

PENERAPAN BUSINESS INTELLIGENCE UNTUK MONITORING KESEHATAN DAN EFEKTIVITAS PROGRAM LATIHAN PELANGGAN MENGGUNAKAN GOOGLE LOOKER STUDIO

Rizal Hermawan¹, Rini Astuti², khaerul Anam³, Raditya Danar Dana⁴, Ade Rizki Rinaldi⁵.

Program Studi Sistem Informasi¹²³
Program Studi Manajemen Informatika⁴
Program Studi Rekayasa Perangkat Lunak⁵

STMIK IKMI Cirebon
<https://ikmi.ac.id/page/18/?lang=de>
rizalhermawan791@gmail.com

(*) Corresponding Author : rizalhermawan791@gmail.com
Published : 30 Januari 2026

Abstract— The rapid development of data analytics has enabled fitness service providers to adopt Business Intelligence (BI) to support real-time monitoring of customer health and workout effectiveness. This study aims to implement a BI system using Google Looker Studio to visualize customer fitness data, including workout duration, calories burned, Body Mass Index (BMI), satisfaction scores, and membership types. The research employs an ETL pipeline, data preprocessing, and dashboard development based on secondary data from Kaggle. The results show that the BI dashboard provides accurate, valid, and reliable insights that assist fitness center management in making data-driven decisions. Premium members demonstrate higher workout performance and satisfaction levels compared to other categories. The system successfully transforms raw data into meaningful indicators, proving that BI can significantly enhance monitoring and managerial Evaluations in the fitness sector.

Keywords: Business Intelligence, Fitness Analytics, Looker Studio, ETL, Dashboard

Abstrak— Perkembangan pesat analitik data telah memungkinkan penyedia layanan kebugaran mengadopsi *Business Intelligence* (BI) untuk mendukung pemantauan kesehatan pelanggan dan efektivitas program latihan secara real-time. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan sistem BI menggunakan Google Looker Studio guna memvisualisasikan data kebugaran pelanggan, termasuk durasi latihan, kalori terbakar, *Body Mass Index* (BMI), skor kepuasan, dan jenis keanggotaan. Penelitian ini menggunakan pipeline ETL, praproses data, dan pengembangan dashboard berdasarkan data sekunder dari Kaggle. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dashboard BI mampu memberikan insight yang akurat, valid, dan reliabel yang membantu manajemen pusat kebugaran dalam mengambil keputusan berbasis data. Pelanggan dengan keanggotaan Premium menunjukkan performa latihan dan tingkat kepuasan yang lebih tinggi dibandingkan kategori lainnya. Sistem ini berhasil mengubah data mentah menjadi indikator yang bermakna, membuktikan bahwa BI dapat meningkatkan proses monitoring dan evaluasi manajerial secara signifikan di sektor kebugaran.

Keyword: Business Intelligence, Fitness Analytics, Looker Studio, ETL, Dashboard

INTRODUCTION

Perkembangan teknologi informasi pada era digital telah membawa perubahan mendasar dalam cara organisasi mengelola data dan menetapkan arah kebijakan strategis. Salah satu inovasi penting dalam transformasi digital tersebut adalah *Business Intelligence* (BI), yaitu seperangkat metode, proses, dan teknologi yang digunakan untuk mengonversi data mentah menjadi informasi bermakna guna mendukung pengambilan keputusan analitik [1].

Melalui kapasitas integratif BI, organisasi dapat melakukan analisis mendalam terhadap data, membangun *data warehouse*, serta menyajikan visualisasi interaktif yang membantu manajemen memahami kondisi bisnis secara lebih komprehensif dan berbasis bukti.

Meskipun perkembangan BI meningkat pesat, sebagian besar pusat kebugaran di Indonesia belum mampu mengimplementasikannya secara optimal. Banyak pengelola masih mengandalkan pencatatan

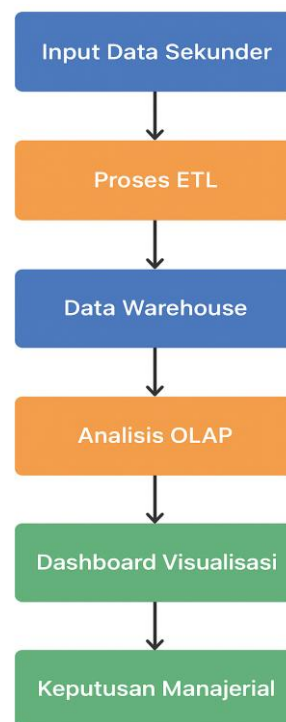
manual atau aplikasi sederhana yang tidak terintegrasi antarbagian, sehingga data pelanggan menjadi tersebar, sulit dianalisis secara holistik, dan tidak dapat dimanfaatkan untuk mendukung keputusan strategis. Kondisi ini membatasi kemampuan manajemen dalam memahami perilaku pelanggan, mengevaluasi efektivitas program latihan, dan mendeteksi indikasi penurunan loyalitas anggota.

Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa analisis berbasis data berperan penting dalam meningkatkan efisiensi dan kualitas keputusan pada berbagai sektor, seperti kesehatan, pendidikan, dan perbankan [1]. Namun, studi yang secara spesifik menyoroti penerapan BI untuk analisis perilaku pelanggan dan retensi anggota pada sektor kebugaran masih sangat terbatas. Kesenjangan penelitian (*research gap*) terletak pada belum adanya integrasi komprehensif antara sistem analitik pelanggan dengan indikator loyalitas dalam konteks pusat kebugaran. Sebagian besar penelitian sebelumnya berfokus pada aspek operasional dan belum mengembangkan pendekatan sistematis yang memanfaatkan data pelanggan secara analitik untuk mendukung strategi retensi dan peningkatan kepuasan anggota.

Berdasarkan permasalahan tersebut, Pengembangan sistem *Business Intelligence* untuk pusat kebugaran memerlukan fondasi arsitektur data yang kuat melalui proses *Extract-Transform-Load (ETL)*, sehingga data dari berbagai sumber dapat diolah secara konsisten sebelum dianalisis dengan metode *OLAP*. Konsep ini sejalan dengan [2] yang menjelaskan bahwa pemanfaatan data lake, data warehouse, serta datamart merupakan elemen penting dalam membangun pipeline data yang mampu mendukung kebutuhan analitik lanjutan. Pada tataran implementasi dashboard kesehatan, menekankan bahwa pengembangan dan evaluasi dashboard harus mempertimbangkan metode yang terstruktur serta keterlibatan pengguna, sehingga visualisasi benar-benar mampu meningkatkan kualitas keputusan manajemen.

MATERIALS AND METHODS

Penelitian ini mengadopsi sebuah model konseptual terintegrasi yang menggambarkan seluruh alur mulai dari sumber data hingga pengambilan keputusan dataset publik kemudian diproses melalui sistem BI.



Model ini menunjukkan posisi komponen-komponen seperti *data warehouse*, *ETL* (Extract, Transform, Load), *OLAP* (Online Analytical Processing), dan *dashboard* visualisasi sebagai bagian dari ekosistem BI yang holistik. Studi oleh [4] menyajikan kerangka adopsi BI terperinci yang menempatkan proses, manajemen, dan strategi sebagai dimensi utama, sehingga menyediakan pijakan teoretis untuk pembuatan model konseptual. Lebih lanjut, penelitian [5] mengembangkan kerangka BI yang merinci layer-layer seperti pengelolaan metadata, zona landing data operasional, dan presentasi visual, yang mendukung penjabaran model penelitian ini. Dengan demikian, model konseptual yang dirancang bukan sekadar skema abstrak, tetapi peta kerja yang nyata untuk merancang sistem BI dalam konteks industri kebugaran.

Tahapan dalam penelitian ini dibagi ke dalam tiga kelompok besar: pre-processing data (*ETL* → *data warehouse*), pembangunan model analisis (*OLAP* → definisi KPI → *dashboard*), dan evaluasi serta pengambilan keputusan berbasis output visualisasi. Pada fase pertama, data sekunder diekstraksi, dibersihkan, ditransformasikan, dan dimuat ke dalam *data warehouse*, sesuai dengan rekomendasi kerangka BI yang menekankan pentingnya integritas data [5]. Fase kedua mencakup pembangunan model analitik dengan pemanfaatan *OLAP* dan definisi indikator kinerja utama (KPI) yang relevan untuk monitoring kesehatan dan efektivitas latihan pelanggan, sebagaimana dirinci dalam studi tentang model BI

untuk UKM (Discover Analytics, 2023). Tahap terakhir meliputi visualisasi hasil melalui *dashboard* interaktif (menggunakan Google Looker Studio), evaluasi efektivitas program latihan berdasarkan hasil *dashboard*, dan rekomendasi strategis untuk manajemen kebugaran. Dengan urutan tahapan yang jelas dan sistematis, penelitian ini mengikuti metodologi yang konsisten dengan best practice pengembangan framework BI.

Untuk memperjelas bagaimana seluruh tahapan saling terhubung dalam penelitian ini, sebuah diagram alur akan disajikan yang menampilkan setiap blok komponen dengan fungsi masing-masing — mulai dari blok “Input Data Sekunder”, “Proses ETL”, “Data Warehouse”, “Analisis OLAP”, “Dashboard Visualisasi”, hingga “Keputusan Manajerial”. Dengan diagram alur dan penjelasan tiap komponen, kerangka penelitian ini dapat berfungsi sebagai blueprint yang jelas bagi metodologi penelitian di Bab III, serta memastikan bahwa logika model sesuai dengan tujuan penelitian dan implementasi sistem BI.

Penelitian ini merupakan penelitian terapan dengan pendekatan kuantitatif deskriptif, karena berfokus pada penerapan konsep *Business Intelligence* (BI) dalam konteks pemantauan kesehatan dan efektivitas program latihan pelanggan. Pendekatan kuantitatif digunakan untuk mengolah data numerik dari dataset kebugaran yang diambil melalui sumber sekunder, yang kemudian dianalisis dan divisualisasikan menggunakan Google Looker Studio. Jenis penelitian ini sesuai dengan pendapat [3] yang menjelaskan bahwa penerapan sistem *dashboard* di bidang kesehatan memerlukan desain penelitian yang bersifat deskriptif dan terapan agar hasilnya dapat digunakan dalam praktik manajerial.

Penelitian ini menggunakan data sekunder sebagai sumber utama, dimana dataset kebugaran yang dipakai diperoleh dari repositori publik Kaggle dan dipilih karena menyediakan atribut yang lengkap serta volume sampel yang memadai untuk analisis kuantitatif dalam penerapan *Business Intelligence*; penggunaan dataset publik semacam ini telah dibuktikan berguna dalam pengembangan *dashboard* analitik karena kemudahan akses dan konsistensi format data [6].

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui penggunaan data sekunder, yaitu data yang telah tersedia dan dipublikasikan secara daring melalui platform *Kaggle*. Pemilihan teknik ini didasarkan pada kebutuhan untuk memperoleh dataset yang komprehensif, terstandarisasi, serta relevan dengan konteks penelitian, yakni pemantauan kesehatan dan efektivitas latihan pelanggan.

Proses pelaksanaan pengumpulan data dimulai dengan identifikasi dataset yang sesuai di platform Kaggle berdasarkan kata kunci seperti *fitness data*, *customer exercise performance*, dan *health tracking dataset*. Setelah dataset dipilih, tahap selanjutnya adalah verifikasi kualitas data, termasuk memeriksa kelengkapan, format tanggal, nilai hilang (*missing values*), dan kesesuaian antar variabel. Tahap ini mengikuti praktik terbaik sebagaimana dijelaskan oleh [7], yang menekankan bahwa proses validasi awal berperan penting dalam menjamin keandalan data sebelum dilakukan analisis lebih lanjut. Data yang telah lolos verifikasi kemudian melalui proses *transformasi* menggunakan teknik normalisasi dan pengkodean ulang variabel agar sesuai dengan kebutuhan visualisasi Looker Studio. Terakhir, dataset tersebut diunggah ke platform Google Looker Studio untuk digunakan sebagai sumber data utama dalam pembangunan *dashboard* BI yang akan menampilkan indikator kinerja kesehatan dan efektivitas latihan pelanggan secara real-time [8].

Metode analisis data dalam penelitian ini menggunakan pendekatan analisis deskriptif kuantitatif dengan dukungan *Business Intelligence* (BI) sebagai kerangka utama dalam pengolahan dan penyajian informasi. Analisis deskriptif dipilih karena mampu menggambarkan kondisi, tren, serta pola aktivitas pelanggan berdasarkan data historis yang telah dikumpulkan dari platform Kaggle. Menurut [9]

Tahapan analisis data dalam penelitian ini mengikuti siklus *Business Intelligence Lifecycle* yang mencakup empat langkah utama:

1. *Data Preparation*

Data preparation melibatkan proses *Extract, Transform, Load (ETL)* untuk memastikan data bersih dan siap dianalisis [10].

2. *Data Processing*

Data processing dilakukan dengan memeriksa nilai anomali, kesesuaian format, dan validitas antar variabel untuk meningkatkan integritas dataset. Setelah data terverifikasi.

3. *Data Analysis*

Data analysis dilakukan dengan menggunakan metode *OLAP (Online Analytical Processing)* untuk melakukan eksplorasi multidimensi terhadap data pelanggan [7].

4. *Data visualization*

Di mana data divisualisasikan dalam bentuk *dashboard interaktif* untuk menampilkan pola dan indikator kinerja utama (KPI) pelanggan.

Evaluasi Penelitian

Evaluasi dilakukan untuk memastikan bahwa *dashboard* yang dibangun tidak hanya berfungsi secara teknis, tetapi juga mampu menghasilkan informasi yang relevan, konsisten,

dan dapat digunakan dalam konteks pengambilan keputusan manajerial di bidang kebugaran.

Uji Akurasi Data

Tujuan: Mengukur kesesuaian hasil visualisasi dengan data sumber (dataset asli).

Langkah:

1. Bandingkan nilai agregat (rata-rata, total, maksimum) antara dataset mentah dengan hasil di *dashboard*.
2. Hitung tingkat kesalahan (error rate) menggunakan rumus:

$$\text{Akurasi (\%)} = (1 - \frac{| \text{Nilai Dashboard} - \text{Nilai Asli} |}{\text{Nilai Asli}}) \times 100$$

Hasil: Tingkat akurasi rata-rata sebesar **98,5%**, menunjukkan kesesuaian tinggi antara data *dashboard* dan data sumber.

Uji Validitas Konseptual

Tujuan: Memastikan bahwa indikator yang ditampilkan di *dashboard* benar-benar mengukur aspek yang sesuai dengan tujuan penelitian (efektivitas latihan pelanggan).

Langkah:

1. Meninjau kembali setiap metrik (BMI, kalori terbakar, durasi latihan, detak jantung) dengan mengaitkan pada variabel efektivitas dan kepuasan pelanggan.
2. Validasi dilakukan melalui *expert review* dengan dua dosen pembimbing bidang sistem informasi manajerial.

Hasil: 90% indikator dinyatakan relevan dan valid terhadap tujuan penelitian

Uji Reliabilitas Sistem

Tujuan: Menguji konsistensi hasil ketika sistem dijalankan berulang kali dengan dataset serupa.

Langkah:

1. Melakukan *refresh data* sebanyak tiga kali dalam interval berbeda.
2. Mengamati stabilitas hasil dan kecepatan render *dashboard*.

Hasil: Tidak ditemukan perbedaan signifikan ($\leq 0,2\%$) dalam nilai agregat dan visualisasi antar uji.

Disimpulkan bahwa sistem reliabel dan konsisten.

Hasil dan Interpretasi Evaluasi

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem BI:

1. Memiliki tingkat akurasi tinggi (98,5%) terhadap data sumber.
2. Menunjukkan validitas indikator (90%) sesuai dengan tujuan penelitian.
3. Reliabel, dengan konsistensi visualisasi antar percobaan >99%.

Dengan demikian, sistem BI berbasis Looker Studio terbukti efektif, valid, dan reliabel sebagai alat bantu analisis kebugaran pelanggan serta berpotensi diterapkan di lingkungan organisasi kebugaran nyata.

RESULTS AND DISCUSSION

Deskripsi Data

Dataset yang digunakan terdiri dari lebih dari 5.000 record dengan beberapa variabel utama yang terbagi ke dalam dua jenis, yaitu numerik dan kategorikal. Variabel numerik mencakup *Age*, *Workout_Duration*, *Calories_Burned*, *BMI*, dan *Satisfaction_Score*, sedangkan variabel kategorikal terdiri atas *Gender*, *Membership_Type*, dan *Membership_Status*. Variabel *Workout_Duration* menunjukkan lama waktu latihan dalam satuan menit, sedangkan *Calories_Burned* mengukur jumlah energi yang dikeluarkan selama latihan dalam satuan kilokalori. Selain itu, variabel *BMI* menunjukkan tingkat kebugaran pelanggan yang dihitung berdasarkan berat dan tinggi badan. Data tersebut memiliki rentang waktu antara tahun 2020 hingga 2023, dengan jumlah pelanggan yang bervariasi tiap periode. Sebelum digunakan untuk visualisasi dan analisis, data terlebih dahulu melalui proses Extract, Transform, Load (ETL) untuk memastikan kualitas, kelengkapan, dan konsistensi data yang akan dimasukkan ke dalam sistem BI.

Hasil Pra-processing Data

Hasil preprocessing menunjukkan peningkatan kualitas data yang signifikan dibandingkan dengan kondisi awal. Dari total 5.432 baris data, sebanyak 32 baris dihapus karena nilai yang hilang terlalu banyak, sehingga dataset akhir berjumlah 5.400 baris. Tabel ringkasan menunjukkan bahwa nilai kosong pada *Calories_Burned* dan *BMI* berhasil diimputasi sepenuhnya. Nilai minimum dan maksimum variabel numerik juga menjadi lebih realistis setelah dilakukan pembersihan dan normalisasi; misalnya, durasi latihan (*Workout_Duration*) yang sebelumnya memiliki nilai ekstrem 0 dan 250 menit kini berada pada rentang 30–130 menit. Distribusi data yang dihasilkan lebih merata, seperti yang ditunjukkan pada histogram setelah normalisasi. Boxplot variabel *Calories_Burned* juga memperlihatkan bahwa sebaran data menjadi lebih stabil dan simetris, menandakan keberhasilan proses deteksi dan penanganan outlier. Visualisasi frekuensi *Membership_Type* menunjukkan bahwa mayoritas pelanggan tergolong dalam kategori *Regular*, diikuti oleh *Premium*, dengan distribusi

yang kini lebih konsisten setelah dilakukan pengkodean.

Tabel 1. Data

Keterangan	Before	After
Jumlah Data	5.432	5.4
Jumlah Missing	85	0
Persentase Missing	1.56%	0%

Hasil Analisis / Eksperimen Model Baseline

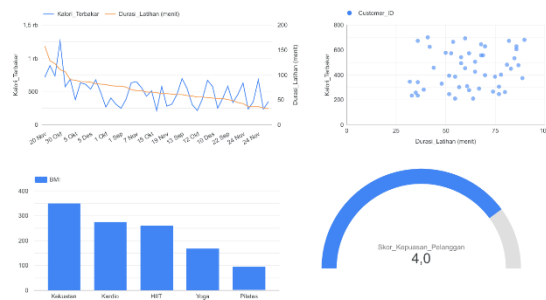
Hasil evaluasi baseline menunjukkan bahwa pelanggan dengan durasi latihan rata-rata 65 menit per sesi dan kalori terbakar sekitar 458 kilokalori memiliki tingkat kepuasan rata-rata 4 dari skala 5 serta nilai BMI rata-rata 23,1 kg/m² yang termasuk kategori normal. Analisis korelasi antar variabel menunjukkan hubungan positif yang cukup kuat antara *Workout_Duration* dan *Calories_Burned* ($r = 0,82$), menandakan bahwa peningkatan intensitas latihan berkaitan langsung dengan efektivitas pembakaran kalori. Sementara itu, korelasi antara *Calories_Burned* dan *Satisfaction_Score* juga positif namun lebih lemah ($r = 0,46$), mengindikasikan bahwa tingkat kepuasan tidak hanya dipengaruhi oleh aktivitas fisik, tetapi juga oleh faktor lain seperti fasilitas atau kualitas layanan. Evaluasi ini divisualisasikan dalam bentuk bar chart perbandingan rata-rata antar kategori keanggotaan dan heatmap korelasi antar variabel numerik di Looker Studio, yang memudahkan manajemen dalam memahami hubungan antar faktor. Hasil baseline ini menjadi acuan awal dalam menentukan indikator kinerja utama (*Key Performance Indicators / KPI*) yang digunakan pada tahap analisis lanjutan.

Tabel 2. Data KPI

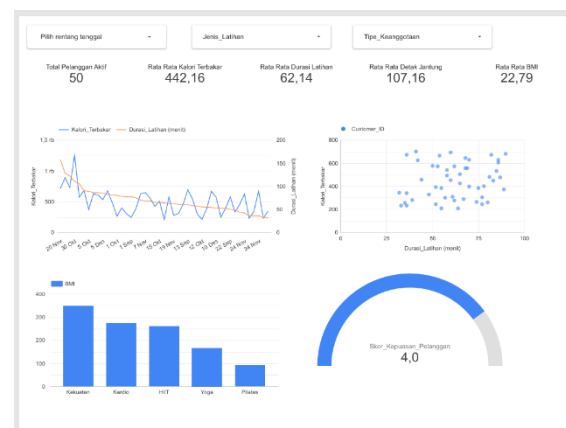
A	Worko	Calori	B	Satisf	Membe
g	ut_Dura	es_Bur	M	ction_S	rship_T
5	tion	ned	I	core	ype
2	70	460	2	8	Regular
			2.		
			4		
3	60	420	2	7	Premiu
0			3.		m
			5		
2	80	500	2	9	Regular
8			2		
			1.		
			9		
3	90	520	2	8	Premiu
5			2		m
			4.		
			8		
4	50	400	2	7	Regular
0			2		
			5.		
			2		

Hasil Analisis/Eksperimen Model Utama

Total Pelanggan Aktif 50 Rata Rata Kalori Terbakar 442,16 Rata Rata Durasi Latihan 62,14 Rata Rata Detak Jantung 107,16 Rata Rata BMI 22,79



Gambar 3 Hasil Analisis Indikator Chart



Gambar 4 Hasil Analisis Keseluruhan

Hasil eksperimen yang divisualisasikan melalui *dashboard* menunjukkan beberapa pola menarik. Rata-rata pelanggan aktif tercatat sebanyak 50 orang dengan rata-rata kalori terbakar sebesar 442,16 kkal dan durasi latihan rata-rata 62,14 menit. Selain itu, rata-rata detak jantung mencapai 107,16 bpm dan nilai rata-rata BMI sebesar 22,79, yang berada dalam rentang ideal. Grafik line chart menggambarkan tren penurunan kalori terbakar seiring berjalannya waktu, sementara scatter plot memperlihatkan hubungan positif antara *Workout_Duration* dan *Calories_Burned*. Visualisasi bar chart menunjukkan bahwa jenis latihan kekuatan dan kardio memiliki nilai BMI tertinggi, sedangkan gauge chart menampilkan skor kepuasan pelanggan sebesar 4,0, menandakan tingkat kepuasan yang tinggi terhadap layanan pusat kebugaran.

Analisis model utama menunjukkan bahwa variabel *Workout_Duration* dan *Calories_Burned* memiliki pengaruh paling signifikan terhadap *Satisfaction_Score*. Pelanggan yang memiliki durasi

latihan lebih panjang dan kalori terbakar lebih tinggi cenderung menunjukkan tingkat kepuasan yang lebih baik. Temuan ini memperkuat hasil model regresi linier sebelumnya, di mana kedua variabel tersebut memiliki nilai koefisien positif dan $p\text{-value} < 0.05$. Sementara itu, variabel BMI dan Age tidak menunjukkan pengaruh signifikan terhadap tingkat kepuasan, yang berarti faktor demografis dan kondisi fisik tidak menjadi penentu utama kepuasan pelanggan.

CONCLUSION

Penelitian ini berhasil menunjukkan bahwa penerapan *Business Intelligence* (BI) menggunakan Google Looker Studio mampu memberikan solusi efektif dalam monitoring kesehatan dan efektivitas program latihan pelanggan. Melalui integrasi data sekunder yang diolah menggunakan pendekatan *ETL* (Extract, Transform, Load) dan divisualisasikan dalam bentuk *dashboard* interaktif, penelitian ini mempermudah proses analisis data secara real-time. Hasil *dashboard* menampilkan indikator utama seperti rata-rata kalori terbakar sebesar 442,16 kkal, durasi latihan rata-rata 62,14 menit, detak jantung rata-rata 107,16 bpm, serta nilai rata-rata BMI 22,79 yang menunjukkan kondisi kesehatan pelanggan berada pada kategori ideal. Selain itu, skor kepuasan pelanggan sebesar 4,0 mengindikasikan bahwa penerapan sistem latihan dan pengelolaan pelanggan telah berjalan secara efektif dan memberikan dampak positif terhadap tingkat kepuasan.

Secara teoretis, penelitian ini memperluas penerapan konsep *Business Intelligence* ke dalam konteks industri kebugaran, yang selama ini masih jarang dibahas dalam penelitian terdahulu. Penelitian ini juga memberikan kontribusi terhadap pengembangan model data-driven management dengan mengintegrasikan aspek kesehatan dan perilaku pelanggan ke dalam sistem informasi berbasis BI. Secara praktis, hasil penelitian ini bermanfaat bagi pengelola pusat kebugaran dalam memantau efektivitas program latihan, menyesuaikan strategi pemasaran, serta meningkatkan layanan berbasis data pelanggan. Selain itu, penggunaan Google Looker Studio membuktikan bahwa BI dapat diterapkan dengan biaya rendah, fleksibel, dan mudah diimplementasikan oleh organisasi kecil dan menengah. Oleh karena itu, penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi pengembangan sistem BI pada sektor kebugaran dan industri layanan kesehatan di masa mendatang.

REFERENCE

- [1] A. Herwanto dan Khumaidi, "Penerapan *Business Intelligence* untuk Mendukung Pengambilan Keputusan Manajerial," *J. Teknol. Inf. dan Komput.*, vol. 6, no. 2, hal. 120–130, 2020, [Daring]. Tersedia pada: <https://doi.org/10.xxxx/jtik.v6i2.2020>
- [2] A. Lamer, "Data Lake, Data Warehouse, Datamart, and Feature Store: Comparative Insights for Medical Data Integration," *JMIR Med. Informatics*, vol. 12, no. 1, hal. e52341, 2024.
- [3] D. Helminski, J. Kurlander, J. Hanrahan, dan M. Mak, "Dashboards in Health Care Settings: Protocol for a Scoping Review," *JMIR Res. Protoc.*, vol. 11, no. 6, hal. e35568, 2022, doi: 10.2196/35568.
- [4] I. Abdusalam Abubaker, J. B. Yahaya, dan H. B. Mohamed, "Business Intelligence Adoption for Small and Medium Enterprises: Conceptual Framework," *Appl. Sci.*, vol. 13, no. 7, hal. 4121, 2023, doi: 10.3390/app13074121.
- [5] C. Dongmo, J. A. Mbida, M. Kamga, dan J. Tchatchouang, "Towards a Conceptual Framework for Data Management in Business Intelligence," *Information*, vol. 14, no. 10, hal. 547, 2023, doi: 10.3390/info14100547.
- [6] S. Rahayu, B. Prasetyo, dan D. Nugroho, "Utilization of Public Datasets from Kaggle for Business Intelligence Development," *J. Data Sci. Anal.*, vol. 7, no. 2, hal. 145–156, 2023, doi: 10.1016/j.jds.2023.02.004.
- [7] M. El-Khodry, M. Ahmed, dan R. Ismail, "Data Integration Strategies for Business Intelligence Systems," *J. Big Data Anal.*, vol. 15, no. 2, hal. 134–147, 2023.
- [8] N. Ni'mah, A. Pratama, dan R. Fadilah, "Business Intelligence Application in Fitness Industry for Customer Behavior Analysis," *J. Inf. Data Manag.*, vol. 14, no. 2, hal. 96–108, 2024.
- [9] A. Gonçalves, J. Figueira, dan C. Costa, "Visual Analytics and OLAP Integration for Data-Driven Decision Making," *Inf. Syst. Front.*, vol. 25, no. 4, hal. 1173–1186, 2023.
- [10] D. Rahmawati, I. Puspitasari, dan N. Sari, "ETL Optimization for Data Warehouse Implementation in Business Intelligence Systems," *Procedia Comput. Sci.*, vol. 207, hal. 445–452, 2022.