

Visualisasi AI Untuk Pertumbuhan Pendapatan Vending Machine

Indira Dwi Rahma^{1*}, Taufik Hidayatulloh², Lestari Yusuf³

^{1,2}Universitas Bina Sarana Informatika
e-mail: ¹indiradwirahma12@gmail.com, ² taufik.tho@bsi.ac.id

³Universitas Nusa Mandiri
email: ³ lestari.lyf@nusamandiri.ac.id

Abstrak – Penggunaan AI (*Artificial Intelligent*) dalam tiga tahun terakhir pasca covid 19 mendapatkan perhatian yang sangat besar. Sebagian masyarakat Indonesia mulai mempelajari bigdata dan juga Artificial Inteligen yang memiliki pengaruh besar dikehidupan masa depan. Dengan memanfaatkan pengetahuan dibidang Artificial Intelligent penulis akan menyelesaikan masalah akutansi yang dialami oleh beberapa perusahaan yang memiliki produk *vending machine*. Karena pada tahun 2022 ditemukan penurunan rata-rata pendapatan atau biasa kita sebut *Average Monthly Growth*. Penelitian ini bertujuan menganalisis kinerja penjualan vending machine pada yang menunjukkan penurunan rata-rata pertumbuhan *revenue* bulanan (*Average Monthly Growth*) sebesar 9,10% pada 6 bulan terakhir dari bulan juli hingga desember pada tahun tersebut, menggunakan metode penelitian kuantitatif yang berbasis pada studi dokumen. Pengolahan visual data akan dioleh menggunakan *BigQuery* dan juga *Looker Studio*. Dengan adanya data yang akurat dan handal diperoleh beberapa faktor keberhasilan peningkatan pendapatan *vending machine*. Factor pertama adalah peningkatan personalisasi pengalaman berbelanja, implementasi program loyalitas, optimalisasi strategi penjualan musiman, dan memanfaatkan strategi *bundling* produk.

Kata kunci: Analisis data, Pendapatan, *Vending machine*, *BigQuery*, *LookerStudio*.

Abstract - The use of AI (*Artificial Intelligence*) in the last three years after Covid 19 has received enormous attention. Some Indonesians are starting to learn big data and also Artificial Intelligence which has a big influence on future life. By utilizing knowledge in the field of Artificial Intelligent, the author will solve the accounting problems experienced by several companies that have vending machine products. Because in 2022 there was a decrease in average revenue or what we call *Average Monthly Growth*. This study aims to analyze the sales performance of vending machines that show a decrease in average monthly revenue growth (*Average Monthly Growth*) of 9.10% in the last 6 months from July to December of that year, using quantitative research methods based on document studies. Visual processing of data will be obtained using *BigQuery* and also *Looker Studio*. With accurate and reliable data, there are several success factors for increasing vending machine revenue. The first factor is increasing the personalization of the shopping experience, implementing loyalty programs, optimizing seasonal sales strategies, and utilizing product bundling strategies

Keywords: Data analysis, Revenue, *Vending machine*, *BigQuery*, *LookerStudio*.

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi di era digital membawa perubahan besar di berbagai bidang, termasuk analisis data (*data analytics*), dengan adanya perubahan signifikan mengubah cara bisnis beroperasi dan menjadikan proses pengambilan keputusan menjadi lebih strategis. Selain itu, dengan memanfaatkan teknologi AI dalam *Internet of Things (IoT)*, memungkinkan perangkat yang terhubung dengan internet dapat membantu menganalisis data dan membuat keputusan, sehingga terciptanya tindakan yang cerdas (Seng et al., 2022). Seiring dengan perkembangan ini, keterampilan dalam analisis data dan teknologi AI semakin dianggap sebagai kebutuhan yang penting, terutama di bidang yang berkaitan dengan akuntansi.

Artikel ini bertujuan untuk mengoptimalkan keterampilan *data analytics* dengan memanfaatkan teknologi AI melalui *capstone project* yang berfokus pada studi kasus kinerja penjualan produk pada vending machine. Pendekatan sejenis sebelumnya pernah dilakukan oleh (Wijaya, 2024) yang mengoptimalkan hasil pembelajaran mahasiswa dalam bidang *data analytics* melalui studi kasus terkait kinerja penjualan produk di *vending machine*. Selain itu, (Arisman & Widodo, 2024) juga melakukan analisis kinerja penjualan dengan menggunakan *data analytics* untuk meningkatkan efektivitas penjualan. Fokus utama dalam penelitian adalah pada topik “Data Analytics Kinerja Penjualan Berbasis AI”.

Pada penelitian sebelumnya dilakukan literatur review untuk mengetahui pentingnya *big data* dan

data analytics pada perusahaan. Perusahaan yang memanfaatkan teknologi *big data*, *AI*, dan *data analytics* memiliki peluang yang lebih baik untuk meningkatkan efisiensi operasional, proses deteksi penipuan dan meningkatkan kualitas audit (Mayasari & Agussalim, 2023). Meneliti peran akuntansi terhadap pengambilan keputusan bisnis melalui analisis *big data* (Feriyanto et al., 2024). Penelitian tentang masa depan akuntansi di era *big data* dan kecerdasan buatan telah dilakukan, *big data* memiliki peran krusial dalam akuntansi, terutama dalam meningkatkan efisiensi pengelolaan data keuangan, kajian ini mengulas kemampuan untuk mengelola data yang besar dan kompleks, serta bagaimana *big data* juga membantu analisis data (*data analytics*) keuangan seperti, identifikasi pola, tren dan peluang baru, yang pada akhirnya mendorong pengembangan strategi pemasaran yang lebih efektif, meningkatkan pengalaman pelanggan, dan pengurangan biaya serta inovasi berkelanjutan (Amilatul et al., 2024).

Visualisasi data dengan AI dengan BioQuery dan Looker Studio pernah dilakukan oleh Zai, dkk dalam penelitiannya yang berjudul visualisasi bigquery data penjualan toko sembako menggunakan platform lookerstudio (Zai et al, 2024). Dalam penelitian ini Zai berhasil mengetahui faktor-faktor apa saja yang memberi pengaruh penambahan pendapatan penjualan sembako. Pada penelitian ini penulis menggunakan bigquery seperti Zai, dan juga platform lookerstudio, tetapi analisa yang kami gunakan berbeda, yaitu menganalisis kinerja penjualan dari vending machine. Terdapat delapan ribu data yang kami gunakan untuk mendapatkan hasil analisa data menggunakan Bigquery. Dengan tujuan untuk menaikkan rata-rata pertumbuhan *revenue* bulanan (*Average Monthly Growth*) yang pada periode itu turun dikisaran sebesar 9,10% pada 6 bulan terakhir dari bulan juli hingga desember. Analisis ini akan dilakukan menggunakan 2 *tools artificial intelligence (AI)* yaitu *BigQuery* dan *Looker Studio*.

METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini, data yang digunakan dalam pengolahan data bersumber dari Kaggle dengan judul "*Vending Machine Sales*" <https://www.kaggle.com/datasets/awesomeasingh/vending-machine-sales>. Kumpulan data ini dimiliki oleh Aniruddh Singh, seorang *Enterprise Architect* di Nomura Holdings. Data ini dikumpulkan melalui aplikasi berbasis web bernama Toucan, yang dirancang untuk melacak dan mengelola data penjualan dari *vending machine* yang dilengkapi dengan perangkat *ePort*. Penelitian ini menggunakan metode penelitian kuantitatif yang berbasis pada studi dokumen. Studi dokumen adalah metode yang melibatkan pengumpulan dan analisis berbagai dokumen untuk memperoleh data yang relevan. Dalam penelitian ini, dokumen sekunder menjadi fokus utama. Menurut (Siagian & Silviani, 2023) dokumen sekunder merupakan dokumen yang

disusun berdasarkan laporan atau cerita orang lain, misalnya biografi.

Adapun tahapan pengolahan data yaitu *Business Issue Understanding*, *Data Understanding*, *Data Preparation*, *Visualisasi and Presentasion*, berikut penjelasannya:

1. *Business Issue Understanding*

Pada *Business Issue Understanding* penelitian ini dilakukan menetapkan tujuan bisnis secara menyeluruh, mengumpulkan informasi yang diperlukan, memilih metode analisis yang sesuai, dan mengevaluasi situasi untuk mengklasifikasi ruang lingkup pengembangan data.

2. *Data Understanding*

Data Understanding memberikan pemahaman data dan fondasi analitik untuk sebuah penelitian dengan merangkum informasi dan mengidentifikasi potensi masalah dalam data. Dalam tahap ini kegiatan yang dilakukan mencakup evaluasi data yang tersedia termasuk berapa jumlah datanya, relevansi datanya, tujuan pengumpulan data, dan memastikan keakuratan dan kesesuaian dengan kebutuhan (Ramdani & Qutsiati Utami, 2022).

3. *Data Preparation*

Tahap selanjutnya adalah *Data preparation*, hasil dari tahapan ini meliputi: metrik untuk mengukur masalah, tujuan pengambilan data, data yang sudah bersih dari data ganda (duplikat) maupun data kosong, data yang sudah tersusun terstruktur dan data yang sudah memiliki format yang sama dalam sebuah kolom misalnya tidak tercampur antara data angka dan teks sehingga menciptakan data yang konsisten (Ramdani & Qutsiati Utami, 2022).

4. *Visualization and Presentasion*

Visualization berfungsi untuk mengidentifikasi pola, membuat data lebih mudah dipahami, menganalisis data, meningkatkan penjualan bisnis, dan menyampaikan informasi dengan lebih efektif (Kurniawan et al., 2023).

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. *Business Issue Understanding*

Perusahaan bisnis *Vending Machine* yang beroperasi di Central New Jersey, Amerika Serikat, memiliki peran penting dalam menjaga kinerja penjualan melalui pengelolaan 5 mesin yang tersebar di 4 lokasi. Namun, dengan tingkat persaingan pasar yang tinggi, kinerja penjualan pada tahun 2022 mengalami penurunan rata-rata pertumbuhan *revenue* bulanan (*Average Monthly Growth*) sebesar 9,10% pada 6 bulan terakhir dari bulan Juli hingga Desember. Oleh karena itu, perlu

menganalisis faktor-faktor penyebab penurunan *Average Monthly Growth* dan mengembangkan strategi peningkatan penjualan.

Untuk memastikan keberhasilan analisis data, perusahaan menerapkan struktur manajemen *DARCI* yang mencakup peran dan tanggung jawab

setiap pemangku kepentingan (*Stakeholder*). Kerangka kerja *DARCI* merupakan singkatan dari *Decision-Maker, Accountable, Responsible, Consulted, dan Informed* (Ramachandran, 2023). Manajemen *DARCI* dijelaskan pada table 1.

Tabel 1. Manajemen *DARCI*

ROLE	RESPONSIBILITY	STAKEHOLDER
<i>Decision Maker</i>	Pengambil Keputusan	<i>Head of Marketing</i>
<i>Accountable</i>	Memimpin Jalannya <i>Project</i>	<i>Head of Data</i>
<i>Responsible</i>	Melaksanakan Jalannya <i>Project</i>	<i>Data Engineering Team, Data Analytics Team, Marketing Team, Operations Team, Finance Team</i>
<i>Consulted</i>	Penasehat Untuk Masukan Bisnis	<i>Marketing Manager, Business Operations Manager, Product Manager, Finance Manager, Data Engineering Manager</i>
<i>Informed</i>	Mereka yang akan mendapatkan Informasi tentang perkembangan bisnis	<i>Head of Business Operations, Head of Product, Head of Marketing, Head of Finance.</i>

Sumber: (Rahma dkk dkk, 2024)

Dataset "*Vending Machine Sales*" dari Kaggle diimpor dalam format CSV dan disimpan di gudang data BigQuery. Penyimpanan ini dilakukan untuk memudahkan analisis data menggunakan SQL serta mendukung pengambilan keputusan

berbasis data yang relevan dengan permasalahan bisnis yang dihadapi Berdasarkan permasalahan bisnis di awal, maka rumusan masalah (*problem Statement*) dapat diidentifikasi menggunakan metode *SMART*. Berikut rumusan masalah pada perusahaan *vending machine*:

Tabel 2. Penetapan Tujuan

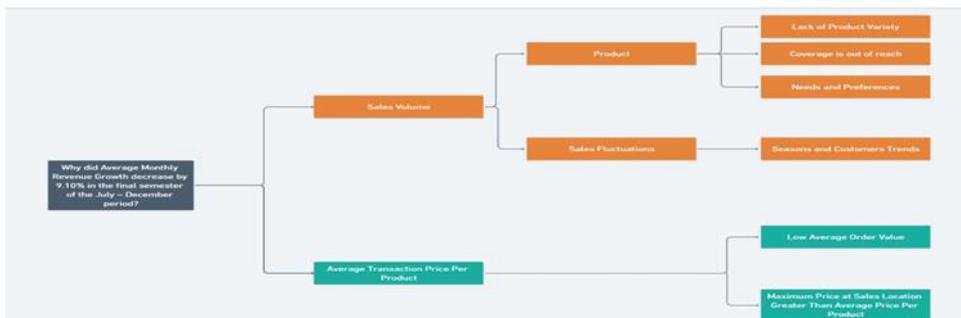
Specific	Meningkatkan pendapatan penjualan (<i>sales revenue</i>)
Measurable	Sebesar 10% - 15%
Attainable	Dapat dicapai
Realistic	Mencapai target dengan realistis dan dapat diimplementasikan
Time Bound	Dalam kurun waktu 6 bulan

Sumber: (Rahma dkk dkk, 2024)

Dalam ruang lingkup tujuan bisnis untuk meningkatkan *sales revenue* sebesar 10% -15% dalam kurun waktu 6 bulan, penggunaan pohon masalah (*issue tree*) dapat memberikan pemahaman yang lebih mendalam, sehingga proses identifikasi akar permasalahan dapat lebih terstruktur. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk menggali akar penyebab masalah ini adalah *Root Cause Analysis*, yang berfungsi

untuk membantu analisis dalam mengidentifikasi dan memahami akar masalah dari sebuah permasalahan.

Salah satu variasi teknik dari *Root Cause Analysis* yaitu *Why-why diagram* atau *Tree diagram* atau dikenal juga dengan *issue tree*. Penekanan dalam *Root Cause Analysis* adalah untuk mendapatkan serangkaian hubungan sebab akibat dari suatu efek negatif dalam proses bisnis (Mahendrawathi, 2018).



Sumber: (Rahma dkk, 2024)

Gambar 2. Root Cause Issue Tree

Prioritas permasalahan dikelompokkan menjadi dua bagian inti yaitu dari segi *Sales Volume*, dan *Average Transaction Price Per Product*. Dari *issue tree* tersebut hipotesis yang di dapatkan yaitu:

1. Jika terjadi kurangnya variasi *product* maka volume penjualan akan mengalami penurunan.
2. Jika cakupan *product* di luar jangkauan maka volume penjualan akan diamati.
3. Jika kebutuhan dan preferensi *product* tidak sesuai maka volume penjualan akan diamati berdasarkan
4. *Product Performance*.
5. Jika fluktuasi penjualan terjadi maka volume penjualan berdasarkan faktor musiman dan perilaku *customers*
6. berdasarkan lokasi akan diamati.
7. Jika *Average Order Value (AOV)* rendah maka mayoritas harga pada transaksi per *product* rendah.

Jika harga maksimum di lokasi penjualan lebih besar dari *Average Selling Price* maka ini menunjukkan bahwa pelanggan membeli *product* dengan harga tinggi per transaksi.

Dengan memberikan fokus pada hipotesis ini,

Tabel 3. Atribut Dataset *Vending Machine Sales*

No	Nama Atribut	Type Data	Keterangan
1.	Status	String	Menunjukkan keberhasilan proses data mesin
2.	Device_ID	String	Id unik untuk vending machine
3.	Location	String	Menunjukkan lokasi vending machine
4.	Machine	String	Nama mesin yang digunakan
5.	Product	String	Produk yang dijual dari mesin
6.	Category	String	Jenis produk
7.	Transaction	Integer	Id unik setiap transaksi
8.	TransDate	Date	Tanggal dan waktu transaksi
9.	Type	String	Jenis transaksi
10.	RCoil	Integer	Nomor identifikasi untuk coil atau kumparan di dalam vending machine
11.	Rprice	Float	Harga produk
12.	RQty	Integer	Jumlah produk terjual

rekomendasi *metrics* yang tepat dapat ditetapkan untuk mengevaluasi implementasi solusi serta memastikan pencapaian target penjualan yang ditetapkan. Berikut *metrics* rekomendasi:

1. *Total Revenue Sales*: Berapa banyak *revenue* yang dihasilkan dalam setiap semester.
 2. *Average Monthly Growth*: Berapa banyak rata-rata pertumbuhan bulanan yang menunjukkan penurunan penjualan.
 3. *Average Order Value*: Berapa rata-rata nilai pesanan yang dilakukan *customer*.
 4. *Average Selling Price*: Berapa banyak uang yang dibelanjakan *customer* untuk suatu *product* dalam periode tertentu.
 5. *Total Transaction*: Berapa banyak *transaction* yang dihasilkan dalam setiap semester dan lokasi.
- Product Performance*: *Product* apa saja yang banyak diminati *customer*.

2. Data Understanding

Data yang didapatkan dari 4 lokasi *vending machine* memberikan gambaran yang menyeluruh tentang penjualan di setiap lokasi, dengan total 9617 baris data pada dataset *Vending Machine Sales*.

13.	MCoil	Integer	Nomor identifikasi untuk coil yang dipetakan dalam sistem manajemen data (toucan)
14.	MPrice	Float	Harga produk yang dipetakan melalui toucan
15.	MQty	Integer	Data jumlah produk terjual melalui touchan
16.	Line Total	Float	Total penjualan per transaksi
17.	Trans Total	Float	Total semua transaksi sesuai dengan id transaksi
18.	Pred_Date	Date	Tanggal ketika transaksi di proses melalui touchan

Sumber: (Rahma dkk, 2024)

a. Mengidentifikasi *missing value* pada atribut *product*

Berdasarkan value pada atribut-atribut tersebut, dalam tahap *data understanding ini*, penulis mengidentifikasi beberapa masalah dalam dataset yang masih mengandung data kotor. Salah satu tindakan yang dilakukan sebelum data dapat digunakan untuk analisis lebih lanjut adalah mengidentifikasi *missing value* pada dataset. Pada

atribut status dalam dataset, terdapat dua nilai yaitu *Unlinked* dan *Processed*. Karena status *Unlinked* menunjukkan ketidakmampuan sistem membaca data dengan baik, maka data tersebut perlu dilakukan penghapusan. Kemudian fokus pemahaman data akan difokuskan pada status *Processed*. Berikut adalah poin-poin penting yang penulis temukan terkait dengan *missing value* pada dataset

Query results					
JOB INFORMATION	RESULTS	CHART	JSON	EXECUTION DETAILS	EXECUTION GRAPH
Row	col_name	nulls_count			
1	Category	264			
2	Product	3			

Sumber: (Rahma dkk, 2024)

Gambar 3. Identifikasi Jumlah *Missing Value*

Gambar 3 merupakan hasil pengecekan menggunakan *BigQuery*, ditemukan bahwa terdapat 3 baris dengan *missing value* pada atribut *product* yang bersifat kategorik (*string*).

Penjelasan lebih detail mengenai value dari dataset terdapat pada gambar 4.

Row	Status	Device_ID	Location	Machine	Product	Category	Transaction	TransDate	Type	RCoil	RPrice	RCty	MCoil	MPrice	MQty	LineTotal	TransTotal	Pred_Date
1	Processed	VJ300320692	EB Public Library	EB Public Library x1380	null	null	14835073327	2022-03-16	Credit	120	2.0	1	120	2.0	1	2.0	2.0	2022-03-30
2	Processed	VJ300320692	EB Public Library	EB Public Library x1380	null	null	14873793590	2022-03-24	Cash	120	2.0	1	120	2.0	1	2.0	2.0	2022-03-30
3	Processed	VJ300320692	EB Public Library	EB Public Library x1380	null	null	14878655903	2022-03-25	Credit	120	2.0	1	120	2.0	1	2.0	3.25	2022-03-30
4	Processed	VJ300320692	EB Public Library	EB Public Library x1380	Oreo Mini	Food	14900594187	2022-03-30	Cash	120	2.0	1	120	2.0	1	2.0	2.0	2022-03-31
5	Processed	VJ300320692	EB Public Library	EB Public Library x1380	Oreo Mini	Food	14900727149	2022-03-30	Cash	120	2.0	1	120	2.0	1	2.0	2.0	2022-03-31
6	Processed	VJ300320692	EB Public Library	EB Public Library x1380	Oreo Mini	Food	14913919705	2022-04-02	Credit	120	2.0	1	120	2.0	1	2.0	2.0	2022-04-02
7	Processed	VJ300320692	EB Public Library	EB Public Library x1380	Oreo Mini	Food	14914120166	2022-04-02	Cash	120	2.0	1	120	2.0	1	2.0	2.0	2022-04-02
8	Processed	VJ300320692	EB Public Library	EB Public Library x1380	Oreo Mini	Food	14915043066	2022-04-02	Cash	120	2.0	1	120	2.0	1	2.0	2.0	2022-04-02
9	Processed	VJ300320692	EB Public Library	EB Public Library x1380	Oreo Mini	Food	14917654103	2022-04-03	Cash	120	2.0	1	120	2.0	1	2.0	2.0	2022-04-03

Sumber: (Rahma dkk, 2024)

Gambar 4. Identifikasi *Missing Value Product*

Gambar 4 memberikan penjelasan lebih spesifik terkait *value* dari baris-baris dataset, diketahui memiliki *Device_ID*: VJ300320692, *RCoil* 120, dan *RPrice* 2.0. Oleh karena itu, untuk memperbaiki *missing value* dapat digunakan nilai modus dari data yang memenuhi syarat.

Query results				
JOB INFORMATION	RESULTS	CHART	JSON	EXECUTION DETAILS
Row	Product	Category	rd_	
1	Oreo Mini	Food		25
2	Snyder's of Hanover Pretzel Pie...	Food		15
3	null	null		3

Sumber: (Rahma dkk, 2024)

Gambar 5. Identifikasi Modus *Missing Value Product*

Dari Gambar 5 didapatkan bahwa nilai modus tertinggi pada *product Oreo Mini* dengan kategori *Food*. Dengan analisis lebih lanjut, yang memperhatikan tanggal transaksi menunjukkan bahwa data dengan *missing value* masih berdekatan dengan data *Product Oreo Mini*. Kemungkinan hal ini terjadi karena kesalahan *user Toucan* dalam memperbarui data produk di *vending machine*, dan *user* salah dalam memasukkan periode awal pergantian stok. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa *missing value* pada 3 atribut *product* akan diganti dengan produk *Oreo Mini* berkategori *Food*.

b. Mengidentifikasi *missing value* pada atribut *Category* adalah *null*.

Row	Product	Category	TransDate	Qty	Price	Revenue
1	Canada Dry - Ginger Ale	Food	2023-01-01	100	1.5	150
2	Canada Dry - Ginger Ale & Lem.	Food	2023-01-01	100	1.5	150
3	Doritos Dinamita Chile Lemon	Food	2023-01-01	100	1.5	150
4	Doritos Spicy Nacho	Food	2023-01-01	100	1.5	150
5	Mini Chips Ahoy Go Paks	Food	2023-01-01	100	1.5	150
6	Oreo Mini - Go Paks	Food	2023-01-01	100	1.5	150
7	Starbucks Doubleshot Energy	Food	2023-01-01	100	1.5	150
8	Teddy Graham - Go Paks	Food	2023-01-01	100	1.5	150

Sumber: (Rahma dkk, 2024)
Gambar 6. Identifikasi *Missing Value Category*

Gambar 6 merupakan hasil *query* yang dijalankan, didapatkan bahwa yang memiliki *missing value* terdapat hanya pada atribut *Category*.

Untuk memudahkan fokus pemahaman data maka langkah berikutnya yaitu memberikan data lebih spesifik dengan melakukan *distinct* berdasarkan atribut *product* yang memiliki *missing value* pada atribut *category*. Hasilnya dapat digantikan sebagai berikut:

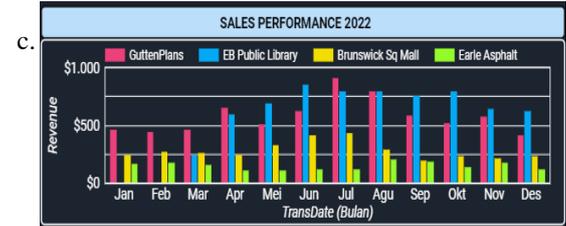
- 1) *Canada Dry - Ginger Ale* dan *Canada Dry - Ginger Ale & Lemonade* dikategorikan sebagai *Carbonated*.
- 2) *Doritos Dinamita Chile Lemon*, *Doritos Spicy Nacho*, *Mini Chips Ahoy Go Paks*, *Oreo Mini - Go Paks*, dan *Teddy Gramams - Go Paks* dikategorikan sebagai *Food*.
- 3) *Starbucks Doubleshot Energy - Coffee* dikategorikan sebagai *Non-Carbonated*.

Proses digambarkan pada gambar 7 seperti berikut:

Row	Product	Category
1	Canada Dry - Ginger Ale	Food
2	Canada Dry - Ginger Ale & Lem.	Food
3	Doritos Dinamita Chile Lemon	Food
4	Doritos Spicy Nacho	Food
5	Mini Chips Ahoy - Go Paks	Food
6	Oreo Mini - Go Paks	Food
7	Starbucks Doubleshot Energy	Food
8	Teddy Gramams - Go Paks	Food

Sumber: (Rahma dkk, 2024)

Gambar 7. Identifikasi *Distinct Missing Value Category*



Mengidentifikasi anomali data antara atribut *product* dan *category* yang mengalami *missing value*

Pada dataset terdapat beberapa anomali data yang membuat data tidak valid, antara lain:

- 1) Produk '*Keto Krisp - Almond Butter*' dan '*Keto Krisp - Almond/Chocolate*' seharusnya dikategorikan sebagai *Food*, namun dalam data tercatat sebagai *Carbonated*. Oleh karena itu, akan dilakukan penggantian nilai kategori untuk kedua produk tersebut menjadi *Food*.
- 2) Terdapat kesalahan penulisan pada produk '*Canada Dry - Ginger Ale & Lemonade*', yang seharusnya '*Canada Dry - Ginger Ale & Lemonade*'. Hal ini harus diperbaiki.

3. Data Preparation

Setelah mengatur dan mengidentifikasi semua variabel dalam dataset *Vending Machine Sales*, langkah selanjutnya pada tahap data preparation adalah memasukkan nilai pada variabel yang mengalami *missing value* dan memperbaiki anomali data. Proses tersebut melibatkan *data cleaning* menggunakan *CTE (Common Table Expression)* dan digabungkan dengan pembuatan tabel untuk menyimpan data yang sudah bersih, sehingga memudahkan proses analisis dan visualisasi data.

4. Dashboard Visualisasi Data

Implementasi menggunakan *Loker Studio AI* dijelaskan oleh gambar 13.



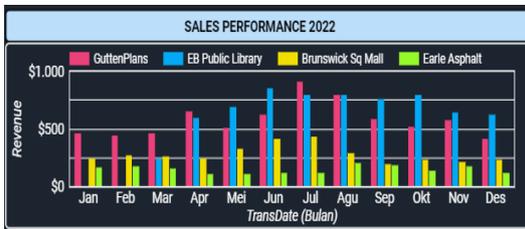
Sumber: (Rahma dkk, 2024)

Gambar 13. *Analytics Dashboard*

Dari *analytics dashboard* di atas, terdapat beberapa *metrics* yang ditampilkan berdasarkan *Metrics Recommendation* yang telah dibuat

sebelumnya bersama dengan pembuatan *root cause*, dari *root cause* tersebut dapat diberikan informasi tampilan pada *analytics dashboard* ini berikut, berikut pengelompokkan analisa bisnis *vending machine*:

1. Sales Performance 2022



Sumber: (Rahma dkk, 2024)

Gambar 14. Sales Performance

Hasil analisa *sales performance vending machine* tahun 2022 memberikan *insight* dari 4 lokasi bisnis *vending machine* berdasarkan *revenue* bulanan. Berikut adalah *insight* yang didapat:

- Tahap pemulihan perusahaan menandakan peningkatan penjualan, terutama dari lokasi - lokasi di bulan Juni dan Juli. Karena pada bulan tersebut di lokasi Central New Jersey berada pada musim panas dengan puncak suhu lingkungan sangat panas berada pada bulan juli dan Pada bulan juni menunjukkan peningkatan karena terdapat liburan musim panas. Sehingga dapat diasumsikan bahwa lebih banyak orang mencari camilan dan minuman dari *vending machine*.
- Tahap depresi perusahaan menandakan posisi penjualan terendah, terutama dari lokasi - lokasi di bulan Januari hingga Maret. Hal ini terjadi karena faktor-faktor seperti musim dingin yang mana suhu lingkungan sangat dingin pada bulan tersebut sehingga mengurangi aktivitas belanja keluar ruangan dan penyebab lainnya pengeluaran *customer* menjadi lebih rendah setelah liburan pada akhir bulan.

Tren penurunan penjualan yang berkelanjutan terjadi dari bulan Agustus hingga Desember. *Revenue* mengalami penurunan signifikan, mungkin disebabkan oleh peralihan dari musim panas ke musim gugur yang dapat mempengaruhi pola belanja konsumen. Penurunan pendapatan berlanjut, terutama dari akhir September hingga Oktober yang merupakan musim gugur, dan dari November hingga Desember yang sudah masuk musim dingin. Perubahan ini dapat mengurangi aktivitas di luar ruangan dan pembelian dari *vending machine*. Selain itu, periode ini mencakup liburan akhir tahun dan Natal, di mana kebiasaan orang Amerika cenderung menghabiskan lebih banyak waktu di dalam rumah bersama keluarga dan lebih sedikit beraktivitas di luar. Hal ini juga dapat mempengaruhi frekuensi penggunaan *vending machine*.

2. Average Order Value (AOV)



Sumber: (Rahma dkk, 2024)

Gambar 15. Tren A



Sumber: (Rahma dkk, 2024)

Gambar 16. ASP EB Public Library

- Analisis data menunjukkan Location EB Public Library memiliki AOV tertinggi diantar semua lokasi, selain itu *maximum price* pada lokasi tersebut mencapai nilai tertinggi sebesar \$5,00. Hal ini mengindikasikan bahwa di lokasi ini, perusahaan berhasil menjual produk dengan harga yang relatif tinggi. Keterkaitannya dengan ASP adalah bahwa dengan AOV yang tinggi dan penjualan produk dengan *Maximum Price* yang tinggi, ASP di lokasi ini cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan lokasi lainnya, mencerminkan keberhasilan dalam menarik pelanggan untuk membeli produk dengan nilai lebih tinggi.
- Dari segi total transaksi, data menunjukkan Gutten Plans memiliki jumlah transaksi yang lebih tinggi dibandingkan dengan Eb Public library. Analisis lebih lanjut menunjukkan bahwa di Gutten Plans terdapat bahwa suatu transaksi yang terjadi melibatkan kuantitas yang kecil namun harga produknya tinggi, demikian juga sebaliknya. Hal ini dapat dilihat dari *maximum price* berdasarkan masing-masing lokasi.
- Analisis data menunjukkan Lokasi Earle

Asphalt memiliki AOV terendah di antara semua lokasi. Meskipun demikian, *minimum harga* yang terjadi di lokasi ini merupakan yang tertinggi sebesar \$1,25 di antara semua lokasi. Namun, jumlah transaksi yang terjadi di lokasi ini sangat rendah, menunjukkan bahwa meskipun terdapat pembelian dengan harga minimum yang tinggi, aktivitas pembelian secara keseluruhan relatif sedikit di Lokasi Earle Asphalt.

3. Product Performance

Berdasarkan hasil analisa, ditemukan *insight* bahwa nilai pesanan rata-rata yang dibelanjakan pelanggan dalam satu pesanan berdasarkan periode bulanan dari masing-masing lokasi adalah sebagai berikut:



Sumber: (Rahma dkk, 2024)

Gambar 17. Top Product Performance

Memahami kinerja produk di berbagai lokasi sangat penting untuk mengoptimalkan strategi penjualan dan meningkatkan kepuasan pelanggan. Analisis berikut menggali produk-produk dengan kinerja terbaik dan mengidentifikasi tren yang dapat membantu pengambilan keputusan yang lebih baik.

- d. Penjualan produk dengan *quantity* tertinggi mayoritas adalah *category* minuman *carbonated* dari lokasi GuttenPlans, Eb Public Library, Brunswick Sq Mall . Sedangkan lokasi Earle Asphalt produk terlaru *category food*
- e. Lokasi Earle Asphalt memiliki variasi *product* terendah dibandingkan dengan lokasi lain, yang menyebabkan penjualan pada lokasi ini juga rendah. Tetapi berbeda dengan lokasi Gutten, pada lokasi ini variasi produk terendah kedua namun penjualan pada lokasi ini sangat tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa banyaknya variasi *product* berpengaruh terhadap keputusan pembelian. Namun, produk-produk yang variasinya sesuai dengan kebutuhan konsumen berdasarkan aktivitas pada lokasi tersebut cenderung memiliki

pengaruh yang signifikan terhadap keputusan pembelian.

Dari gambar 17 di atas, dapat disimpulkan bahwa masih terdapat produk dengan penjualan terendah dan mayoritas produk dengan penjualan terendah di setiap lokasi berasal dari kategori makanan. Pola ini menunjukkan perlunya tinjauan strategis terhadap penawaran produk makanan agar lebih sesuai dengan preferensi pelanggan.

Berdasarkan analisa yang telah dilakukan, dapat diidentifikasi beberapa rekomendasi untuk meningkatkan kinerja penjualan vending machine. Rekomendasi ini didasarkan pada data penjualan dan pola pembelian pelanggan selama periode tertentu. Dengan menerapkan rekomendasi ini, diharapkan dapat meningkatkan nilai transaksi rata-rata dan keseluruhan penjualan. Selain itu, rekomendasi ini juga bertujuan untuk meningkatkan kepuasan dan loyalitas pelanggan. Berikut adalah rekomendasi

yang telah disusun berdasarkan hasil analisa yang ada:

- a. Melakukan Personalisasi pengalaman berbelanja, dengan menyesuaikan produk dan harga yang sesuai dengan perilaku serta preferensi *customers* berdasarkan masing-masing lokasi *vending machine*. Langkah ini dapat meningkatkan kepuasan dan keterlibatan pelanggan.
- b. Mengoptimalkan strategi penjualan musiman dengan cara mengimplementasikan program loyalitas untuk meningkatkan frekuensi pembelian dan retensi pelanggan. Program ini dapat menawarkan insentif seperti diskon, poin reward, atau hadiah khusus atas pembelian, serta memperluas jangkauan pemasaran melalui media sosial dan kolaborasi dengan acara selama bulan Juni hingga Juli. Strategi ini memungkinkan perusahaan untuk mencapai lebih banyak pelanggan potensial yang aktif mengikuti tren musiman dan memanfaatkan momen kegiatan sosial serta acara-acara musiman untuk meningkatkan visibilitas dan keterlibatan pelanggan.
- c. Memanfaatkan strategi *bundling product*, dengan menawarkan paket produk yang saling melengkapi, dapat meningkatkan total pendapatan penjualan. Selain itu, strategi *bundling* memungkinkan produk dalam *inventory* yang belum terjual dapat terserap dan dengan memaksimalkan kuantitas yang dibeli customer melalui *bundling top* produk juga dapat meningkatkan *total* penjualan tetapi tidak hanya hal tersebut namun juga dapat meningkatkan retensi pelanggan dan

mendapatkan *feedback* positif dari mereka.

KESIMPULAN

Proses *data cleaning* yang mencakup penghapusan data *unlinked*, penanganan *missing values* dengan menambahkan atau memperbarui atribut pada *product* dan *category*, serta validasi ulang nama produk, memastikan keakuratan dan keandalan data. Hal ini membuat data yang digunakan dapat efektif dalam analisis visualisasi data. Hasil analisis visualisasi data menggunakan *Looker Studio* dengan *Key Performance Indicator (KPI)* seperti *Average Monthly Growth*, *Average Order Value*, *Average Selling Price*, dan *Product Performance* mengungkapkan beberapa kekuatan bisnis *vending machine*, antara lain potensi transaksi yang signifikan berdasarkan lokasi, potensi pendapatan yang besar selama musim panas dan potensi yang tinggi pada kategori produk minuman *Carbonated* dan *Food*.

Namun, hasil visualisasi data juga mengidentifikasi beberapa kelemahan dalam kinerja penjualan, seperti keterbatasan dalam menyesuaikan produk berdasarkan lokasi, kurangnya strategi penjualan yang efektif dan adaptabilitas harga yang belum optimal berdasarkan lokasi. Untuk meningkatkan kinerja penjualan agar dapat mencapai target peningkatan *revenue*, rekomendasi yang dapat diterapkan untuk bisnis *vending machine* dengan cara meningkatkan personalisasi pengalaman berbelanja, implementasi program loyalitas, optimalkan strategi penjualan musiman, dan memanfaatkan strategi *bundling* produk. Selain itu, hasil dari pemahaman *data analytics* melalui kolaborasi *pentahelix* yaitu dapat mendorong optimalisasi penggunaan *SQL* dengan menggunakan *BigQuery*, pengembangan pengetahuan statistika, peningkatan kemampuan analisis data dalam bisnis, serta penerapan praktik terbaik dalam penggunaan teknologi *AI*. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan agar dapat menggunakan data tahunan untuk analisis yang lebih komprehensif, dikarenakan data yang tersedia saat ini terbatas pada periode bulanan.

REFERENSI

- Amilatul, K., Aini, M., & Aji, G. (2024). Menuju Masa Depan Akuntansi: Akuntansi di Era Big Data dan Kecerdasan Buatan. *Jurnal Ilmiah Ekonomi, Manajemen Bisnis Dan Akuntansi*, 1(2), 312–318.
- Arisman, A. F., & Widodo, U. P. W. (2024). Capstone Project Data Analytics Untuk Meningkatkan Penjualan Secara Efektif. *Jurnal Ilmiah Ekonomi Manajemen Bisnis Dan Akuntansi*, 1(2), 842–852.
- Dewi, F. S., & Dewayanto, T. (2024). Peran Big Data Analytics, Machine Learning, dan Artificial Intelligence dalam

Pendeteksian Financial Fraud: A Systematic Literature Review. *Diponegoro Journal Of Accounting*, 13(3), 1–15.
<https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/accounting/article/view/46107/31755>

- Feriyanto, O., Ilmi, A. N., Aulia, V., Jandriani, L. H., Safitri, S., & Irmayanti, E. (2024). Peran Akuntansi Terhadap Pengambilan Keputusan Bisnis Melalui Analisis Big Data (Studi Literatur). *Jurnal Ilmiah Ekonomi Manajemen Bisnis Dan Akuntansi*, 1(2), 602–613.
- Kurniawan, J., Hartoto, Fahmi, A. Z., Ahyani, H., Hikmah, Ridwan, M., Aman, A. P. O., Afnarius, S., Priyanda, R., Arnita, Yudawisastra, H. G., Rosmawati, A., & Hozairi. (2023). *Analisis Dan Visualisasi Data* (E. Damayanti (ed.)). Widina Bhakti Persada Bandung Dilarang.
- Mahendrawathi. (2018). *Bussines Process Management-Konsep dan Implementasi* (Purindraswari (ed.)). CV. Andi
https://www.google.co.id/books/edition/Busines_Process_Management_Konsep_dan_I/sZP3EAAAQBAJ?hl=id&gbpv=1
- Mayasari, E., & Agussalim. (2023). Literature Review: Big Data dan Data Anlysis pada Perusahaan. *Jurnal Ilmiah Sistem Informasi Dan Ilmu Komputer*, 3(3), 171–187.
<https://doi.org/10.55606/juisik.v3i3.680>
- Muslimat, A. (2021). *Masa Depan Kampus Merdeka dan Merdeka Belajar*. Penerbit Bintang Sembilan Visitama.
<https://books.google.co.id/books?id=7x8uEAAAQBAJ&lpg=PA143&ots=aVXQFDYtZ7&dq=jurnal>
- Nur Annisaa Putri Susanto, A., Iwan Kurniawan, G., Studi Perbankan dan Keuangan, P., Studi Manajemen, P., & Tinggi Ilmu Ekonomi Ekuitas, S. (2023). Analisis Terbatasnya Peminatan Profesi Data Analyst Di Indonesia Berdasarkan Pendekatan Analytical Hierarchy Process (AHP). *Journal of Information System, Applied, Management ,Accounting and Research*, 7(1), 217–224.
<https://doi.org/10.52362/jisamar.v7i1.1042>
- Perdana, A. (2020). *Data Analytics Keterampilan Teknis Akuntan dan Auditor di Era Digital*. CV. Madza Media.
https://www.google.co.id/books/edition/D ata_Analytics_Keterampilan_Teknis_Akunt/GEUEEAAAQBAJ?hl=id&gbpv=1&dq=sql+adalah&pg=PA55&printsec=frontcover

- Rahma dkk, I. D. (2024). *Laporan Akhir Penelitian: Optimalisasi Data Analytics Terhadap Teknologi AI Melalui Kolaborasi Pentahelix Pada PT. Revolusi Cita Edukasi*.
- Ramachandran, M. S. (2023). *Capitalizing Data Science*. Bpb Publications.
https://www.google.co.id/books/edition/Capitalizing_Data_Science/QaCfEAAAQB-AJ?hl=id&gbpv=1
- Ramdani, F., & Qutsiati Utami, I. (2022). *Pengantar Data Science*. Bumi Aksara.
https://www.google.co.id/books/edition/Pengantar_Data_Science/18rsEAAAQBAJ?hl=id&gbpv=1&dq=T EKNIK+DAN+METODE++Exploratory+Data+Analysis&pg=PA31&printsec=frontcover.
- Seng, K. P., Ang, L. M., & Ngharamike, E. (2022). Artificial intelligence Internet of Things: A new paradigm of distributed sensor networks. *International Journal of Distributed Sensor Networks*, 18(3), 1–27.
<https://doi.org/10.1177/15501477211062835>
- Siagian, N., & Silviani, I. (2023). Metodologi Kuantitatif. In N. Siagian (Ed.), *Metodologi Kuantitatif*. Scopindo Media
https://www.google.co.id/books/edition/METODOLOGI_KUANTITATIF/i07sEAAAQBAJ?hl=id&gbpv=1&dq=metode+pengumpulan+data+kuantitatif+adalah+studi+dokumen,+maka+studi+dokumen+adalah+adalah&pg=PA20&printsec=frontcover
- Wijaya, C. A. (2024). Optimizing Student Learning Outcomes as Data Analysts through Capstone Project at RevoU Tech Academy. *Jurnal Indonesia Sosial Sains*, 5(05), 1115–1127.
<https://doi.org/10.59141/jiss.v5>