

IMPLEMENTASI DATA ANALYTICS MENGUNAKAN METODOLOGI CRISP-DM (STUDI KASUS DATA BIKE SALES IN EUROPE PADA PLATFORM KAGGLE)

Tazkia Salsabila Ardan¹, Sulistio Anggara Mujiatno², Bagus Ali Akbar³

^{1,2} Jurusan Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer Universitas Subang
Jln. RA. Kartini KM 3 Wanareja – Kabupaten Subang

¹tazkiaardan@unsub.ac.id

²s.anggara@unsub.ac.id

³bagusaliakbar@unsub.ac.id

Abstract

This study aims to implement data analytics using the CRISP-DM methodology on a European bicycle sales dataset obtained through the Kaggle platform. Data analytics is one of the important elements in strategic decision-making for companies, especially in the bicycle industry which has unique challenges in understanding consumer preferences and market dynamics. This study uses a qualitative descriptive approach with six main stages, namely: (1) Business Issue Understanding to understand the business context using the SMART method, (2) Data Understanding for initial identification of the dataset, (3) Data Preparation for data cleaning, (4) Exploratory Data Analysis using Python and the Pandas, Matplotlib, and Seaborn libraries, (5) Validation to verify hypotheses and revenue trends using BigQuery, and (6) Visualization and Presentation to present the results in the form of an interactive dashboard using Tableau Public. The results of the study show that the Bikes product category is the largest profit contributor, while Accessories and Clothing have potential that can still be optimized. Customer segmentation analysis shows that the Adult age group (35-64) provides the highest profit contribution. Validation of the revenue analysis shows a stable growth trend since 2013, as well as a profit gap between countries that requires a differentiation strategy. This study emphasizes the importance of implementing data analytics with the CRISP-DM approach to support data-based decision making in the bicycle industry, while providing practical recommendations for more effective marketing and business development strategies.

Keyword : CRISP-DM, Data Analytics, Platform Kaggle, SMART Method..

I. PENDAHULUAN

Data telah menjadi salah satu aset paling berharga bagi perusahaan dalam mendukung pengambilan keputusan yang strategis dan berbasis bukti [1]. Tidak hanya sekadar memiliki data, tetapi kemampuan untuk menganalisisnya secara efisien agar menghasilkan wawasan yang relevan merupakan kunci bagi perusahaan untuk tetap kompetitif [2]. Untuk memperoleh wawasan yang bermanfaat dari data, perusahaan membutuhkan metode dan alat yang tepat, dan di sinilah peran data analytics menjadi sangat penting [3].

Seorang data analyst memiliki tanggung jawab dalam mengumpulkan, mengekstrak, membersihkan, serta menganalisis data, kemudian menyajikan informasi yang relevan bagi para pengambil keputusan. Kemampuan ini dapat membantu perusahaan untuk mengambil keputusan yang lebih tepat, cepat, dan efektif [4]. Implementasi data analytics telah terbukti dapat meningkatkan efisiensi operasional, menemukan peluang bisnis, serta memberikan wawasan mendalam tentang perilaku konsumen. Namun, penelitian di bidang ini umumnya masih berfokus pada sektor ritel, keuangan, dan kesehatan [5].

Salah satu industri yang juga bergantung pada data adalah industri sepeda di Eropa [6]. Industri ini memiliki tantangan unik dalam mengelola data penjualan. Studi kasus mengenai

penjualan sepeda di Eropa diharapkan dapat memberikan wawasan berharga mengenai dinamika pasar, preferensi konsumen, serta faktor-faktor yang memengaruhi penjualan sepeda [7]. Studi ini memanfaatkan dataset yang tersedia di Kaggle, yang diambil dari capstone project RevoU x Kampus Merdeka di program MSIB batch 6 tahun 2024. Dataset ini digunakan untuk mengilustrasikan proses data analytics dan bagaimana implementasinya dapat diaplikasikan dalam konteks bisnis nyata.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa penggunaan data analytics memberikan keunggulan kompetitif yang signifikan. Menurut McKinsey Global Institute (2018), perusahaan yang berorientasi pada data memiliki peluang 23 kali lebih besar untuk mendapatkan pelanggan baru, 6 kali lebih besar untuk mempertahankan pelanggan, dan 19 kali lebih besar untuk meningkatkan profitabilitas dibandingkan dengan perusahaan yang tidak memanfaatkan data dengan efektif. Namun, di Indonesia, expertise dalam bidang data analytics dan data science masih tergolong rendah. Hal ini terlihat dari banyaknya lowongan kerja di posisi tersebut yang belum terpenuhi di platform-platform seperti LinkedIn, Glint, maupun Kalibr.

Kondisi ini menunjukkan adanya kebutuhan mendesak untuk penelitian yang mendalam implementasi data analytics, terutama untuk mengisi kesenjangan tersebut. Tidak hanya

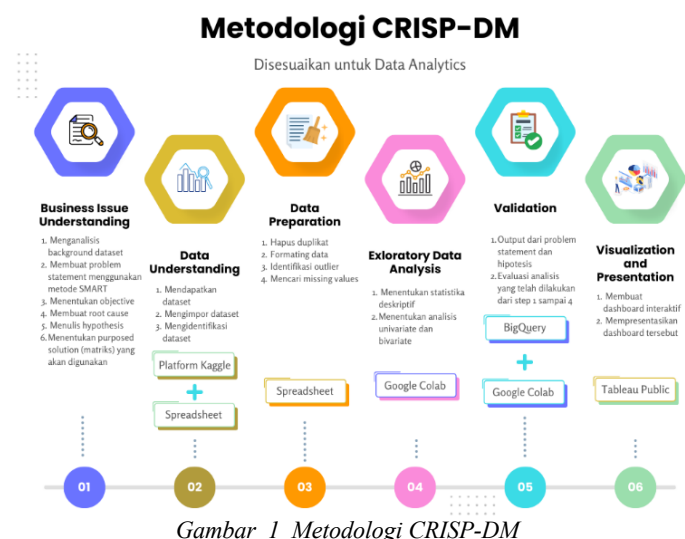
lulusan Statistika dan Matematika, tetapi juga lulusan Sistem Informasi dan Ilmu Komputer kini banyak diminati untuk posisi data analyst. Hal ini membuka peluang besar bagi lulusan untuk berkariir di bidang data, serta menegaskan pentingnya penelitian yang berkelanjutan di bidang ini.

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif untuk memberikan gambaran mendalam terhadap permasalahan yang dikaji menggunakan dataset yang diobservasi [8]). Metodologi CRISP-DM (Cross-Industry Standard Process for Data Mining) digunakan sebagai tahapan utama dalam proses analisis, mulai dari pemahaman bisnis hingga visualisasi hasil analisis. Dalam tahapan pertama (understanding the business issue), digunakan metode SMART (Specific, Measurable, Achievable, Realistic, Time-bound) untuk membantu data analyst menyusun rekomendasi yang jelas, terukur, dan dapat ditindaklanjuti [9].

Sebagai kesimpulan, penelitian ini bertujuan untuk menunjukkan bahwa implementasi data analytics menggunakan metodologi CRISP-DM pada data penjualan sepeda di Eropa memiliki potensi besar untuk memberikan wawasan yang signifikan bagi pengambilan keputusan strategis. Dengan pendekatan sistematis, data analyst diharapkan mampu mengidentifikasi tren pasar, memahami perilaku konsumen, serta memberikan rekomendasi praktis bagi perusahaan dalam meningkatkan efisiensi operasional dan daya saing bisnis.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan metodologi CRISP-DM (Cross-Industry Standard Process for Data Mining) yang telah disesuaikan untuk kebutuhan analisis data penjualan sepeda di Eropa. Metodologi ini terdiri dari enam tahap yang saling terhubung secara sistematis dan iteratif, yang dijelaskan secara rinci berikut ini:



Gambar 1 Metodologi CRISP-DM

1) Business Issue Understanding

Tahap awal penelitian ini bertujuan untuk memahami secara mendalam konteks bisnis yang akan dianalisis. Pada tahap ini, peneliti melakukan analisis latar belakang dataset guna memahami karakteristik industri dan permasalahan yang relevan. Selanjutnya, dilakukan penyusunan problem statement dengan menerapkan

metode SMART (Specific, Measurable, Achievable, Realistic, Time-bound), yang membantu peneliti dalam merumuskan tujuan penelitian secara jelas dan terukur. Selain itu, peneliti menetapkan objective penelitian, melakukan analisis akar masalah (root cause analysis), menyusun hipotesis awal, serta menentukan purposed solution (matriks solusi) yang akan digunakan dalam penelitian ini. Tahap ini menjadi dasar yang penting agar penelitian dapat berjalan secara terarah.

2) Data Understanding

Pada tahap ini, peneliti fokus untuk memahami struktur data yang akan digunakan dalam penelitian. Dataset diperoleh melalui platform Kaggle, kemudian diimpor ke dalam aplikasi Spreadsheet untuk mempermudah proses analisis awal. Aktivitas yang dilakukan pada tahap ini mencakup proses identifikasi kualitas data, pemeriksaan kelengkapan variabel, dan pemahaman konteks variabel yang ada dalam dataset. Tahap ini penting untuk memastikan data yang digunakan sesuai dengan kebutuhan analisis dan bebas dari kesalahan mendasar.

3) Data Preparation

Tahap ini bertujuan untuk mempersiapkan data agar dapat diolah dengan baik pada tahap analisis lanjutan. Proses yang dilakukan antara lain: penghapusan data duplikat yang dapat memengaruhi validitas analisis, format data agar seragam, identifikasi dan penanganan outlier, serta deteksi missing values yang dapat berdampak pada hasil analisis. Semua proses cleaning ini dilakukan menggunakan aplikasi Spreadsheet, yang mendukung proses transformasi data menjadi dataset yang bersih dan siap digunakan untuk analisis lebih lanjut.

4) Exploratory Data Analysis

Setelah data dibersihkan, tahap selanjutnya adalah Exploratory Data Analysis (EDA) yang bertujuan untuk memperoleh wawasan awal dari data secara deskriptif dan eksploratif. Analisis ini dilakukan menggunakan bahasa pemrograman Python dengan tools Google Colab, yang mendukung proses analisis data secara fleksibel. Aktivitas pada tahap ini mencakup analisis univariat untuk melihat distribusi masing-masing variabel, serta analisis bivariat untuk menggali hubungan antar variabel. Tools seperti Pandas, Matplotlib, dan Seaborn digunakan untuk mendukung proses analisis, visualisasi data, dan interpretasi yang mendalam.

5) Validation

Tahap validasi bertujuan untuk memeriksa hasil analisis yang telah diperoleh dari tahap sebelumnya. Pada tahap ini, peneliti memanfaatkan BigQuery untuk menampilkan output dari problem statement, serta Google Colab untuk memvalidasi hipotesis yang telah dirumuskan. Evaluasi dilakukan terhadap seluruh tahapan analisis dari tahap pertama hingga tahap keempat untuk memastikan bahwa hasil analisis valid, relevan, dan sesuai dengan tujuan

penelitian. Tahap ini penting untuk meningkatkan keandalan hasil penelitian yang akan digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan bisnis.

6) *Visualization and Presentation*

Tahap akhir dari penelitian ini adalah visualisasi data hasil analisis dalam bentuk dashboard interaktif[10]. Proses visualisasi dilakukan menggunakan tools Tableau Public yang memungkinkan penyajian hasil analisis secara menarik, informatif, dan mudah dipahami oleh pihak-pihak yang berkepentingan[11]. Dashboard interaktif ini dirancang agar dapat membantu stakeholder dalam memahami temuan-temuan penting, mendukung pengambilan keputusan berbasis data, dan meningkatkan efisiensi operasional dalam konteks bisnis penjualan sepeda di Eropa.

Dengan mengikuti alur metodologi CRISP-DM ini secara sistematis dan terstruktur, penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan temuan yang komprehensif, valid, serta aplikatif bagi industri sepeda maupun pengembangan ilmu pengetahuan di bidang data analytics.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

1) *Understanding the Business Issue*

Tahap pertama penelitian ini adalah pemahaman masalah bisnis. Berdasarkan analisis latar belakang dataset penjualan sepeda di Eropa, ditemukan bahwa perusahaan menghadapi tantangan dalam memahami preferensi pelanggan dan tren pasar. Permasalahan utama yang diangkat adalah bagaimana memanfaatkan data analytics untuk menghasilkan wawasan yang mendalam guna mendukung strategi pemasaran dan pengambilan keputusan bisnis. Tujuan utama penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi pola penjualan, perilaku konsumen, serta peluang peningkatan profitabilitas yang relevan. Hipotesis awal yang diajukan adalah bahwa analisis mendalam terhadap dataset penjualan dapat mengungkapkan segmentasi pasar potensial, serta strategi yang sesuai untuk meningkatkan penjualan dan profit.

The Problem Tree Root Cause Analysis



Gambar 2 The Problem Tree, RCA

2) *Data Understanding*

Pada tahap ini, dataset yang diperoleh melalui platform Kaggle diimpor ke dalam tools Spreadsheet untuk melakukan proses identifikasi awal terhadap atribut-atribut data yang tersedia. Dataset ini mencakup berbagai field yang relevan, seperti kategori produk (Bikes, Accessories, dan Clothing), data demografis pelanggan, total pendapatan, jumlah pesanan, dan profitabilitas. Pemahaman terhadap struktur dataset ini menjadi dasar yang penting untuk memastikan kualitas data yang memadai sebelum dilakukan analisis lebih lanjut.

3) *Data Preparation*

Tahap berikutnya adalah pembersihan data (data cleaning) yang dilakukan menggunakan Spreadsheet. Langkah-langkah yang dilakukan meliputi penghapusan duplikasi data agar tidak terjadi bias analisis, format data diseragamkan sesuai dengan kebutuhan kolom tertentu, identifikasi outlier untuk memastikan distribusi data tidak menyimpang, serta penanganan missing values untuk menghindari hilangnya informasi penting. Tahap ini bertujuan untuk mempersiapkan dataset yang valid dan siap digunakan pada tahap analisis eksplorasi.

4) *Exploratory Data Analysis (EDA)*

Analisis eksplorasi data dilakukan menggunakan bahasa pemrograman Python dengan library Pandas, Matplotlib, dan Seaborn. Library Pandas digunakan untuk manipulasi dan analisis dataset secara efisien, Matplotlib untuk visualisasi data statis, dan Seaborn untuk membuat grafik statistik yang lebih menarik dan informatif. Hasil EDA menunjukkan adanya tren distribusi data yang relatif konsisten di ketiga negara, dengan segmen produk Bikes memiliki potensi profit yang tinggi dibandingkan kategori lainnya. Selain itu, ditemukan adanya outlier pada kelompok usia Adult (35-64), yang menunjukkan peluang pasar yang menarik untuk dieksplorasi lebih lanjut. Analisis univariat dan bivariat membantu memahami hubungan antar variabel yang relevan, termasuk tren revenue, profit, dan segmentasi pelanggan berdasarkan demografi.

5) *Validation*

Hasil validasi menunjukkan bahwa tren revenue dan jumlah pesanan bulanan maupun tahunan di Prancis, Jerman, dan Inggris cenderung meningkat sejak 2013. Hal ini menegaskan bahwa pasar sepeda di Eropa mengalami pertumbuhan yang stabil dalam kurun waktu enam tahun terakhir.

Analisis kelompok usia menunjukkan bahwa segmen Adult (35-64) merupakan kontributor profit terbesar, sementara produk Bikes memberikan profit paling tinggi dibandingkan kategori lainnya. Hal ini menegaskan bahwa perusahaan perlu memfokuskan strategi pemasaran dan penjualan pada segmen dan kategori produk tersebut. Analisis profit berdasarkan kota menunjukkan adanya kesenjangan yang signifikan antara kota dengan profit

terendah dan tertinggi, yang mengindikasikan adanya potensi pasar yang belum optimal di beberapa wilayah. Validasi hipotesis pertama memperkuat bahwa kelompok Adult mendominasi profit, sedangkan validasi hipotesis kedua dan ketiga mengonfirmasi perbedaan profitabilitas antar kategori produk.

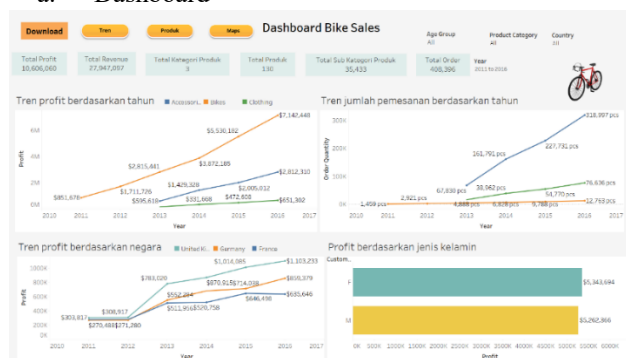
Selain itu, temuan menunjukkan bahwa penambahan kategori produk setelah tahun 2013 berdampak positif terhadap profit dan total pesanan, yang menjadi bukti pentingnya diversifikasi produk dalam meningkatkan performa bisnis.

Secara keseluruhan, tahap validasi ini mendukung kesimpulan bahwa implementasi data analytics dengan pendekatan CRISP-DM efektif dalam mengidentifikasi tren bisnis, memvalidasi hipotesis, dan memberikan dasar yang kuat bagi pengambilan keputusan berbasis data.

6) Data Visualization and Presentation

Hasil akhir dari proses data analytics divisualisasikan dalam bentuk dashboard interaktif menggunakan Tableau Public. Dashboard ini terdiri dari tiga tampilan utama yang masing-masing menampilkan visualisasi sesuai tujuan analisis, di antaranya distribusi pendapatan berdasarkan kategori produk, analisis segmentasi pelanggan berdasarkan usia dan gender, serta analisis profitabilitas pada masing-masing negara. Visualisasi ini memberikan insight yang mendalam bagi pengambilan keputusan bisnis.

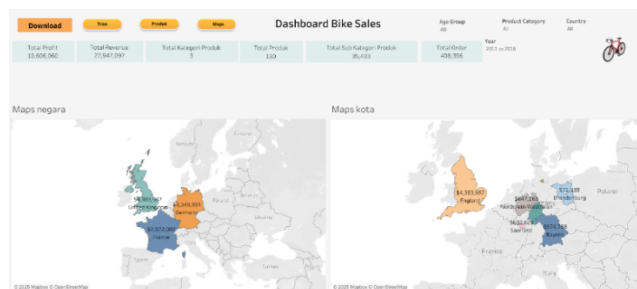
a. Dashboard



Gambar 3 Dashboard I



Gambar 4 Dashboard II



Gambar 5 Dashboard III

b. Rekomendasi

Berdasarkan hasil analisis data penjualan sepeda di Eropa yang dilakukan melalui pendekatan CRISP-DM, terdapat sejumlah rekomendasi strategis yang dapat diterapkan oleh perusahaan untuk meningkatkan penjualan dan profitabilitas. Salah satu temuan utama adalah dominasi kelompok usia Adult (35–64) dalam kontribusi terhadap total profit. Kelompok ini menunjukkan outlier positif yang signifikan, menandakan adanya potensi pembelian dalam jumlah besar. Oleh karena itu, kelompok usia ini layak dijadikan target pasar utama, dengan pendekatan promosi eksklusif melalui kanal digital seperti e-commerce Tokopedia, Shopee, dan TikTok. Sementara itu, kelompok Senior (64+) memiliki kontribusi yang lebih rendah, sehingga memerlukan strategi edukatif, misalnya dengan memperkenalkan sepeda listrik yang tetap mempertahankan unsur pedal demi kenyamanan pengguna lanjut usia.

Kelompok Youth (<25) dan Young Adult (25–34) juga memiliki kontribusi profit yang masih terbatas, namun bisa ditingkatkan melalui strategi upselling dan retensi pelanggan. Promosi loyalitas, diskon bundle, dan produk edisi khusus dapat mendorong kelompok ini melakukan pembelian berulang. Menariknya, tidak ditemukan perbedaan signifikan antar gender dalam kontribusi pendapatan, sehingga perusahaan disarankan menerapkan strategi pemasaran yang netral gender, berfokus pada preferensi pelanggan alih-alih kategori demografis.

Dari sisi geografis, ditemukan bahwa United Kingdom merupakan negara dengan kontribusi profit terbesar, menunjukkan potensi pasar yang sudah tergarap dengan baik. Sebaliknya, Prancis memiliki profit terendah, mengindikasikan perlunya evaluasi strategi pemasaran dan distribusi di wilayah tersebut. Untuk itu, disarankan agar perusahaan menerapkan promosi berbasis wilayah, seperti diskon volume untuk pembelian lebih dari 10 unit di negara-negara dengan pendapatan menengah ke bawah, serta melakukan analisis pasar lokal guna memahami kendala yang menghambat pertumbuhan penjualan di wilayah seperti Prancis.

Produk kategori Bikes terbukti memberikan profit paling tinggi, sehingga strategi pemasaran dapat difokuskan pada kategori ini, termasuk promosi agresif dan bundling dengan Accessories. Namun, kategori Accessories sendiri menunjukkan median profit yang rendah, sehingga perlu evaluasi harga dan

efisiensi biaya produksi. Sedangkan kategori Clothing masih memiliki potensi untuk dikembangkan melalui diversifikasi desain dan personalisasi jersey sepeda, guna meningkatkan nilai tambah dan menarik minat pelanggan baru.

Rekomendasi lain yang dapat mendukung peningkatan profit adalah penerapan strategi bulk order, pemberian insentif pembelian besar, serta pengelolaan stok berdasarkan permintaan rata-rata per wilayah untuk menghindari overstock atau kekurangan stok. Selain itu, strategi harga berbasis nilai, khususnya pada kategori Bikes, dapat digunakan untuk meningkatkan margin tanpa mengurangi daya beli pelanggan.

Terakhir, mengingat adanya kecenderungan penurunan pendapatan di beberapa segmen setelah tahun 2016, perlu dilakukan peninjauan ulang terhadap strategi pasca-2012, serta mengembangkan dashboard yang lebih komprehensif dan interaktif untuk memudahkan pemantauan performa bisnis secara real-time. Pendekatan ini diyakini akan membantu pengambil keputusan dalam merancang strategi berbasis data yang lebih tepat sasaran, efisien, dan adaptif terhadap perubahan pasar.

IV. KESIMPULAN

Penelitian berjudul “Implementasi Data Analytics Menggunakan Metodologi CRISP-DM Studi Kasus Data Bike Sales in Europe pada Platform Kaggle” berhasil mengaplikasikan metodologi CRISP-DM (Cross Industry Standard Process for Data Mining) untuk menganalisis penjualan sepeda di Eropa. Berdasarkan hasil analisis, beberapa poin penting yang dapat disimpulkan adalah:

1. Dataset Bike Sales diperoleh dari PT. Revolusi Cita Edukasi sebagai case study pada program MSIB Batch 6 yang bersumber dari platform Kaggle.
2. Pengaplikasian metodologi CRISP-DM sangat memudahkan tahapan data analytics dikarenakan tidak kaku, tidak harus berurutan tetapi bersifat fleksibel. Seperti pada penelitian ini pada tahapan pertama yaitu Understanding the Business Issue didapatkan setelah melakukan proses Data Understanding dan Data Preparation (pembersihan data) sehingga didapatkan angka yang akurat untuk penentuan problem statement, root cause analysis, dan hypothesis yang artinya bebas dari data duplikat, kesalahan data atau ketidakseragaman data.
3. Profitabilitas kategori produk Bikes memberikan kontribusi terbesar dibandingkan kategori Accessories dan Clothing, produk dengan profit tertinggi menunjukkan adanya potensi pasar yang kuat di negara tersebut. Terlihat tren peningkatan profit secara konsisten dari tahun 2011 hingga 2016. Hal ini menunjukkan bahwa strategi penjualan dan pemasaran (terutama kategori produk sepeda dan aksesorisnya) cukup berhasil selama periode tersebut namun perlunya pengaturan lebih lanjut agar kategori produk yang lain bisa sama-sama memberikan kontribusi yang merata. Kemudian negara dengan kontribusi terbesar adalah United Kingdom. Hal ini menunjukkan bahwa pasar di UK memiliki potensi yang sangat besar, baik dari sisi volume penjualan maupun preferensi konsumen terhadap produk. Sebaliknya, negara

dengan kontribusi profit terkecil adalah Prancis. Hal ini disebabkan oleh rendahnya permintaan atau kurangnya fokus strategi pemasaran di wilayah tersebut. Lalu segmentasi pelanggan berdasarkan kelompok usia Adult (35-64) memberikan kontribusi tertinggi dalam pembelian, diikuti oleh Young Adult (25-34), sedangkan kelompok Youth (<25) dan Seniors (+64) memiliki kontribusi yang jauh lebih rendah dalam hal jumlah pesanan maupun profit.

V. SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dengan judul “Implementasi Data Analytics Menggunakan Metodologi CRISP-DM Studi Kasus Data Bike Sales in Europe pada Platform Kaggle”, berikut beberapa saran yang dapat menjadi acuan untuk pengembangan penelitian di masa mendatang:

1. Penulis menyarankan dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai faktor-faktor yang menyebabkan rendahnya kontribusi profit dari negara Prancis. Penelitian ini dapat mencakup identifikasi hambatan pemasaran atau logistik maupun eksplorasi strategi promosi khusus yang sesuai dengan kondisi lokal di Prancis.
2. Penelitian ini dapat dikembangkan dengan menerapkan machine learning atau model prediktif untuk memperkirakan tren penjualan atau profit di masa depan. Dengan pendekatan ini, perusahaan dapat merancang strategi yang lebih proaktif berdasarkan data historis.
3. Penelitian berikutnya dapat mengintegrasikan data eksternal seperti data ekonomi, iklim, atau perilaku belanja konsumen di masing-masing negara. Hal ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang lebih kaya dalam memahami dinamika pasar.
4. Evaluasi faktor musiman (seasonal atau peak season) dapat mempengaruhi penjualan sepeda, aksesoris, dan pakaian. Data musiman seperti liburan, event olahraga, atau cuaca dapat digunakan untuk mengidentifikasi pola permintaan tahunan.
5. Pengembangan dashboard yang lebih komprehensif dan interaktif untuk memudahkan pemangku kepentingan dalam memahami data penjualan dan profit secara real-time.

REFERENSI

- [1] T. H. Davenport and J. G. Harris, *Competing on analytics: the new science of winning. Updated, with a new introduction*. Harvard Business Review Press, 2017.
- [2] S. S. Jadhav, “Big Data Analytics,” *Int J Res Appl Sci Eng Technol*, vol. 12, no. 4, pp. 843–847, Apr. 2024, doi: 10.22214/ijraset.2024.59806.
- [3] S. S. Maharajpet, M. Kaverappa M P, and A. H P, “Data Insight Application: A Comprehensive Approach to Data Analytics,” in *Convergence of Machine Learning and IoT for Enabling the Future of Intelligent Systems*, QTanalytics India, 2024, pp. 48–59. doi: 10.48001/978-81-966500-7-0-5.
- [4] C. Holsapple, A. Lee-Post, and R. Pakath, “A unified foundation for business analytics,” *Decis Support Syst*, vol. 64, pp. 130–141, Aug. 2014, doi: 10.1016/j.dss.2014.05.013.

- [5] N. Côte-Real, T. Oliveira, and P. Ruivo, "Assessing business value of Big Data Analytics in European firms," *J Bus Res*, vol. 70, pp. 379–390, Jan. 2017, doi: 10.1016/j.jbusres.2016.08.011.
- [6] D. Antons and C. F. Breidbach, "Big Data, Big Insights? Advancing Service Innovation and Design With Machine Learning," *J Serv Res*, vol. 21, no. 1, pp. 17–39, Feb. 2018, doi: 10.1177/1094670517738373.
- [7] N. Hoang Thuan, A. Drechsler, and P. Antunes, "Construction of Design Science Research Questions," 2019. [Online]. Available: <http://aisel.aisnet.org/cais/>.
- [8] John W. Creswell and J. David Creswell, *Research Design Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. SAGE Publications, Inc., 2018.
- [9] DAVID PARMENTER, *Key Performance Indicators Developing, Implementing, and Using Winning KPIs*, Second. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey., 2010.
- [10] T. S. Ardan, D. Zahra, and M. Meinawati, "ONTOLOGY-BASED DATA WAREHOUSE VISUALIZATION USING PROTÉGÉ FOR CORONA VIRUS SPREAD INCIDENCES," *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, vol. 12, no. 1, Oct. 2022, doi: 10.56244/fiki.v12i1.462.
- [11] B. A. Akbar and V. D. Astuti, "PENINGKATAN PROMOSI POTENSI DESA MENGGUNAKAN GOOGLE ANALITYC STUDI KASUS DESA CIBULUH," *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, vol. 12, no. 1, Oct. 2022, doi: 10.56244/fiki.v12i1.496.