

PKM MENGEMBANGKAN REVENUE MANAGEMENT SYSTEM UNTUK KAJA KANGIN WARUNG

Ni Wayan Sumartini Saraswati^{1*}, I Wayan Dharma Suryawan², I Kadek Agus Bisena³, Dewa Ayu Kadek Pramita⁴, I Dewa Made Krishna Muku⁵, Eddy Hartono⁶, I Putu Dedy Sandana⁷, Ni Luh Pangestu Widya Sari⁸

^{1*,2,3,4,5,6,7,8}Teknik Informatika, Institut Bisnis dan Teknologi Indonesia

Jl. Tukad Pakerisan No 97, Denpasar, Bali, Indonesia

e-mail: sumartini.saraswati@instiki.ac.id¹, dharma.suryawan@instiki.ac.id², agus.bisena@instiki.ac.id³, pramita.wayu@instiki.ac.id⁴, dewamuku@instiki.ac.id⁵, eddy.hartono@stiki-indonesia.ac.id⁶, dedy.sandana@gmail.com⁷, pangestuwidyasari@gmail.com⁸

Received : Juli, 2024

Accepted : Juli, 2024

Published : Juli, 2024

Abstrak

Kita berada pada era banjir data seiring dengan berkembangnya teknologi informasi dan internet. Biaya internet dan biaya media penyimpanan yang semakin murah mendorong masyarakat industri untuk menggunakan teknologi informasi dalam rangka mendukung jalannya perusahaan. Kaja Kangin Warung merupakan warung makan yang berada di daerah Ubud dimana saat ini hanya menggunakan sistem kasir dan dalam pengambilan keputusan untuk strategi bisnisnya. Untuk saat ini data yang terkumpul belum diolah secara maksimal dan belum memiliki informasi berharga untuk pengambilan keputusan yang lebih baik. Kegiatan pengabdian masyarakat ini mengembangkan *descriptive analytics* bagi Kaja Kangin Warung. Warung yang merupakan unit kecil ini memiliki urgensi yang lebih tinggi untuk mendapatkan penanganan berupa *business intelligence system*, mengingat bahwa perubahan strategi sangat penting untuk pengembangan warung. *Descriptive analytics* akan dikembangkan berbasis *web application* berdasarkan kebutuhan dari manajemen akan informasi yang digunakan untuk pengambilan keputusan. Adapun sumber datanya diperoleh dari data historis transaksi penjualan warung. Kegiatan PKM ini menghasilkan 10 halaman yang menampilkan visualisasi bisnis sehingga dapat bermanfaat dalam menjawab pertanyaan-pertanyaan bisnis Kaja Kangin Warung.

Kata Kunci: *descriptive analytics*, *business intelligence*, warung, visualisasi data

Abstract

We are in an era of data proliferation alongside the advancement of information technology and the internet. The decreasing costs of internet access and storage media have encouraged industrial communities to leverage information technology to support company operations. Kaja Kangin Warung is a food stall located in the Ubud area which currently only uses a cashier system and makes decisions for its business strategy. Currently, the data collected has not been processed optimally and does not contain valuable information for better decision making. This community service activity aims to develop *descriptive analytics* for Kaja Kangin Warung. Given the stall's urgent need for strategic changes to facilitate its development, implementing a *business intelligence system* is crucial. *Descriptive analytics* will be developed through a *web application* based on management's need for information to support decision-making. The data source will be derived from historical sales transaction data. This PKM activity produces 10 pages that display business visualization so that it can be useful in answering Kaja Kangin Warung's business questions.

Kata Kunci: *descriptive analytics*, *business intelligence*, small-unit stall, data visualization

Pendahuluan

Kaja Kangin Warung merupakan salah satu warung yang berada di daerah Ubud. Warung ini resmi beroperasi dari bulan Agustus 2022. Warung ini memiliki harga yang terjangkau. Dengan kata lain tidak terlalu murah dan tidak terlalu mahal,

sehingga pengunjung kelas menengah merupakan target pasar di warung ini. Berbagai menu lainnya selain Bakso Balung Babi, warung ini menyediakan beraneka ragam menu ayam, seperti Ayam Kremes, Chicken Teriyaki, dan Skin Suna Cekuh, yaitu menu dengan olahan rempah-rempah yang khas. Dengan berbagai menu yang disediakan akan memberikan

experience kepada pengunjung dan menjadi salah satu tempat makan yang tidak dapat dilewatkan. Meskipun tidak berada di pusat Ubud, lebih tepatnya di Desa Singakerta yang merupakan daerah paling pinggir Kecamatan Ubud, pengunjung tidak hanya berasal dari domestik, tetapi tamu mancanegara pun kerap berkunjung ke warung ini.

Adapun dalam manajemen, warung kaja kangin warung melakukan keputusan strategi bisnis melalui intuisi dan menggunakan Google Form untuk strategi pasarnya. Selain itu, untuk *software* yang digunakan adalah *software point of sales*. Sehingga, data yang terkumpul belum pernah diolah oleh pengelola. Oleh karena itu, perlunya *insight* bisnis terkait warung tentunya sangat penting untuk menganalisis kelemahan dan kekuatan warung untuk kemajuan warung. Warung belum menghasilkan *insight* bisnis yang cukup kuat untuk digunakan sebagai pengambilan keputusan. Dengan berbagai menu yang disediakan oleh warung, maka dengan memiliki *insight* bisnis seperti menu terlaris dan tidak terlaris, menu dengan kontribusi penjualan dan keuntungan terbesar, *class* menu, kelompok menu, serta menu dengan distribusi penjualan berdasarkan waktu, hingga prediksi penjualan akan sangat membantu dalam pengelolaan warung untuk kedepannya.

Permasalahan yang dihadapi kaja kangin warung seperti diungkapkan di atas dapat diatasi menggunakan teknik *descriptive analytics*. *Descriptive analytics* sebagai teknik analisis yang membantu dalam memberikan informasi dan memberikan jawaban akan apa yang terjadi berdasarkan peristiwa yang telah berlalu (Munawar et al., 2023). Adapun data yang diolah pada teknik ini menggunakan data historis. Hal ini menunjukkan bahwa data yang bertambah seiring berjalannya waktu dapat digunakan untuk melakukan analisis.

Dalam *descriptive analytics*, didukung juga dengan *Competitive intelligence* (CI). CI membantu dalam mengumpulkan, menganalisis, dan memahami data serta informasi dalam menjawab masalah penelitian yang disusun dalam program sistematis (Dan et al., 2019).

Dalam *descriptive analytics* pun, tidak terlepas dari adanya *Business Intelligence System*. Sistem BI ini membantu dalam mendapat informasi bisnis melalui beberapa tahap, seperti pengumpulan data, pengintegrasian data yang tidak terstruktur menjadi data terstruktur, analisis data, dan pelaporan informasi, prediksi, hingga solusi dari analisis data yang telah diolah (Ahmad, Miskon, Alkanhal, et al., 2020; Garani et al., 2019). Sistem BI ini dapat menggunakan berbagai *tools*, aplikasi, dan metodologi yang mana perusahaan mengumpulkan data dari sumber data internal maupun eksternal untuk dianalisis hingga untuk melakukan pengambilan keputusan bisnis (Garani et al., 2019).

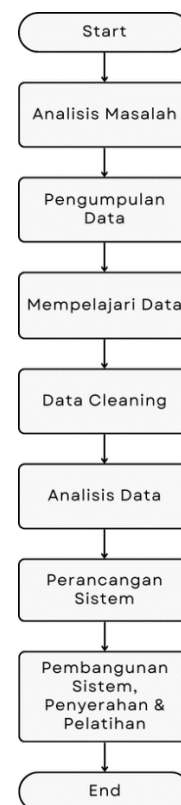
Dalam hal ini, *descriptive analytics* dan sistem BI dapat mendukung warung dalam

mengubah data historis menjadi suatu informasi yang berharga untuk meningkatkan keuntungan dalam bisnis, terutama pada Kaja Kangin Warung. Misalnya, mendapatkan informasi seperti menu yang paling laku dapat menjadi pertimbangan untuk dipertahankan dan meningkatkan harganya, serta mempelajari pelanggan seperti waktu paling ramai. Selain itu, salah satu contoh tadi, yaitu menu paling laku dapat menjadi pertimbangan untuk persediaan stok, sehingga dapat mengurangi kerugian.

Sistem BI yang akan dibangun berbasis *web application descriptive analytics*. Selain itu, dalam melakukan prediksi penjualan, penelitian ini mengimplementasikan *machine learning*. Ada beragam metode dalam *machine learning* yang dapat digunakan berdasarkan kasus yang dihadapi. Karena pada penelitian ini menggunakan prediksi, yaitu dengan data *time series*, maka metode *machine learning* yang digunakan adalah metode *Linear Regression*. Penelitian yang dilakukan oleh (Pratama, 2023) menggunakan *Linear Regression* dalam memprediksi penjualan perangkat medis dengan nilai MAPE yang baik, yaitu 14.2%. Selain itu, untuk mengelompokkan menu, maka digunakan pula metode *clustering* dari *machine learning*, yaitu K-Means.

Adapun tujuan dilakukannya pengabdian ini adalah untuk membangun dashboard BI sistem dalam membantu memberikan *insight* bisnis dalam menjalankan strategi bisnis pada Kaja Kangin Warung berbasis *web application*.

Metode



Gambar 1: Alur Kegiatan PKM

Metode pelaksanaan PKM dilakukan berdasarkan alur penelitian pada Gambar 1 yang akan diuraikan pada sub bab berikut ini.

2.1 Analisis Masalah

Pelaksanaan PKM dimulai dari analisis masalah yang dihadapi oleh Kaja Kangin Warung. Sebagai salah satu tantangan yang sering dihadapi oleh perusahaan adalah pembuatan keputusan strategis untuk bisnis mereka (Jalil et al., 2019). Penggunaan *Business Intelligence* (BI) menjadi menjadi sebuah kemajuan dan solusi bisnis seiring perkembangan industri. Dengan sistem BI memberikan laporan yang lebih informatif untuk pemangku kepentingan dan meningkatkan efisiensi, produktivitas, dan pertumbuhan bisnis dari perusahaan (Ahmad, Miskon, Alabdan, et al., 2020). Dengan BI perusahaan atau organisasi dapat menganalisis kelemahan, kekuatan, adanya kemungkinan terjadi risiko, mengungkapkan *insight* baru, munculnya sebuah peluang bisnis mereka, hingga memperkuat pengambilan keputusan oleh pemangku kepentingan (Ain et al., 2019; Niu et al., 2021). Selain itu, permasalahan ini diatasi dengan menggunakan *descriptive analytics* dan menggunakan metode *machine learning*, yaitu *Linear Regression* dan *K-Means*.

Linear Regression adalah metode peramalan yang menggunakan garis lurus untuk menggambarkan hubungan antara dua variabel maupun lebih. Metode *Linear Regression* ini diharapkan akan menghasilkan perhitungan persamaan yang akan dipergunakan dalam memprediksikan nilai target berdasarkan *feature* yang terdapat pada dataset.

2.2 Pengumpulan Data

Setelah masalah dianalisis dan menemukan solusi permasalahan, selanjutnya adalah pengumpulan data. Data yang dikumpulkan merupakan data historis penjualan pada Kaja Kangin Warung. Data tersebut terdiri dua tabel. Tabel *cost menu* dan tabel *detail report*. Data yang dikumpulkan merupakan data historis penjualan mulai dari bulan Agustus 2022 hingga bulan Mei 2024.

2.3 Mempelajari Data

Setelah pengumpulan data, tahap selanjutnya adalah mempelajari data yang dikumpulkan. Adapun dari kedua tabel tersebut, tabel *cost menu* merupakan tabel yang terdiri dari daftar menu-menu beserta daftar harga yang ada pada Kaja Kangin Warung. Tabel *detail report* merupakan tabel yang menyimpan data transaksi penjualan.

2.4 Membersihkan Data

Sebelum melakukan analisis, dilakukan pembersihan data. Pembersihan data atau *data*

cleaning digunakan untuk membuang data-data yang tidak relevan atau tidak digunakan, kemudian mengubah format data sesuai dengan format yang dibutuhkan untuk analisis data dan pembangunan visualisasi data.

2.5 Analisis Data

Tahap analisis data dilakukan setelah membersihkan data. Tahap ini diawali dengan pertanyaan bisnis, yang mana hal ini dilakukan untuk analisis kebutuhan informasi untuk. Pembangunan visualisasi data nantinya akan dibangun berdasarkan pertanyaan tersebut. Berikut ini adalah beberapa pertanyaan bisnisnya.

- 1) Bagaimana pergerakan penjualan dan profit warung?
- 2) Apa saja menu paling laku dan paling tidak laku beserta kontribusi penjualan dan profitnya?
- 3) Bagaimana distribusi penjualan berdasarkan rentang waktu?
- 4) Bagaimana pergerakan penjualan menu pertahun dan perbulan?
- 5) Bagaimana penjualan dan profit berdasarkan hari dalam seminggu dan penjualan berdasarkan jam?
- 6) Bagaimana menu-menu tersebut digambarkan dalam kelompok atau klaster?
- 7) Bagaimana prediksi penjualan dalam tiga bulan ke depan dan bagaimana prediksi jumlah menu terjual untuk minggu depan?
- 8) Bagaimana menu-menu tersebut digambarkan dalam *class menu*?
- 9) Bagaimana menu-menu tersebut digambarkan secara statistik?

2.6 Perancangan Web Application Descriptive Analytics

Setelah dianalisis, tahap selanjutnya adalah merancang *dashboard* visualisasi data berdasarkan analisis sebelumnya. Tahap pertama adalah merancang *data warehouse* menggunakan Pentaho, yang mana ketika membangun sistem nanti akan berdasarkan *join*.

Tabel yang dirancang menggunakan Pentaho terdiri dari tabel fakta dan tabel dimensi. Tabel fakta berjumlah empat tabel fakta, yang terdiri dari tabel fakta *detail report*, tabel fakta *class menu*, tabel fakta prediksi penjualan, dan tabel fakta prediksi menu. Adapun untuk tabel dimensi terdiri dari tiga tabel dimensi, yaitu tabel dimensi menu, tabel dimensi waktu, dan tabel dimensi jam.

Setelah Pentaho dirancang, kemudian *web application* dirancang yang terdiri dari halaman *Login* dan halaman visualisasi data. Halaman visualisasi data tersebut akan terdiri dari beberapa menu atau *sidebar* berdasarkan pertanyaan analisis sebelumnya, yaitu halaman *Dashboard*, halaman *Profit & Revenue*, halaman *Best Selling Menu*,

halaman *Time Group Sales*, halaman *OLAP Sales*, halaman *Weekdays & Hour*, halaman *Menu Cluster*, halaman *Prediction*, halaman *Menu Class*, dan halaman *Menu Sales Statistics*. Masing-masing halaman tersebut berisi visualisasi data yang akan dijelaskan sebagai berikut.

Pertanyaan pertama adalah untuk merancang pergerakan penjualan dan profit warung untuk melihat kenaikan dan penurunan penjualan. Visualisasi data menggunakan *line chart* dengan kolom yang terlibat adalah kolom profit, *revenue*, dan *date*. Visualisasi ini berada pada halaman *Dashboard* dan halaman *Profit & Revenue*. Perbedaannya adalah pada halaman *Profit & Revenue* terdapat filter tahun. Adapun kolom profit didapatkan dari perhitungan berikut:

$\text{Profit} = \text{revenue} - (\text{quantity} * \text{basic cost})$

Pertanyaan kedua adalah menu paling laku dan tidak laku, serta menu dengan penjualan dan profit tertinggi. Visualisasi data terdiri dari dua grafik menggunakan *horizontal bar chart* dengan kolom yang terlibat adalah kolom *quantity* untuk menu paling laku dan tidak, serta kolom *revenue* dan profit untuk penjualan dan profit tertinggi. Visualisasi ini berada pada halaman *Best Selling Menu*. Selain itu, terdapat filter bulan dan tahun.

Pertanyaan ketiga adalah penjualan warung berdasarkan rentang waktu untuk melihat waktu warung memiliki pengunjung paling ramai. Rentang waktu akan dibagi menjadi tiga, yaitu pagi, siang, dan sore-malam. Visualisasi yang digunakan adalah grafik *box plot* dengan kolom yang terlibat adalah kolom *revenue* dan *date*. Visualisasi ini juga diisi dengan filter bulan dan tahun. Visualisasi ini berada di halaman *Time Group Sales*.

Pertanyaan keempat adalah pergerakan menu perbulan dan pertahun untuk melihat kenaikan dan penurunan menu. Visualisasi data yang digunakan adalah *line chart* dengan kolom menu, *revenue*, dan *date*. Filter yang digunakan adalah filter menu dan filter waktu (bulan dan tahun). Visualisasi ini berada di halaman *OLAP Sales*.

Pertanyaan kelima adalah penjualan dan profit berdasarkan hari dalam seminggu, dan penjualan berdasarkan jam. Visualisasi yang digunakan adalah *vertical bar chart* untuk penjualan berdasarkan hari dan *area chart* untuk penjualan berdasarkan jam. Adapun kolom yang terlibat adalah kolom *date*, *time*, *revenue*, dan profit. Filter yang digunakan adalah bulan dan tahun. Visualisasi ini berada di halaman *Weekdays & Hour*.

Pertanyaan keenam adalah klaster menu. Visualisasi yang digunakan adalah *box plot* dan tabel. Adapun untuk mendapatkan klasternya, data diolah menggunakan metode K-Means. Klaster yang dibangun adalah berdasarkan kolom profit, *revenue*, *frequency*, dan *recency*. Hasil tersebut akan menampilkan menu dan klasternya. Visualisasi ini berada di halaman *Menu Cluster*.

Pertanyaan ketujuh adalah prediksi penjualan dan prediksi menu. Visualisasi yang digunakan adalah *line chart* untuk prediksi penjualan dan deskripsi untuk prediksi menu. Untuk mendapatkan prediksi, data diolah menggunakan metode *Linear Regression*. Untuk prediksi penjualan akan menampilkan RMSE atau nilai *error*, penjualan tahun ini, penjualan tahun lalu, dan prediksi penjualan tiga bulan ke depan. Adapun prediksi menu akan menampilkan RMSE, prediksi jumlah menu yang terjual dan menunya. Untuk prediksi menu, menu yang digunakan adalah tiga menu dengan profit tertinggi. Visualisasi ini berada di halaman *Prediction*.

Pertanyaan kedelapan adalah *class menu* dengan *menu engineering*. Visualisasi yang digunakan adalah grafik *treemap* beserta tabel. Kelas menu akan dibagi menjadi empat kelas berdasarkan profit dan popularitasnya. Kelas tersebut, yaitu kelas *Star* dengan profit dan *popularity* tinggi, kelas *Puzzle* dengan profit tinggi dan *popularity* rendah, kelas *Horse* dengan profit rendah dan *popularity* tinggi, serta kelas *Dog* dengan profit dan *popularity* yang rendah. Visualisasi ini berada di halaman *Menu Class*. Adapun tabel dapat diurutkan berdasarkan kolom.

Pertanyaan kesembilan adalah penjualan menu secara statistik yang menampilkan tabel berisi menu beserta statistiknya. Penjualan menu yang digunakan adalah jumlah menu terjual atau *quantity* yang dikelompokkan perminggu, kemudian dicari statistiknya. Dalam hal ini, statistik yang ditampilkan adalah rata-rata, median, modus, standar deviasi, nilai terendah dan tertinggi (*min* dan *max*), *quantity*, *quartile*, dan *number of weeks*. Visualisasi yang ditampilkan adalah berbentuk tabel. Visualisasi ini berada di halaman *Menu Sales Statistics*. Terdapat filter rentang waktu yang digunakan dengan *default* adalah penjualan tiga bulan terakhir.

2.7 Pembangunan Sistem, Penyerahan dan Pelatihan

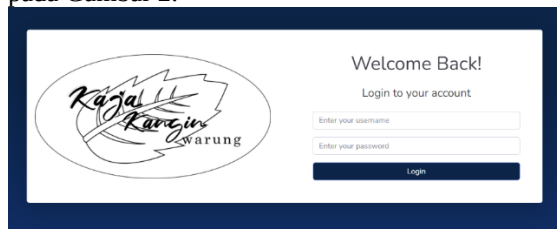
Setelah *dashboard* dirancang, selanjutnya adalah tahap pembangunan sistem berbasis *web application*. Barulah kemudian, sistem diserahkan kepada Kaja Kangin Warung dan melakukan pelatihan kepada pengguna untuk penggunaan *dashboard*.

Hasil dan Pembahasan

Setelah melakukan analisis dan perancangan, kemudian pembangunan *web application* dilakukan sesuai dengan rancangan. Berikut ini adalah hasil sistem dari rancangan yang telah dibuat.

3.1 Halaman Login

Web application akan menampilkan halaman *Login* untuk pertama kali yang ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2: Halaman Login

3.2 Halaman Dashboard

Setelah berhasil *login*, halaman *dashboard* pertama kali muncul yang berisi grafik *line chart* antara *revenue* dan profit yang ditunjukkan pada Gambar 3. Profit tunjukkan oleh garis merah, dan *revenue* ditunjukkan oleh garis biru. Profit dan *revenue* yang ditampilkan adalah dari semua tahun. Selain itu, di samping halaman terdapat sidebar yang berisi halaman-halaman visualisasi lain, serta berisi *button logout* untuk keluar dari sistem.



Gambar 3: Halaman Dashboard

3.3 Halaman Profit & Revenue

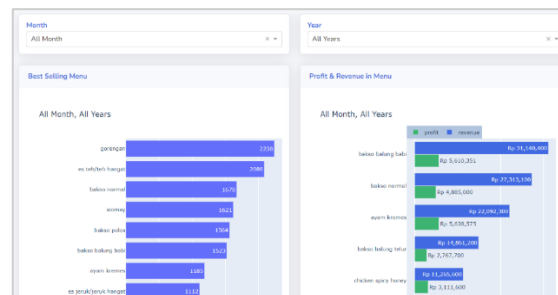
Pada halaman *Profit & Revenue* akan menampilkan grafik yang sama seperti *dashboard*, tetapi dengan tambahan filter tahun yang ditunjukkan pada Gambar 4. Pada grafik tersebut menunjukkan *insight* bisnis bahwa penjualan meningkat seiring waktu dengan peningkatkan *revenue* dan profit paling tinggi adalah bulan April 2024 dan mengalami penurunan secara signifikan pada bulan Agustus 2023 dan Februari 2024.



Gambar 4: Halaman Profit & Revenue

3.4 Halaman Best Selling Menu

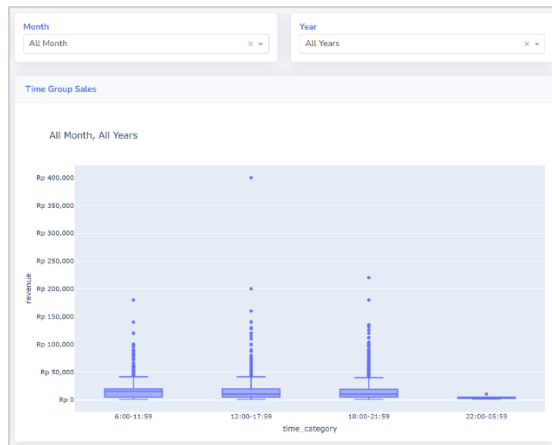
Untuk hasil dari pertanyaan kedua merupakan grafik untuk menu paling laku dan tidak laku, serta grafik *revenue* dan profit untuk setiap menu berada pada halaman menu *Best Selling Menu*. Grafik ditunjukkan pada Gambar 5. Penjualan menu berdasarkan *quantity* yang akan dipakai untuk menampilkan menu paling laku dan tidak laku akan diurutkan dari penjualan menu tertinggi, sehingga *decision maker* lebih mudah untuk melihat menu paling populer. Sedangkan, pada profit dan *revenue* untuk menu akan diurutkan dari *revenue* paling tinggi ke rendah. Pada menu ini juga ditambahkan filter tahun dan bulan. Pada grafik tersebut, terdapat *insight* bahwa untuk semua tahun dan bulan, menu Gorengan dan Es Teh/Teh Hangat merupakan menu paling laku. Adapun menu dengan *revenue* paling tinggi adalah menu Bakso Balung Babi yang diikuti oleh menu Bakso Normal dan Ayam Kremes. Namun, pada menu Ayam Kremes dengan *revenue* lebih rendah dibandingkan dengan Bakso Normal, Ayam Kremes memiliki profit yang lebih tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa *revenue* yang tinggi belum tentu memberikan profit yang tinggi pula.



Gambar 5: Halaman Best Selling Menu

3.5 Halaman Time Group Sales

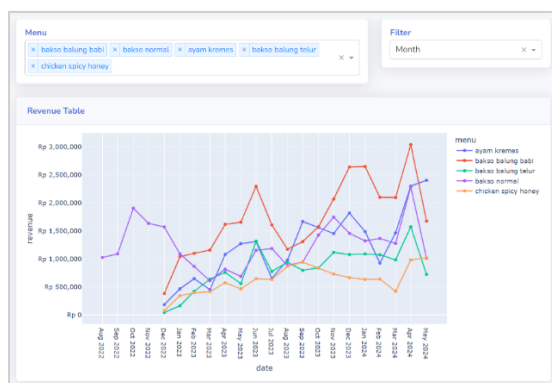
Menjawab pertanyaan ketiga, yaitu penjualan warung berdasarkan rentang waktu ditampilkan pada halaman *Time Group Sales* yang ditunjukkan pada Gambar 6. Pada grafik ini dapat difilter berdasarkan bulan dan tahun. Grafik yang ditampilkan adalah *box plot* berisi rentang waktu, misalnya pagi mulai dari pukul 06.00 – 11.59, siang mulai dari 12.00 – 17.59, sore 18.00 – 21.59, dan malam 22.00 – 05.59. Berdasarkan grafik terdapat *insight* yang menunjukkan bahwa pembeli yang berkunjung dengan *revenue* paling banyak adalah pada saat siang hari, yang mana pembeli lebih suka berbelanja di warung saat makan siang.



Gambar 6: Halaman Time Group Sales

3.6 Halaman OLAP Sales

Untuk pertanyaan keempat adalah pergerakan menu dalam bulan dan tahun dalam bentuk *line chart* berada pada halaman OLAP Sales yang ditunjukkan pada Gambar 7. Pada halaman ini ditambahkan filter menu dan waktu (tahun atau bulan). Secara *default*, grafik yang ditunjukkan adalah lima menu dengan *revenue* paling tinggi dengan filter bulan. *Decision maker* dapat memilih berdasarkan tahun dan dapat pula membandingkan menu yang diinginkan melalui filter menu, misalnya ditunjukkan pada Gambar 8 dengan filter menu Ayam Kremes dan Bakso Balung Babi perbulannya. Dari pergerakannya, didapatkan *insight* bahwa Bakso Balung Babi lebih unggul dibandingkan Ayam Kremes, meskipun sempat mengalami penjualan lebih rendah dari Ayam Kremes pada September 2023 dan Mei 2024.



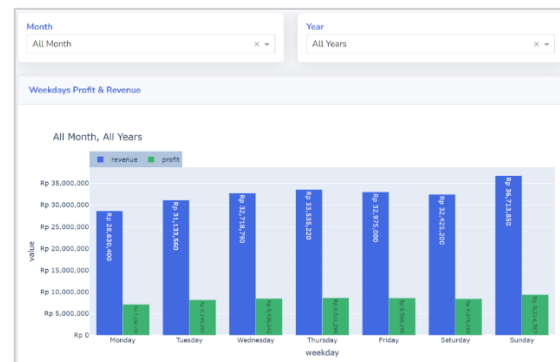
Gambar 7: Halaman OLAP Sales



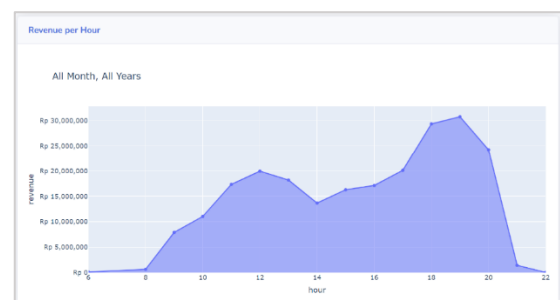
Gambar 8: Perbandingan Dua Menu Perbulan

3.7 Halaman Weekdays & Hour

Menjawab pertanyaan kelima, yaitu profit dan *revenue* dalam minggu dan jam. Hal ini dapat memberikan *insight* pada *decision maker*, hari dan jam paling ramai pengunjung. Grafik digambarkan dalam bentuk *vertical bar chart* untuk profit dan *revenue* dalam mingguan, sedangkan *revenue* per jam digambarkan dalam bentuk *area chart* yang ditunjukkan pada Gambar 9 dan Gambar 10 secara berurutan. Selain itu, grafik tersebut dilengkapi dengan filter tahun dan bulan. Dari hasil grafik mengungkapkan bahwa hari paling ramai dengan penjualan tertinggi ada pada hari minggu dan pukul 7 malam.



Gambar 9: Halaman Weekdays & Hour Bagian Minggu



Gambar 10: Halaman Weekdays & Hour Bagian Jam

3.8 Halaman Menu Cluster

Menjawab pertanyaan keenam, yaitu kluster menu digambarkan dengan *boxplot* dan tabel. Kluster terdiri dari kluster berdasarkan *amount* (*revenue*), profit, *frequency*, dan *recency*. Grafik ditunjukkan pada Gambar 11 hingga 14. Pada grafik

Cluster Amount

cluster

Cluster Table

Cluster	Item
Brown	air polak/air es
Brown	bakso telur
Brown	frozen egg chicken roll
Gold	ayam krems
Gold	bakso balung babi
Gold	bakso balung telur
Gold	es jeruk/jeruk hangat
Gold	grilled pork ribs
Gold	chicken spicy honey
Gold	bakso normal
Gold	es teh/tan hangat
Silver	air mineral
Silver	egg chicken roll
Silver	es capesino
Silver	es lilin

Cluster Profit

sum_profit

Rp 1,500,000

Rp 1,000,000

Rp 500,000

Rp 0

Legend:

- Bronze
- Gold
- Silver

cluster

Bronze

Gold

Silver

Cluster Recency

recency

cluster

Legend: Bronze (Blue), Gold (Red), Silver (Green)

Cluster	Min (Whisker)	Q1	Median	Q3	Max (Whisker)	Outliers
Bronze	31	31	32	59	67	None
Gold	0	0	0	0	0	1 (at ~1)
Silver	0	2	5	7	16	None

Cluster Frequency

frequency

cluster

Legend: Bronze (blue), Gold (red), Silver (green)

Cluster	Min	Q1	Median	Q3	Max	Outliers
Bronze	5	10	10	15	20	None
Gold	60	110	205	230	270	None
Silver	10	25	50	70	110	150

Kelompok *Gold* untuk *amount* menunjukkan kelompok tersebut memiliki *revenue* tinggi, begitu pula pada profit dan *frequency*, yaitu

3.9 Halaman *Prediction*

AYAM KREMES
 Qty Next Week Prediction: 18
 RMSE: 5

BAKSO BALLING BAKI
 Qty Next Week Prediction: 15
 RMSE: 6

BAKSO NORMAL
 Qty Next Week Prediction: 13
 RMSE: 7

Monthly Prediction

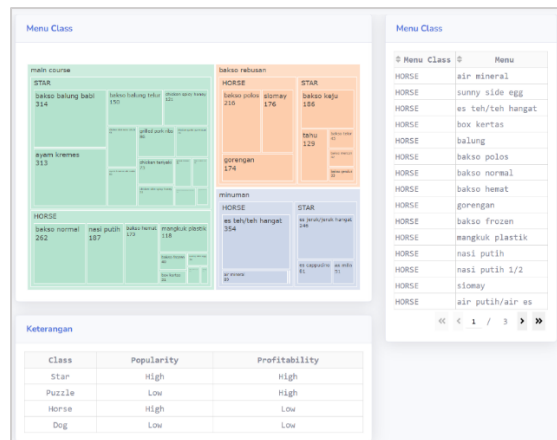
RMSE: 2,322,916.01

Month	Actual Sales (Revenue)	Predicted Sales (Revenue)
Aug 2023	3,000,000	3,000,000
Sep 2023	5,000,000	4,000,000
Oct 2023	4,500,000	4,500,000
Nov 2023	5,500,000	5,000,000
Dec 2023	6,000,000	5,500,000
Jan 2024	7,000,000	6,000,000
Feb 2024	10,000,000	6,500,000
Mar 2024	9,500,000	7,000,000
Apr 2024	11,000,000	7,500,000
May 2024	12,000,000	8,000,000
Jun 2024	10,000,000	8,500,000
Jul 2024	11,000,000	9,000,000
Aug 2024	12,000,000	9,500,000
Sep 2024	13,000,000	10,000,000
Oct 2024	14,000,000	10,500,000
Nov 2024	15,000,000	11,000,000
Dec 2024	16,000,000	11,500,000
Jan 2025	15,000,000	12,000,000
Feb 2025	16,000,000	12,500,000
Mar 2025	17,000,000	13,000,000
Apr 2025	18,000,000	13,500,000
May 2025	19,000,000	14,000,000
Jun 2025	20,000,000	14,500,000
Jul 2025	21,000,000	15,000,000
Aug 2025	22,000,000	15,500,000
Sep 2025	23,000,000	16,000,000
Oct 2025	24,000,000	16,500,000
Nov 2025	25,000,000	17,000,000
Dec 2025	26,000,000	17,500,000
Jan 2026	27,000,000	18,000,000
Feb 2026	28,000,000	18,500,000
Mar 2026	29,000,000	19,000,000
Apr 2026	30,000,000	19,500,000
May 2026	31,000,000	20,000,000
Jun 2026	32,000,000	20,500,000
Jul 2026	33,000,000	21,000,000
Aug 2026	34,000,000	21,500,000
Sep 2026	35,000,000	22,000,000
Oct 2026	36,000,000	22,500,000
Nov 2026	37,000,000	23,000,000
Dec 2026	38,000,000	23,500,000
Jan 2027	39,000,000	24,000,000
Feb 2027	40,000,000	24,500,000
Mar 2027	41,000,000	25,000,000
Apr 2027	42,000,000	25,500,000
May 2027	43,000,000	26,000,000
Jun 2027	44,000,000	26,500,000
Jul 2027	45,000,000	27,000,000
Aug 2027	46,000,000	27,500,000
Sep 2027	47,000,000	28,000,000
Oct 2027	48,000,000	28,500,000
Nov 2027	49,000,000	29,000,000
Dec 2027	50,000,000	29,500,000
Jan 2028	51,000,000	30,000,000
Feb 2028	52,000,000	30,500,000
Mar 2028	53,000,000	31,000,000
Apr 2028	54,000,000	31,500,000
May 2028	55,000,000	32,000,000
Jun 2028	56,000,000	32,500,000
Jul 2028	57,000,000	33,000,000
Aug 2028	58,000,000	33,500,000
Sep 2028	59,000,000	34,000,000
Oct 2028	60,000,000	34,500,000
Nov 2028	61,000,000	35,000,000
Dec 2028	62,000,000	35,500,000
Jan 2029	63,000,000	36,000,000
Feb 2029	64,000,000	36,500,000
Mar 2029	65,000,000	37,000,000
Apr 2029	66,000,000	37,500,000
May 2029	67,000,000	38,000,000
Jun 2029	68,000,000	38,500,000
Jul 2029	69,000,000	39,000,000
Aug 2029	70,000,000	39,500,000
Sep 2029	71,000,000	40,000,000
Oct 2029	72,000,000	40,500,000
Nov 2029	73,000,000	41,000,000
Dec 2029	74,000,000	41,500,000
Jan 2030	75,000,000	42,000,000
Feb 2030	76,000,000	42,500,000
Mar 2030	77,000,000	43,000,000
Apr 2030	78,000,00	

3.10 Halaman *Menu Class*

Jurnal Widya Laksmi (Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat) | 166

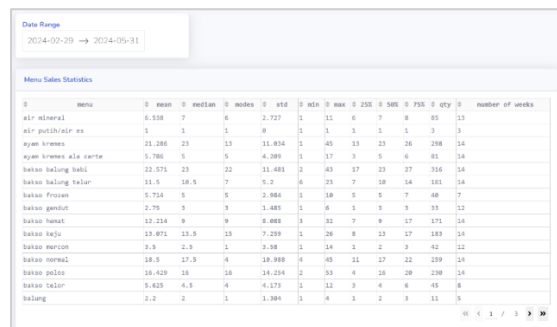
minuman, kelas *Star* ada pada menu Es Jeruk/Jeruk Hangat dan kelas *Horse* ada pada menu Es Teh/Teh Hangat.



Gambar 16: Halaman Menu Class

3.11 Halaman Menu Sales Statistics

Adapun pertanyaan kesembilan adalah penggambaran penjualan menu *quantity* secara statistik yang ditampilkan pada Gambar 17. Pada tabel tersebut, salah satu menu, yaitu Air Mineral selama tiga bulan terakhir memiliki rata-rata penjualan 7 porsi, dengan median 7, modus 6, standar deviasi 2.7, minimal quantity adalah 1, hingga *quartile* 25% 6, 50% 7, dan 75% 8, kemudian *number of weeks* adalah 13. Dari hasil *menu sales statistics* ini dapat membantu *decision maker* untuk mempertimbangkan jumlah stok yang disediakan perminggunya.



Gambar 17: Halaman Menu Sales Statistics

Simpulan dan Saran

Berdasarkan hasil pembahasan, terdapat 10 halaman yang menampilkan visualisasi bisnis pada penelitian ini yang mana dapat menjawab pertanyaan-pertanyaan bisnis Kaja Kangin Warung. Dari visualisasi data yang dirancang, banyak informasi yang didapatkan yang mana menjadi suatu bahan untuk membuat keputusan, seperti menu yang perlu dipertahankan ataupun dihapus hingga menu yang perlu ditingkatkan harganya. Dari visualisasi tersebut, pemilik usaha dapat mempelajari perilaku konsumen, seperti waktu berkunjung paling ramai. Bahkan dapat mengantisipasi strategi bisnis

berdasarkan prediksi penjualan. Maka, pada penelitian ini, sistem BI berbasis *web application data analytics* ini membantu Kaja Kangin Warung mendapat *insight* dalam meningkatkan bisnis kedepannya.

Daftar Rujukan

- Ahmad, S., Miskon, S., Alabdan, R., & Tlili, I. (2020). Towards Sustainable Textile and Apparel Industry: Exploring the Role of Business Intelligence Systems in the Era of Industry 4.0. *Sustainability* 2020, Vol. 12, Page 2632, 12(7), 2632. <https://doi.org/10.3390/SU12072632>
- Ahmad, S., Miskon, S., Alkanhal, T. A., & Tlili, I. (2020). Modeling of Business Intelligence Systems Using the Potential Determinants and Theories with the Lens of Individual, Technological, Organizational, and Environmental Contexts-A Systematic Literature Review. *Applied Sciences* 2020, Vol. 10, Page 3208, 10(9), 3208. <https://doi.org/10.3390/APP10093208>
- Ain, N. U., Vaia, G., DeLone, W. H., & Waheed, M. (2019). Two decades of research on business intelligence system adoption, utilization and success – A systematic literature review. *Decision Support Systems*, 125, 113113. <https://doi.org/10.1016/J.DSS.2019.113113>
- Aytaç, E. (2020). Unsupervised learning approach in defining the similarity of catchments: Hydrological response unit based k-means clustering, a demonstration on Western Black Sea Region of Turkey. *International Soil and Water Conservation Research*, 8(3), 321–331. <https://doi.org/10.1016/j.iswcr.2020.05.002>
- Bonthu, H. (2021). *Understanding KMeans Clustering*. Introduction. Analytics Vidhya. <https://www.analyticsvidhya.com/blog/2021/08/kmeans-clustering/>
- Chen, L., Shan, W., & Liu, P. (2021). Identification of concrete aggregates using K-means clustering and level set method. *Structures*, 34(August), 2069–2076. <https://doi.org/10.1016/j.istruc.2021.08.048>
- Dan, C., Bagi, M., Manusia, K., Pendekatan, M., & Tulungen, F. R. (2019). Cengkeh Dan Manfaatnya Bagi Kesehatan Manusia Melalui Pendekatan Competitive Intelligence. *Biopharmasetikal Tropis (The Tropical Journal of Biopharmaceutical)*, 2(2), 158–169. <https://doi.org/10.55724/JBIOFARTROP.V2I2.128>
- Fitri, E., & Riana, D. (2022). Analisa Perbandingan Model Prediction Dalam Prediksi Harga Saham Menggunakan Metode Linear Regression, Random Forest Regression Dan Multilayer Perceptron. *METHOMIKA Jurnal Manajemen Informatika Dan Komputerisasi Akuntansi*, 6(1), 69–78.

- <https://doi.org/10.46880/jmika.vol6no1.pp69-78>
- Garani, G., Chernov, A. V., Savvas, I. K., & Butakova, M. A. (2019). A Data Warehouse Approach for Business Intelligence. *Proceedings - 2019 IEEE 28th International Conference on Enabling Technologies: Infrastructure for Collaborative Enterprises, WETICE* 2019, 70–75. <https://doi.org/10.1109/WETICE.2019.00022>
- Jalil, N. A., Prapinit, P., Melan, M., & Mustaffa, A. Bin. (2019). Adoption of Business Intelligence - Technological, Individual and Supply Chain Efficiency. *Proceedings - 2019 International Conference on Machine Learning, Big Data and Business Intelligence, MLBDBI* 2019, 67–73. <https://doi.org/10.1109/MLBDBI48998.2019.00021>
- Munawar, Z., Muliantara, A., Kmurawak, R. M. B., Reba, F., Sroyer, A., Sukmawan, D., Rahman, A., Asianingrum, A. H., & Insany, G. P. (2023). *Big Data Analytics: Konsep, Implementasi, dan Aplikasi Terkini*. Kaizen Media Publishing. <https://books.google.co.id/books?id=fWmxEAAAQBAJ>
- Niu, Y., Ying, L., Yang, J., Bao, M., & Sivaparthipan, C. B. (2021). Organizational business intelligence and decision making using big data analytics. *Information Processing & Management*, 58(6), 102725. <https://doi.org/10.1016/J.IPM.2021.102725>
- Pratama, matthew. (2023). Utilizing Linear Regression for Predicting Sales of Top-Performing Products. *International Journal of Information Technology and Computer Science Applications*, 1(3 SE-New Submission), 174–180. <https://doi.org/10.58776/ijitcsa.v1i3.92>
- Sharma, P. (2019). *The Ultimate Guide to K-Means Clustering Definition, Methods and Applications*. Analytics Vidhya. https://www.analyticsvidhya.com/blog/2019/08/comprehensive-guide-k-means-clustering/#What_Is_K-Means_Clustering?
- Suyanto. (2019). *Data Mining untuk Klasifikasi dan Klasterisasi*. Informatika.
- Vadyala, S. R., Betgeri, S. N., Sherer, E. A., & Amritphale, A. (2021). Prediction of the number of COVID-19 confirmed cases based on K-means-LSTM. *Array*, 11(August), 100085. <https://doi.org/10.1016/j.array.2021.100085>