/eljbn>