

Penerapan Business Intelligence Untuk Analisis Penjualan Dan Segmentasi Pelanggan Toko Bangunan XYZ

Irsyad Adi Rochman¹, I Kadek Dwi Nuryana²

^{1,2}Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

irsyadadi.21014@mhs.unesa.ac.id

dwinuryana@unesa.ac.id

Abstrak— Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan sistem Business Intelligence (BI) guna meningkatkan kapabilitas analitik pada Toko Bangunan XYZ, dengan fokus pada analisis kinerja penjualan dan segmentasi perilaku pelanggan berbasis data. Metodologi yang diterapkan mencakup tahapan perancangan data warehouse menggunakan metode Nine-Step Kimball dengan MySQL sebagai sistem manajemen basis data, dilanjutkan dengan proses *Extract, Transform, Load (ETL)* untuk menjamin integritas dan kesiapan data. Analisis dilakukan dengan pendekatan *Online Analytical Processing (OLAP)* untuk eksplorasi data multidimensi, serta penerapan teknik *Data Mining* berupa model *Recency, Frequency, Monetary (RFM)* untuk melakukan segmentasi pelanggan secara kuantitatif. Hasil implementasi menunjukkan bahwa analisis OLAP berhasil mengidentifikasi determinan kinerja penjualan, seperti produk dengan kontribusi volume tertinggi, kategori dengan margin profitabilitas optimal, dan pola temporal dalam tren pembelian. Sementara itu, segmentasi RFM menghasilkan pengelompokan pelanggan yang berbeda secara statistik ke dalam klaster *High Value, Potential, Loyal dan Dormant*. Seluruh temuan kemudian diwujudkan dalam bentuk *dashboard* analitik interaktif menggunakan Looker Studio, yang berfungsi sebagai alat bantu keputusan bagi manajemen. Simpulan penelitian mengindikasikan bahwa implementasi sistem BI ini secara efektif mentransformasi data operasional menjadi insight strategis, sehingga mendukung pengambilan keputusan yang lebih terinformasi dan berbasis bukti.

Kata Kunci— *Business Intelligence, RFM, OLAP, Data Mining, Looker Studio.*

I. PENDAHULUAN

Di era digital, data telah berevolusi menjadi aset strategis yang kritis bagi keberlangsungan dan pertumbuhan bisnis. Hampir seluruh sektor usaha, termasuk ritel bahan bangunan, dituntut untuk mampu mengelola dan menganalisis data dalam volume besar guna menghasilkan informasi yang relevan untuk pengambilan keputusan [1]. Transformasi digital di sektor ini semakin menguat, sebagaimana disoroti dalam laporan Boston Consulting Group (BCG) yang mengidentifikasi peluang besar dalam pemanfaatan data transaksi dan perilaku pelanggan yang sebelumnya kurang terolah [2]. Dalam hal ini, penerapan teknologi Business Intelligence (BI) menjadi semakin mendesak untuk mendukung strategi bisnis yang kompetitif dan berbasis data.

Business Intelligence (BI) didefinisikan sebagai proses mengumpulkan, mengolah, dan menyajikan data mentah menjadi informasi strategis yang bermanfaat bagi pengambilan keputusan [3]. Pada sektor ritel, implementasi BI telah terbukti meningkatkan efektivitas analisis. Studi oleh Hanifah [4] berhasil membangun dashboard BI untuk mengolah data

penjualan, pembelian, dan stok pada toserba, yang meningkatkan alokasi sumber daya. Penelitian lain oleh Nino [5] menerapkan metode *Online Analytical Processing (OLAP)* untuk analisis transaksi penjualan, sementara teknik *Recency, Frequency, Monetary (RFM)* banyak digunakan untuk segmentasi pelanggan berdasarkan perilaku pembelian [6]. Temuan-temuan ini mengindikasikan potensi besar BI dalam mengatasi tantangan operasional di ritel.

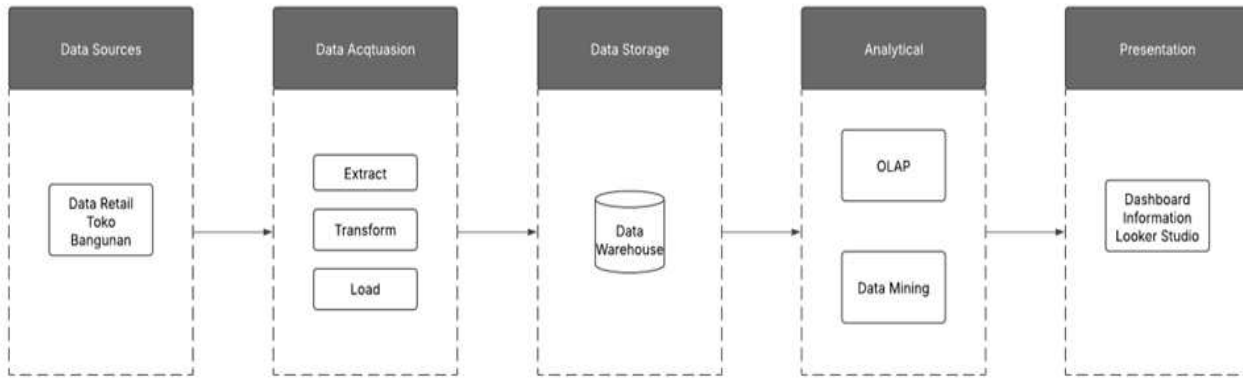
Namun, pada objek penelitian ini yaitu Toko Bangunan XYZ, pemanfaatan data masih jauh dari optimal. Meskipun toko telah menggunakan sistem komputer untuk pencatatan transaksi harian, data yang terkumpul lebih sering berakhir sebagai arsip keuangan statis tanpa dianalisis lebih lanjut. Akibatnya, manajemen kesulitan mengidentifikasi tren penjualan, menentukan produk unggulan, serta mengenali profil pelanggan yang paling berkontribusi [7]. Ketiadaan dashboard interaktif juga menyebabkan proses analisis berjalan lambat, strategi promosi tidak tepat sasaran, dan pemantauan stok menjadi tidak optimal. Kondisi ini berpotensi menurunkan kepuasan pelanggan dan menghambat pertumbuhan usaha.

Berdasarkan permasalahan dan peluang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan dashboard Business Intelligence di Toko Bangunan XYZ. Fokus penelitian adalah memanfaatkan metode *OLAP* untuk analisis penjualan multidimensi dan teknik RFM untuk segmentasi pelanggan, dengan hasil akhir yang divisualisasikan dalam sebuah dashboard yang interaktif. Implementasi ini diharapkan dapat mentransformasi data operasional yang tersimpan pasif menjadi insight yang dapat ditindaklanjuti, sehingga membantu pemilik toko dalam: (1) memantau kinerja penjualan secara real-time, (2) menyusun strategi pemasaran yang lebih tepat sasaran, (3) mengelola persediaan barang secara efisien, dan (4) pada akhirnya mendukung pengambilan keputusan strategis yang sepenuhnya berbasis data.

II. METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian ini mengadopsi kerangka kerja Business Intelligence Lifecycle yang mencakup beberapa tahapan utama, yaitu perumusan masalah, pengumpulan data, perancangan data warehouse, proses *Extract, Transform, Load (ETL)*, analisis data, serta visualisasi dan interpretasi hasil. Kerangka ini digunakan untuk memastikan bahwa proses analisis data dilakukan secara sistematis dan terarah dalam mendukung pengambilan keputusan bisnis pada Toko Bangunan XYZ.

A. Data dan Alat Penelitian



Gbr. 1 Kerangka Penelitian Business Intelligence.

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data transaksi penjualan dan data pelanggan Toko Bangunan XYZ yang disusun menyerupai kondisi data ritel aktual. Data tersebut mencakup informasi produk, kategori, pelanggan, transaksi penjualan, dan detail transaksi.

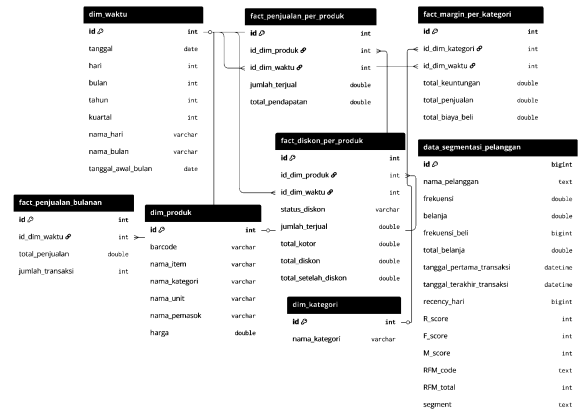
Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi perangkat keras berupa laptop, serta perangkat lunak yang terdiri dari MySQL sebagai basis data dan data warehouse, serta Looker Studio sebagai alat visualisasi dan pembuatan dashboard Business Intelligence.

B. Proses ETL

Proses *Extract, Transform, Load (ETL)* dilakukan untuk menyiapkan data sebelum dianalisis. Tahap extract dilakukan dengan mengambil data dari basis data operasional. Tahap transform mencakup pembersihan data, penggabungan tabel, serta penyesuaian format data agar sesuai dengan kebutuhan analisis. Selanjutnya, data dimuat ke dalam data warehouse MySQL sebagai sumber data utama.

C. Perancangan Data Warehouse

Perancangan data warehouse dilakukan menggunakan pendekatan *Nine-Step Kimball* dan direpresentasikan dalam bentuk *star schema*. Model ini dipilih karena mampu menyederhanakan proses *query* dan mendukung analisis multidimensi secara efisien. Struktur star schema terdiri dari tabel fakta penjualan yang terhubung dengan tabel dimensi seperti dimensi waktu, produk, kategori, dan pelanggan.



D. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data pada penelitian ini menggunakan pendekatan *Online Analytical Processing (OLAP)* dan *Data Mining* dengan metode *Recency, Frequency, Monetary (RFM)*. *OLAP* digunakan untuk melakukan analisis multidimensi terhadap data penjualan guna mengidentifikasi tren penjualan, produk dengan volume tertinggi, margin kategori, serta pengaruh diskon terhadap transaksi. Sementara itu, metode *RFM* digunakan untuk melakukan segmentasi pelanggan berdasarkan waktu transaksi terakhir (*recency*), frekuensi transaksi (*frequency*), dan nilai pembelian (*monetary*). Hasil analisis kemudian divisualisasikan dalam bentuk dashboard Business Intelligence menggunakan Looker Studio untuk mendukung pengambilan keputusan berbasis data.

E. Rumusan Pertanyaan Analisis

TABEL I
RUMUSAN PERTANYAAN

No	RQ	Deskripsi
RQ1	Bagaimana tren penjualan toko berkembang dari waktu ke waktu?	Mengidentifikasi pola penjualan berdasarkan periode harian, bulanan, dan tahunan
RQ2	Produk apa yang memiliki volume penjualan tertinggi?	Menentukan produk unggulan sebagai dasar strategi stok
RQ3	Kategori produk mana yang memberikan margin keuntungan tertinggi?	Mengidentifikasi kategori paling menguntungkan
RQ4	Seberapa besar pengaruh diskon terhadap peningkatan penjualan?	Mengevaluasi efektivitas program promosi
RQ5	Bagaimana segmentasi pelanggan berdasarkan perilaku transaksi?	Mengelompokkan pelanggan menggunakan metode RFM

F. Visualisasi Dashboard

Hasil analisis data divisualisasikan dalam bentuk *dashboard* Business Intelligence menggunakan Looker Studio. Dashboard ini dirancang untuk menyajikan informasi strategis secara interaktif dan mudah dipahami, sehingga dapat membantu manajemen Toko Bangunan XYZ dalam memantau kinerja penjualan, memahami segmentasi pelanggan, serta mendukung pengambilan keputusan berbasis data.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Penjualan Menggunakan OLAP

1) Analisis Produk Terlaris

Analisis produk terlaris menggunakan star schema `fact_penjualan_per_produk` yang berelasi dengan `dim_produk` dan `dim_waktu` dengan `jumlah_terjual` sebagai measure utama untuk mengevaluasi performa penjualan per periode. Fitur *OLAP* yang digunakan ditunjukkan pada tabel berikut.

TABEL II
FITUR OLAP PRODUK TERLARIS

Fitur	X-Axis (Measure)	Y-Axis (Dimensi)	Penerapan dalam visualisasi
Drill Down	jumlah_terjual	nama_item	Mengeksplorasi data produk terjual berdasarkan waktu
Dice	jumlah_terjual	bulan, tahun	Memotong data berdasarkan bulan dan tahun
Roll up/ aggregation	jumlah_terjual	nama_item	Menjumlahkan (sum) jumlah_terjual untuk setiap nama item

2) Analisis Margin Kategori Produk

Analisis margin kategori menggunakan star schema `fact_margin_per_kategori`, `dim_kategori`, dan `dim_waktu_bulanan` dengan total keuntungan sebagai measure untuk mengevaluasi profitabilitas kategori produk. Fitur *OLAP* yang digunakan ditunjukkan pada tabel berikut.

TABEL III
FITUR OLAP MARGIN KATEGORI

Fitur	X-Axis (Measure)	Y-Axis (Dimensi)	Penerapan dalam visualisasi
aggregation	Margin (calculate)	nama_kategori	Mencari rata rata dari sum (keuntungan)/sum (penjualan) untuk setiap kategori
slice	Margin (calculate)	nama_kategori	Memotong data berdasarkan bulan dan tahun

3) Analisis Pengaruh Diskon terhadap Penjualan

Analisis pengaruh diskon menggunakan star schema `fact_diskon_per_produk` yang berelasi dengan `dim_produk` dan `dim_waktu_harian` untuk mengevaluasi hubungan antara diskon dan volume penjualan. Fitur *OLAP* yang digunakan ditunjukkan pada tabel berikut.

TABEL IV
FITUR OLAP PENGARUH DISKON

Fitur	X-Axis (Measure)	Y-Axis (Dimensi)	Penerapan dalam visualisasi
drill down	tanggal	nama_item dan jumlah_terjual	Menampilkan data pertahun dan masih bisa menampilkan lebih detail lagi, misalnya dalam bulan
slice	jumlah_terjual	bulan, tahun	Memotong data berdasarkan bulan, untuk melihat data berdasarkan bulan tertentu
roll up/ aggregation	jumlah terjual	status_diskon	Menjumlahkan unit terjual berdasarkan 2 kategori, yaitu diskon dan tanpa diskon

4) Analisis Tren Penjualan

Analisis tren penjualan menggunakan star schema fact_penjualan_bulanan dan dim_waktu dengan total penjualan sebagai measure untuk mengevaluasi performa penjualan periodik. Fitur OLAP yang digunakan ditunjukkan pada tabel berikut.

TABEL V
FITUR OLAP TREK PENJUALAN

Fitur	X-Axis (Measure)	Y-Axis (Dimensi)	Penerapan dalam visualisasi
Roll up/ aggregation	bulan	Avg (total_penjualan), sum (total_penjualan)	Menghitung rata rata penjualan untuk menampilkan garis dan menjumlahkan penjualan untuk menampilkan titik penjualan
Drill down	tahun, bulan	Sum (total_penjualan)	Data penjualan dipecah untuk menampilkan detail per bulan dari setiap tahun yang dipilih
slice	tahun	-	Memotong data berdasarkan tahun tertentu

B. Segmentasi Pelanggan Menggunakan RFM

1) Segmen High Value

Segmen High Value diidentifikasi menggunakan metode RFM berdasarkan nilai recency rendah, frequency tinggi, dan monetary tinggi yang menunjukkan pelanggan dengan kontribusi transaksi paling signifikan. Hasil segmentasi ditunjukkan pada visualisasi berikut

segment	total_be...	nama_pelanggan	F_score	M_score	RFM_total	R_score	
1.	High Value	24.727.49...	Siti Maulana	5	5	15	5
2.	High Value	24.727.49...	Ftri Kurniawan	5	5	15	5
3.	High Value	24.727.49...	Fajar Maheewara	5	5	14	4
4.	High Value	24.727.49...	Dedi Manullang	5	5	15	5
5.	High Value	1732000.0	Titi Kurniawan	5	5	14	4
6.	High Value	2050000.0	Putri Santoso	5	5	15	5
7.	High Value	24.727.49...	Fajar Maheewara	5	5	15	5
8.	High Value	1603500.0	Titi Pratama	4	5	13	4
9.	High Value	24.727.49...	Rani Kurniawan	5	5	14	4
10.	High Value	24.727.49...	Yuni Kurniawan	5	5	14	4

Gbr. 3 Segmen High Value.

2) Segmen Loyal

Segmen Loyal mencerminkan pelanggan dengan frekuensi transaksi stabil dan nilai pembelian konsisten berdasarkan skor RFM. Distribusi pelanggan pada segmen ini ditampilkan pada visualisasi berikut.

segment	total_be...	nama_pelanggan	F_score	M_score	RFM_total	R_score	
1.	Loyal	614000.0	Fajar Anggraini	5	3	11	3
2.	Loyal	2187500.0	Budi Pratama	4	5	12	3
3.	Loyal	1706500.0	Siti Kurniawan	4	5	10	1
4.	Loyal	2276000.0	Andika Pangestu	4	5	12	3
5.	Loyal	1782000.0	Ricky Wulandari	4	5	12	3
6.	Loyal	1061000.0	Bagus Sari	4	4	10	2
7.	Loyal	24.727.49...	Dewi Saputra	5	5	13	3
8.	Loyal	628000.0	Fajar Kusuma	4	3	12	5
9.	Loyal	1149500.0	Agus Wahyuni	4	4	10	2
10.	Loyal	1686000.0	Andika Pangestu	5	5	12	2

Gbr. 4 Segmen Loyal

3) Segmen Potential

Segmen Potential terdiri dari pelanggan dengan aktivitas transaksi yang menunjukkan peluang peningkatan nilai pembelian berdasarkan analisis RFM. Hasil segmentasi ditunjukkan pada visualisasi berikut.

segment	total_be...	nama_pelanggan	F_score	M_score	RFM_total	R_score	
1.	Potential	374000.0	Lina Santoso	2	2	8	4
2.	Potential	107500.0	Yuni Rahman	1	1	5	3
3.	Potential	752000.0	Nanda Aisyah	1	3	9	5
4.	Potential	195500.0	Rahmat Utami	2	1	6	3
5.	Potential	139500.0	Farah Sari	5	1	10	4
6.	Potential	620500.0	Nova Sari	1	3	7	3
7.	Potential	100000.0	Yuni Maulana	1	1	5	3
8.	Potential	776000.0	Dimas Wulandari	2	3	10	5
9.	Potential	468000.0	Nova Manullang	2	2	7	3
10.	Potential	32500.0	Dedi Kusuma	1	1	5	3

Gbr. 5 Segmen Potential

4) Segmen *Dormant*

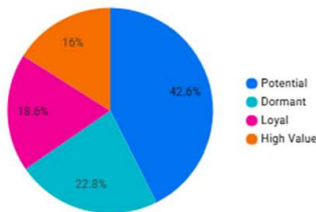
Segmen *Dormant* mengidentifikasi pelanggan dengan tingkat aktivitas rendah atau tidak aktif berdasarkan nilai recency tinggi pada analisis RFM. Distribusi segmen ini ditampilkan pada visualisasi berikut.

segment	total_be...	nama_pelanggan	F_score	M_score	RFM_total	
1.	Dormant	32500.0	Nanda Wahyuni	2	1	4
2.	Dormant	600000.0	Fitri Hidayat	2	3	6
3.	Dormant	282000.0	Dimas Hidayat	1	1	3
4.	Dormant	559500.0	Lina Manulang	2	2	5
5.	Dormant	32500.0	Farah Wahyuni	1	1	4
6.	Dormant	738500.0	Andika Rahman	2	3	6
7.	Dormant	697500.0	Siti Alayyah	1	3	6
8.	Dormant	62500.0	Intan Alayyah	1	1	4
9.	Dormant	941000.0	Fajar Santoso	1	3	6
10.	Dormant	294000.0	Titin Angraini	1	1	3

Gbr. 6 Segmen Dormant.

5) Distribusi Segmentasi RFM

Distribusi keseluruhan segmentasi pelanggan menunjukkan proporsi masing-masing segmen berdasarkan skor RFM yang dihasilkan dari analisis data transaksi. Visualisasi distribusi segmentasi ditunjukkan pada gambar berikut.



Gbr. 7 Distribusi RFM.

C. Implementasi Dashboard Business Intelligence

Dashboard Business Intelligence dirancang untuk mengintegrasikan hasil analisis penjualan berbasis *OLAP* dalam bentuk visualisasi interaktif guna mempermudah pemantauan kinerja penjualan dan evaluasi strategi bisnis. Tampilan *dashboard* analisa penjualan ditunjukkan pada visualisasi berikut



Gbr. 8 Dashboard Business Intelligence.

D. Dashboard Segmentasi Pelanggan

Dashboard segmentasi pelanggan menyajikan hasil analisis RFM secara visual untuk membantu identifikasi karakteristik pelanggan dan mendukung perumusan strategi pemasaran berbasis data. Visualisasi dashboard segmentasi pelanggan ditunjukkan pada gambar berikut

segment	to...	nama_pelanggan	F_score	M_score	RFM_total	R_score	
1.	Loyal	999500...	Fitri Utami	5	4	11	2
2.	High Value	99900...	Andika Pratama	4	4	12	4
3.	High Value	998500...	Dimas Kusuma	5	4	13	4
4.	Potential	99800...	Ayu Utami	3	4	8	1
5.	Potential	99750...	Dedi Wahyuni	2	4	9	3
6.	Loyal	99700...	Intan Kusuma	5	4	12	3
7.	Loyal	99700...	Dewi Pratama	4	4	10	2

Gbr. 9 Segmentasi Pelanggan.

IV. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengimplementasikan sistem Business Intelligence pada Toko Bangunan XYZ melalui integrasi analisis penjualan berbasis *OLAP* dan segmentasi pelanggan menggunakan metode *RFM* dalam sebuah dashboard interaktif. Hasil analisis menunjukkan bahwa pendekatan *OLAP* efektif dalam mengidentifikasi produk unggulan, profitabilitas kategori, pengaruh diskon, serta pola tren penjualan, sementara metode *RFM* mampu mengelompokkan pelanggan berdasarkan karakteristik transaksi secara terukur. Integrasi kedua pendekatan tersebut dalam dashboard Business Intelligence memberikan dukungan yang lebih sistematis terhadap pengambilan keputusan berbasis data dan peningkatan strategi bisnis.

V. UCAPAN TERIMA KASIH

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, karunia, serta kemudahannya sehingga artikel ini dapat terselesaikan dengan baik. Ucapan penulis sampaikan terima kasih kepada kedua orang tua, keluarga, dan teman terdekat yang senantiasa memberikan doa, motivasi, serta dukungan. Terima kasih penulis berikan kepada dosen pembimbing atas segala masukan, saran, dan dorongan yang berharga. Terakhir, penulis juga berterima kasih kepada diri sendiri atas usaha dan ketekunan hingga artikel ini dapat diselesaikan dengan baik.

REFERENSI

- [1] S. Sarosa, *Eksplorasi dan Analisis Data Bisnis*. Yogyakarta, Indonesia: PT. Kanisius, 2023.
- [2] A. Burfeind, U. Rahrne, P. Heck, I. Gross, D. Feldkamp, U. Rahne, A. Schulte Steinberg, dan M. Wunder, "Building materials makers forge a digital path to homeowners," Boston Consulting Group (BCG), 2018.
- [3] A. Fauzi, A. A. Nugroho, A. K. Monte, A. A. Ignestia, M. N. Makruf, R. Andreas, dan S. R. N. Hasanah, "Pemanfaatan business intelligence dalam pembuatan strategi dan pengambilan keputusan bisnis," *Jurnal Manajemen dan Bisnis*, vol. 2, no. 3, 2023.
- [4] A. L. Hanifah, "Pembangunan business intelligence pada toserba koperasi karyawan semen padang (KKSP) berbasis dashboard system," Tesis Magister, Univ. Andalas, Padang, Indonesia, 2020.
- [5] A. S. Nino, "Penerapan business intelligence pada data transaksi penjualan dengan menggunakan metode online analytical processing (Studi kasus pada UD. Suryani)," Skripsi, Univ. Nusa Cendana, Kupang, Indonesia, 2023.
- [6] C. Poonsin dan P. Boonma, "Efficient segmentation of customers based on RFM analysis," in *Proc. Int. Conf. Data Sci. Mach. Learn.*, 2021, pp. 123-130.
- [7] P. Subarkah, T. Astuti, D. Rakhmawati, P. Arsi, R. M. Anjani, dan D. Fortuna, *Data Warehouse dan Business Intelligence*. Purwokerto, Indonesia: Zahira Media Publisher, 2020.