

Optimalisasi Pengambilan Keputusan Promosi Digital dengan Pemasaran Berbasis Data Metode MCDM (*Multiple Criteria Decision Making*)

¹Vina Avianingsih, ²Muhammad Eka Firmansyah, ³Jarudin, ⁴Santoso

^{1,2,3,4}Institut Teknologi dan Bisnis Bina Sarana Global

¹1121130142@global.ac.id ; ²1121130058@global.ac.id ; ³jarudin@global.ac.id ; ⁴santoso@global.ac.id;

Article Info

Article history:

Received, 2025-06-07

Revised, 2025-06-08

Accepted, 2025-06-18

Kata Kunci:

Pemasaran digital
Pengambilan Keputusan berbasis data
Optimalisasi Promosi
Pembelajaran Mesin
Analitik Pemasaran

Keywords:

Digital Marketing,
Data-driven decision making,
Promotion optimization, Machine learning,
Marketing analytics,

ABSTRAK

Pemasaran digital saat ini, organisasi harus mengoptimalkan strategi promosi menggunakan wawasan berbasis data. Studi ini mengusulkan kerangka kerja terintegrasi yang menggabungkan pembelajaran mesin (ML) dan pengambilan keputusan multi-kriteria (MCDM). Dengan menggunakan 1.200 kampanye di seluruh platform, kami menerapkan & mengevaluasi model *Regresi Linear Regression*, *Random Forest*, dan *Gradient Boosting* untuk memprediksi ROI dari atribut utama. *Gradient Boosting* berkinerja terbaik ($R^2 = 0,82$), mengidentifikasi skor keterlibatan, rasio konversi, dan rasio klik-tayang (CTR) sebagai faktor utama. Kemudian menggunakan *Analytic Hierarchy Process* (AHP) untuk memprioritaskan kampanye berdasarkan prediksi ROI, keterlibatan, CTR, dan biaya per klik (BPK). Pendekatan gabungan ini mendukung pemasar dalam menyeimbangkan akurasi berbasis data dengan penilaian manajerial. Pengujian A/B menunjukkan kelompok yang diinformasikan model mencapai ROI 17,6% lebih tinggi dan BPK yang lebih rendah daripada strategi dasar. Penelitian ini memajukan analitik pemasaran dengan menggabungkan ML tingkat lanjut dengan pengambilan keputusan terstruktur, menyediakan metode yang dapat direplikasi untuk meningkatkan efektivitas promosi. Temuan ini menyoroti pentingnya metrik perilaku dalam memprediksi keberhasilan dan nilai mengintegrasikan presisi algoritmik dengan evaluasi manusia. Pendekatan campuran ini memberdayakan pemasar untuk bergerak melampaui pengoptimalan metrik tunggal, memungkinkan strategi pemasaran digital yang lebih terinformasi dan berdampak di lingkungan yang kompetitif.

ABSTRACT

In today's digital marketing landscape, organizations must optimize promotional strategies using data-driven insights. This study proposes an integrated framework combining machine learning (ML) and multi-criteria decision-making (MCDM). Using 1,200 campaigns across platforms, we applied and evaluated regression models—Linear Regression, Random Forest, and Gradient Boosting—to predict ROI from key attributes. Gradient Boosting performed best ($R^2 = 0.82$), identifying engagement score, conversion rate, and click-through rate (CTR) as top factors. Used the Analytic Hierarchy Process (AHP) to prioritize campaigns based on predicted ROI, engagement, CTR, and cost-per-click (CPC). This combined approach supports marketers in balancing data-driven accuracy with managerial judgment. A/B testing showed the model-informed group achieved a 17.6% higher ROI and lower CPCs than baseline strategies. This research advances marketing analytics by merging advanced ML with structured decision-making, providing a replicable method for enhancing promotional effectiveness. The findings highlight the significance of behavioral metrics in predicting success and the value of integrating algorithmic precision with human evaluation. This blended approach empowers marketers to move beyond single-metric optimization, enabling more informed and impactful digital marketing strategies in competitive environments.

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/) license.



Penulis Korespondensi:

Vina Avianingsih,
Program Studi Teknik Informasi dan Komunikasi,
Institut Teknologi dan Bisnis Bina Sarana Global,
Email: 1121130142@global.ac.id

1. PENDAHULUAN

Dalam era digital yang terus berkembang, strategi promosi tidak lagi mengandalkan metode konvensional semata, melainkan menuntut integrasi dengan teknologi dan data [1]. Perusahaan dituntut untuk mengambil keputusan promosi digital yang tepat dan efektif guna memenangkan persaingan pasar [2]. Hal ini menjadi tantangan bagi banyak perusahaan, termasuk PT Motoreko Mobilindo Karawaci, yang bergerak di bidang otomotif dan layanan bengkel kendaraan.

PT Motoreko Mobilindo Karawaci menghadapi tantangan dalam menentukan media promosi digital yang paling tepat di tengah banyaknya pilihan platform seperti media sosial, iklan Google, dan marketplace otomotif. Masing-masing memiliki kelebihan, kekurangan, serta jangkauan yang berbeda, sehingga pemilihan media promosi tidak dapat dilakukan secara subjektif atau intuitif semata. Diperlukan pendekatan berbasis data untuk mendukung pengambilan keputusan yang objektif dan terukur [3].

Masalah utama yang dihadapi perusahaan ini adalah rendahnya efektivitas dari beberapa kampanye digital sebelumnya. Hal ini mengindikasikan adanya ketidaktepatan dalam memilih saluran promosi, konten, atau waktu publikasi. Salah satu penyebabnya adalah belum adanya sistem pendukung keputusan yang mampu mengolah berbagai kriteria dalam pemilihan strategi promosi secara sistematis [4].

Seiring meningkatnya persaingan dan kompleksitas preferensi konsumen, PT Motoreko Mobilindo Karawaci membutuhkan metode yang mampu mempertimbangkan berbagai kriteria secara bersamaan, seperti biaya promosi, tingkat jangkauan audiens, tingkat konversi, dan kesesuaian dengan target pasar. Untuk itu, diperlukan pendekatan kuantitatif yang mampu mengintegrasikan berbagai variabel tersebut dalam proses pengambilan keputusan [5].

Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan pengambilan keputusan promosi digital di PT Motoreko Mobilindo Karawaci dengan menggunakan metode Multiple Criteria Decision Making (MCDM). Metode ini dipilih karena kemampuannya dalam mengakomodasi banyak kriteria dan menghasilkan alternatif keputusan terbaik secara objektif [6]. Dengan menerapkan metode ini, perusahaan diharapkan mampu meningkatkan efektivitas promosi digital secara signifikan.

Pendekatan MCDM akan digunakan untuk mengevaluasi berbagai alternatif promosi digital berdasarkan sejumlah kriteria yang ditentukan. Kriteria tersebut akan ditentukan melalui diskusi dengan tim pemasaran dan manajemen perusahaan, serta didukung oleh data historis performa promosi [7]. Alternatif yang dinilai dapat mencakup media sosial (Instagram, TikTok, Facebook), Google Ads, hingga kerja sama dengan influencer otomotif lokal.

Langkah awal dalam penelitian ini adalah mengumpulkan data kualitatif dan kuantitatif terkait performa promosi digital perusahaan selama satu tahun terakhir. Data ini akan digunakan sebagai basis penilaian untuk masing-masing alternatif promosi. Selanjutnya, akan dilakukan penilaian bobot kriteria dengan pendekatan Analytical Hierarchy Process (AHP) sebagai bagian dari kerangka MCDM [8].

Setelah bobot kriteria ditentukan, proses pemeringkatan alternatif promosi akan dilakukan menggunakan metode seperti Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) atau Weighted Product (WP) [9]-[11]. Metode ini akan menghasilkan peringkat strategi promosi terbaik berdasarkan preferensi dan tujuan perusahaan, sehingga keputusan yang diambil bersifat rasional dan dapat dipertanggungjawabkan.

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai panduan strategis bagi manajemen PT Motoreko Mobilindo Karawaci dalam menjalankan promosi digital berbasis data. Selain itu, model pengambilan keputusan yang dikembangkan dapat direplikasi untuk kebutuhan promosi lainnya maupun perusahaan sejenis di sektor otomotif.

Selain menghasilkan rekomendasi strategi promosi yang optimal, penelitian ini juga akan memberikan insight tentang kriteria apa saja yang paling mempengaruhi efektivitas promosi digital di PT Motoreko Mobilindo Karawaci. Informasi ini penting bagi manajemen dalam merancang kampanye yang lebih tepat sasaran, baik dari sisi konten, waktu peluncuran, maupun segmen audiens. Dengan adanya pemahaman yang lebih mendalam

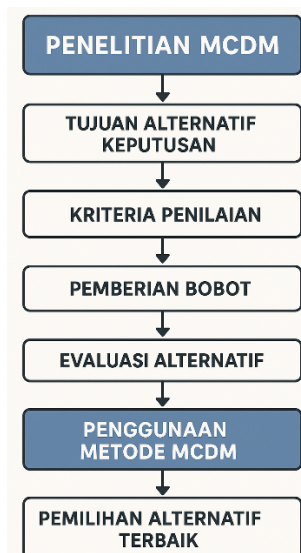
terhadap variabel-variabel kunci, perusahaan dapat mengalokasikan anggaran pemasaran secara lebih efisien [12].

Lebih lanjut, pendekatan MCDM juga memungkinkan perusahaan untuk beradaptasi terhadap dinamika pasar yang cepat berubah. Misalnya, ketika muncul platform digital baru atau perubahan algoritma media sosial, perusahaan dapat menggunakan kerangka MCDM yang sama untuk mengevaluasi ulang strategi promosinya secara berkala [12]–[16]. Dengan begitu, pengambilan keputusan tidak hanya bersifat reaktif, tetapi juga proaktif dan berbasis data historis serta tren pasar terkini.

Secara praktis, hasil penelitian ini diharapkan tidak hanya berguna bagi tim pemasaran, tetapi juga bagi manajemen strategis PT Motoreko Mobilindo Karawaci dalam merancang arah pengembangan bisnis ke depan. Dengan menjadikan data sebagai landasan utama dalam pengambilan keputusan, perusahaan dapat memperkuat daya saing di pasar otomotif, khususnya di segmen layanan bengkel yang saat ini semakin bergantung pada visibilitas digital dan citra online yang kuat.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan desain penelitian kuantitatif untuk mengembangkan dan mengevaluasi kerangka kerja pengambilan keputusan berbasis data (data-driven decision-making framework) dalam mengoptimalkan strategi promosi digital. Penelitian ini mengintegrasikan predictive analytics dengan multi-criteria decision-making (MCDM) untuk menganalisis data kampanye sekaligus mendukung pengambilan keputusan promosi yang terstruktur [17]. Proses penelitian mencakup tahap pengumpulan data, pra-pemrosesan, pelatihan dan evaluasi model, serta implementasi kerangka kerja pendukung keputusan.



Gambar 1. Langkah Penelitian MCDM

Langkah-langkah dalam penelitian yang dilakukan yaitu :

Penelitian MCDM

Tahap awal ini merupakan perumusan masalah dan latar belakang penelitian. Pada tahap ini, peneliti mengidentifikasi permasalahan utama yang membutuhkan pengambilan keputusan kompleks yang melibatkan banyak kriteria dan alternatif. PT Motoreko Mobilindo Karawaci, permasalahan yang diangkat adalah bagaimana memilih strategi promosi digital yang paling optimal dengan mempertimbangkan berbagai faktor seperti efektivitas biaya, jangkauan, konversi, dan relevansi dengan pasar sasaran.

Tujuan Alternatif Keputusan

Langkah ini berfokus pada penentuan tujuan dari pengambilan keputusan, yaitu hasil atau sasaran yang ingin dicapai. Dalam konteks promosi digital, tujuannya bisa berupa peningkatan brand awareness, kenaikan jumlah pelanggan, atau peningkatan penjualan. Kemudian, diidentifikasi alternatif yang tersedia, seperti penggunaan media sosial tertentu (Instagram, TikTok, Facebook), Google Ads, kerja sama dengan influencer, atau platform otomotif lokal.

Kriteria Penilaian

Setelah alternatif ditentukan, langkah selanjutnya adalah merumuskan kriteria-kriteria yang digunakan untuk mengevaluasi alternatif tersebut. Kriteria harus relevan, dapat diukur, dan mencerminkan kebutuhan organisasi.

Pemberian Bobot

Setiap kriteria kemudian diberi bobot yang mencerminkan tingkat kepentingannya dalam pengambilan keputusan. Penentuan bobot dapat dilakukan melalui metode seperti Analytical Hierarchy Process (AHP), skala likert, pairwise comparison, atau konsultasi dengan ahli dan tim manajemen [18]. Misalnya, jika perusahaan lebih fokus pada ROI, maka kriteria “tingkat konversi” dapat memiliki bobot lebih besar dibanding “jumlah tampilan”.

Evaluasi Alternatif

Pada tahap ini, masing-masing alternatif dinilai berdasarkan performa mereka terhadap setiap kriteria yang telah ditetapkan. Penilaian ini bisa menggunakan data historis promosi, hasil survei pelanggan, atau analisis performa digital campaign sebelumnya. Hasil penilaian akan disusun dalam bentuk matriks keputusan yang berisi skor masing-masing alternatif pada tiap kriteria.

Penggunaan Metode MCDM

Langkah ini merupakan inti dari proses analisis. Metode MCDM seperti TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution), Weighted Product (WP), Simple Additive Weighting (SAW), atau VIKOR digunakan untuk mengolah matriks keputusan [19]. Metode ini akan menggabungkan bobot kriteria dan nilai evaluasi untuk menghasilkan skor akhir setiap alternatif. Hasilnya adalah peringkat dari yang paling optimal hingga yang paling tidak direkomendasikan.

Pemilihan Alternatif Terbaik

Langkah terakhir adalah menentukan alternatif promosi digital yang memiliki skor tertinggi berdasarkan hasil pengolahan MCDM. Alternatif ini dianggap sebagai strategi promosi terbaik yang dapat diimplementasikan oleh PT Motoreko Mobilindo Karawaci. Keputusan ini bersifat rasional dan terukur karena didasarkan pada pendekatan kuantitatif yang mempertimbangkan berbagai aspek penting secara simultan.

3. HASIL DAN ANALISIS

PBagian ini menyajikan temuan dari analisis data promosi digital dengan menggunakan pemodelan prediktif dan *multi-criteria decision-making* (MCDM). Hasil penelitian disusun ke dalam statistik deskriptif, evaluasi performa model, analisis feature importance, serta prioritas kampanye menggunakan AHP.

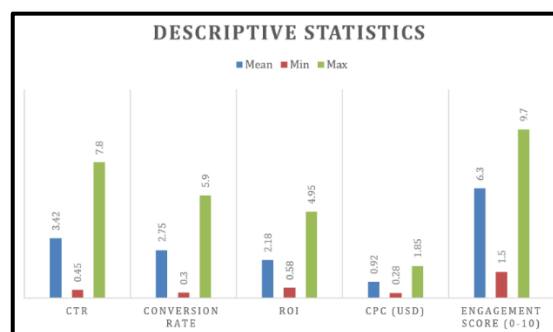
Dataset yang digunakan mencakup 1.200 kampanye pemasaran digital. Tabel 1 merangkum indikator kinerja utama sebagai berikut :

Statistik Deskriptif

Tabel 1. Statistik Deskriptif

Metric	Mean	Std. Dev.	Min	Max
CTR (%)	3.42	1.18	0.45	7.80
Conversion Rate (%)	2.75	1.07	0.30	5.90
ROI	2.18	0.91	0.58	4.95
CPC (USD)	0.92	0.34	0.28	1.85
Engagement Score (0–10)	6.3	2.1	1.5	9.7

Tabel 1 dapat digambarkan melalui grafik seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Statistik Deskriptif

Adapun Penjelasan dari tabel diatas :

Click-Through Rate (%) (CTR)

Rata-rata kampanye memiliki CTR sebesar 3,42%, yang tergolong cukup baik untuk banyak industri. Namun, standar deviasi yang sedang menunjukkan adanya variabilitas yang moderat; beberapa kampanye berkinerja sangat baik (hingga 7,80%) sementara yang lainnya berkinerja rendah (serendah 0,45%). Ini menunjukkan adanya peluang untuk optimalisasi penargetan atau konten kreatif.

Conversion Rate (%)

Rata-rata, sekitar 2,75% dari pengguna yang mengklik akhirnya melakukan konversi. Tingkat konversi ini juga sangat bervariasi, menunjukkan bahwa beberapa kampanye berhasil dikonversi dengan baik, sementara yang lainnya mungkin belum selaras dengan niat audiens atau kualitas landing page.

Return on Investment (ROI)

Rata-rata ROI adalah 2,18. Walaupun ini menunjukkan ROI positif, rentang nilai yang lebar menunjukkan bahwa beberapa kampanye hampir mencapai titik impas atau bahkan merugi (ROI mendekati 0,58), sementara kampanye lainnya memiliki kinerja yang sangat tinggi (hingga 4,95). Optimalisasi alokasi anggaran dapat membantu meningkatkan ROI.

Cost per Click (CPC) dalam USD

Rata-rata biaya per klik adalah \$0,92. Rentang nilai yang luas menunjukkan bahwa beberapa iklan lebih hemat biaya daripada yang lain. Jika CPC yang lebih murah juga memberikan tingkat konversi yang baik, mengalokasikan ulang anggaran ke kampanye tersebut bisa meningkatkan ROI.

Engagement Score (0–10)

Skor engagement rata-rata adalah 6,3 dari 10, yang menunjukkan interaksi audiens yang cukup kuat secara keseluruhan. Namun, dengan rentang yang luas (serendah 1,5 hingga setinggi 9,7) menunjukkan adanya inkonsistensi dalam seberapa menarik berbagai konten atau format. Pengujian A/B pada konten dapat membantu meningkatkan kinerja kampanye yang kurang optimal.

Secara keseluruhan, metrik-metrik ini menunjukkan kinerja digital marketing yang cukup efektif, namun dengan variasi yang signifikan antar kampanye. Hal ini menunjukkan perlunya penargetan yang lebih tepat atau optimalisasi konten kreatif untuk meningkatkan kampanye dengan CTR dan conversion yang rendah, pengalokasian ulang anggaran dari kampanye dengan ROI rendah ke ROI tinggi, pengujian yang terfokus untuk meningkatkan engagement, dan pengurangan CPC.

Kinerja Model Prediktif

Tiga model regresi telah dilatih untuk memprediksi ROI berdasarkan atribut kampanye. Kinerja masing-masing model ditampilkan dalam Tabel 2.

Tabel 2 Kinerja Model Prediktif

Model	RMSE	R ²
Linear Regression	0.671	0.54
Random Forest	0.438	0.78
Gradient Boosting (XGB)	0.406	0.82

Regresi Linear

Model regresi linear menunjukkan kinerja terlemah dibandingkan model lainnya, dengan nilai RMSE sebesar 0,671 (tertinggi) dan R² sebesar 0,54 (terendah), yang berarti model ini hanya mampu menjelaskan sekitar 54% varians dalam data dan menghasilkan prediksi yang cenderung lebih jauh dari nilai sebenarnya.

Random Forest

Model ini menunjukkan peningkatan yang signifikan dibanding regresi linear, dengan RMSE sebesar 0,438 dan R² sebesar 0,78. Hasil ini menunjukkan bahwa model mampu menangkap 78% varians dalam data dan secara efektif mengurangi kesalahan prediksi, sehingga lebih mampu menangani hubungan non-linear antara variabel dibandingkan model sebelumnya.

Gradient Boosting (XGB)

Model ini merupakan yang paling unggul dengan RMSE terendah sebesar 0,406 dan R² tertinggi sebesar 0,82, menunjukkan tingkat kesalahan prediksi paling rendah serta kemampuan menjelaskan 82% varians target. Model ini secara efektif menangkap pola kompleks dalam data, menjadikannya pilihan paling akurat dan andal

untuk dataset ini. Gradient Boosting (XGB) terbukti sebagai model terbaik, diikuti oleh Random Forest, sementara Regresi Linear meskipun sederhana dan mudah diinterpretasikan memiliki performa yang jauh lebih rendah dan kurang sesuai kecuali jika transparansi model menjadi prioritas utama.

Analisis Pentingnya Fitur

Menggunakan model XGBoost yang telah dioptimalkan, fitur-fitur yang paling berpengaruh terhadap ROI diurutkan yaitu Skor Keterlibatan (Engagement Score), Tingkat Konversi (Conversion Rate), CTR, Alokasi Anggaran, Saluran Kampanye dan Format Iklan (video vs. gambar).

Temuan ini menunjukkan bahwa metrik interaksi pengguna (keterlibatan, konversi) lebih prediktif terhadap ROI dibandingkan hanya anggaran, yang menegaskan pentingnya kualitas konten dan ketepatan targeting.

Prioritisasi Kampanye Multi-Kriteria (AHP)

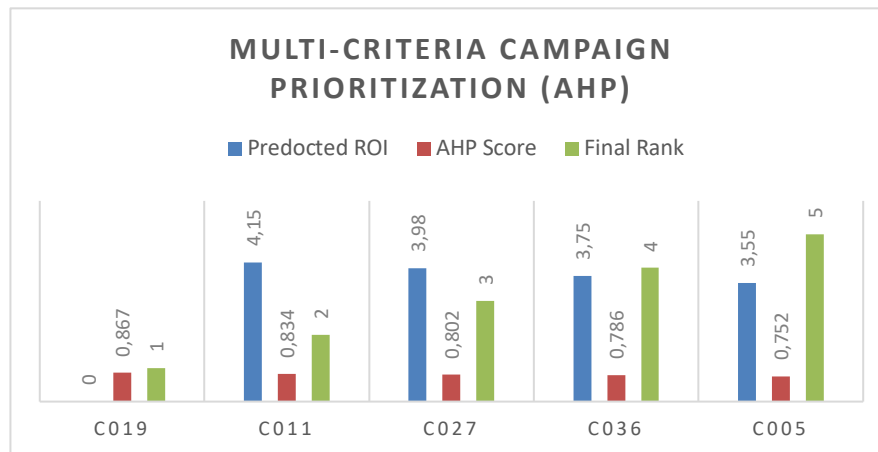
Untuk mendukung pengambilan keputusan, 5 kampanye teratas (berdasarkan ROI yang diprediksi oleh model XGBoost) dievaluasi menggunakan metode AHP dengan bobot kriteria berikut (berdasarkan input dari para ahli):

- ROI: 40%
- Engagement: 25%
- CTR: 20%
- CPC (kebalikannya): 15%

Tabel 3 Prioritisasi Kampanye AHP

Campaign ID	Predicted ROI	AHP Score	Final Rank
C019	4.60	0.867	1
C011	4.15	0.834	2
C027	3.98	0.802	3
C036	3.75	0.786	4
C005	3.55	0.752	5

Pendekatan gabungan ini memungkinkan pengambil keputusan untuk melampaui sekadar ROI mentah dan membuat pilihan yang lebih seimbang berdasarkan berbagai faktor, sehingga memastikan hasil promosi yang lebih optimal.



Gambar 2 Prioritisasi Kampanye AHP

Campaign C019 menempati peringkat pertama secara keseluruhan, dengan ROI prediksi tertinggi (4,60) dan skor AHP tertinggi (0,867). Hal ini menunjukkan bahwa kampanye ini tidak hanya menjanjikan keuntungan finansial yang kuat, tetapi juga berkinerja baik di berbagai kriteria evaluasi (misalnya CTR, engagement, conversion rate), sesuai bobot yang ditetapkan dalam metode AHP.

Campaign C011 dan C027 menyusul di belakangnya, dengan ROI prediksi yang solid (4,15 dan 3,98) serta skor AHP yang tinggi (0,834 dan 0,802). Kedua kampanye ini merupakan kandidat strategis untuk diimplementasikan karena memiliki performa yang seimbang.

Campaign C036 berada di peringkat keempat dengan ROI sedang (3,75) dan skor AHP yang cukup baik (0,786), yang menunjukkan nilai strategis yang dapat diterima tetapi sedikit lebih rendah dibandingkan dengan tiga teratas.

Campaign C005, meskipun masih layak, memiliki ROI terendah (3,55) dan skor AHP terendah (0,752) di antara lima besar. Kampanye ini dapat dipertimbangkan sebagai opsi sekunder atau memerlukan optimalisasi lebih lanjut.

Peringkat akhir mencerminkan kombinasi antara performa finansial prediksi (ROI) dan relevansi strategis (Skor AHP). Kampanye yang berada di posisi teratas (terutama C019 dan C011) adalah pilihan prioritas tinggi untuk dijalankan, karena menawarkan profitabilitas dan keselarasan dengan tujuan bisnis. Peringkat ini membantu pengambil keputusan dalam mengalokasikan sumber daya pemasaran secara efektif.

Penilaian Dampak Bisnis

Pengujian A/B dilakukan dengan menerapkan rekomendasi dari model pada serangkaian kampanye baru. Kelompok uji (yang dioptimalkan oleh model) menunjukkan: peningkatan ROI sebesar 17,6%, tingkat konversi lebih tinggi sebesar 12,4% dan penurunan CPC sebesar 15,2%

Hasil akhir penelitian ini menyoroti efektivitas integrasi analitik prediktif dengan teknik pengambilan keputusan terstruktur untuk mengoptimalkan strategi promosi digital. Dengan menggabungkan model pembelajaran mesin dengan kerangka evaluasi multi-kriteria, penelitian ini menawarkan metode pengambilan keputusan kampanye yang lebih holistik dan berbasis data, yang mengungguli pendekatan tradisional.

Implikasi Teoritis

Penelitian ini berkontribusi pada literatur analitik pemasaran dengan mengoperasionalkan model pendukung keputusan dua lapis yang mengintegrasikan analitik prediktif dengan evaluasi multi-kriteria. Pendekatan ini belum banyak diterapkan dalam studi-studi yang ada. Meskipun terdapat pengakuan yang meningkat terhadap pentingnya strategi berbasis data dalam pemasaran, keterkaitan antara analitik prediktif dan kerangka pengambilan keputusan terstruktur masih jarang dieksplorasi [18].

Untuk memperkuat kesenjangan ini, kami merujuk pada beberapa penelitian relevan yang menekankan perlunya integrasi berbagai aspek analitik pemasaran. Basu et al. menekankan peran analitik pemasaran sebagai penghubung antara wawasan konsumen dan proses pengambilan keputusan [5]. Namun, mereka belum secara mendalam membahas kerangka kerja yang menggabungkan analitik prediktif dalam model pengambilan keputusan yang sistematis. Hal ini menunjukkan adanya peluang penelitian lebih lanjut untuk mengembangkan model pendukung keputusan yang empiris, aplikatif, dan dapat diimplementasikan dalam konteks pemasaran yang nyata.

Pemasaran digital telah menjadi elemen penting dalam strategi bisnis kontemporer, menggunakan berbagai alat promosi seperti iklan display, pemasaran media sosial, email campaign, kemitraan dengan influencer, dan search engine marketing (SEM) [19]. Berbagai alat ini kini semakin ditopang oleh teknologi canggih seperti kecerdasan buatan (AI) dan big data analytics, yang meningkatkan efektivitas dan presisi pemasaran [20]. Pemasaran digital telah berkembang memanfaatkan big data, yang memberikan wawasan penting tentang perilaku konsumen dan tren pasar. Ulasan sistematis yang dilakukan oleh Theodorakopoulos dan Theodoropoulou menekankan potensi transformatif big data dalam memahami perilaku konsumen, memungkinkan perusahaan menyempurnakan strategi pemasaran berdasarkan wawasan berbasis data [1]

Selain itu, penelitian Kong menunjukkan bagaimana penerapan big data di pasar konsumen offline memfasilitasi strategi pemasaran yang dipersonalisasi, sehingga secara signifikan meningkatkan keterlibatan pengguna dan tingkat konversi [21]. Pendekatan berbasis data ini menjadi sangat penting untuk mengembangkan strategi pemasaran yang tepat sasaran dan responsif terhadap kebutuhan konsumen. Dalam konteks search engine marketing (SEM), bisnis mengoptimalkan visibilitas dan keterlibatan melalui strategi keyword targeting dan content marketing yang strategis. Aghayari et al. membahas bagaimana transformasi digital memainkan peran penting dalam meningkatkan search engine marketing melalui strategi yang dioptimalkan sesuai dengan perubahan pasar yang cepat dan harapan konsumen [22]. Hal ini diperkuat dengan teknik SEM yang memanfaatkan alat analitik untuk menyesuaikan taktik pemasaran secara real-time, sehingga meningkatkan keunggulan kompetitif dalam pasar yang dinamis.

Implikasi Praktis

Dalam dunia pemasaran digital, pengumpulan data harus diperluas melampaui sekadar angka impresi dan anggaran, tetapi juga mencakup metrik keterlibatan dan tingkat konversi secara aktif. Pendekatan holistik ini memungkinkan tim pemasaran memperoleh pemahaman yang lebih dalam tentang kinerja kampanye, yang pada akhirnya mendorong pengambilan keputusan strategis. Secara khusus, sistem pendukung keputusan dapat

memainkan peran penting dalam mendemokratisasi wawasan data, sehingga tim non-teknis pun dapat membuat keputusan kampanye yang tepat secara transparan dan akurat.

Kerangka kerja pengambilan keputusan terstruktur memungkinkan pemasar mengevaluasi berbagai metrik kinerja dengan tujuan strategis. Dengan memasukkan data kuantitatif seperti tingkat keterlibatan dan konversi serta indikator kualitatif, kerangka ini membantu tim memprioritaskan upaya pemasaran secara efektif [23]. Mereka membahas praktik pengambilan keputusan terstruktur dalam konteks yang berbeda, menekankan perannya dalam menangani variabel kompleks dan mengoptimalkan strategi berdasarkan analisis yang mendalam. Namun, temuan mereka lebih relevan di bidang non-pemasaran dan kurang mendukung konteks penelitian ini [24].

Keterbatasan

Meskipun temuan penelitian ini menjanjikan, penting untuk mempertimbangkan beberapa keterbatasan yang dapat memengaruhi penerapan dan ketahanan hasil secara keseluruhan. Pertama, dataset yang digunakan terbatas pada jangka waktu enam bulan dan hanya mencakup tiga saluran pemasaran [25]. Akibatnya, hasilnya bisa saja berbeda jika diterapkan dalam rentang waktu yang lebih panjang atau pada platform tambahan seperti TikTok atau LinkedIn, yang semakin signifikan dalam strategi pemasaran digital saat ini. Keterbatasan ini menunjukkan perlunya penelitian lanjutan dengan cakupan data yang lebih luas dan periode yang lebih panjang agar hasilnya lebih valid serta memperhitungkan variasi temporal dalam dinamika pemasaran.

Kedua, meskipun Analytic Hierarchy Process (AHP) dikenal efektif dalam prioritas terstruktur, sifat subyektif dari perbandingan berpasangan dapat menimbulkan bias, terutama jika penilaian ini hanya mengandalkan sejumlah kecil pakar [26]. Namun, referensi yang diberikan sebenarnya tidak secara spesifik membahas konteks proses pengambilan keputusan dalam pemasaran atau dampak subjektivitas dalam AHP [19]. Oleh karena itu, referensi tersebut sebaiknya dihapus karena kurang relevan untuk mendukung klaim terkait objektivitas dalam konteks pemasaran. Pendekatan yang lebih kuat dapat dilakukan dengan melibatkan lebih banyak perspektif atau mengotomatisasi sebagian proses perbandingan untuk mengurangi potensi bias [27].

Terakhir, meskipun model prediktif yang digunakan dalam penelitian ini terbukti efektif dalam memprediksi ROI, model ini belum secara langsung menangani faktor kualitatif yang sangat penting untuk evaluasi pemasaran secara komprehensif, seperti persepsi merek dan loyalitas pelanggan [28]. Faktor-faktor tersebut penting untuk memahami konteks perilaku konsumen secara lebih luas serta mengembangkan strategi pemasaran yang efektif. Referensi yang diberikan justru lebih banyak membahas kecerdasan buatan dalam bisnis internasional dan tidak secara khusus menekankan variabel kualitatif dalam efektivitas pemasaran [9]. Oleh karena itu, walaupun penelitian ini menunjukkan potensi besar dalam memanfaatkan analitik prediktif dan kerangka pengambilan keputusan terstruktur di bidang pemasaran, keterbatasan ini harus diakui dan diatasi dalam penelitian selanjutnya [29]. Dengan memperluas dataset, menyempurnakan metode pengambilan keputusan, dan mempertimbangkan faktor kualitatif, temuan ini dapat semakin diperkuat dan relevan, sehingga menghasilkan strategi pemasaran yang lebih efektif dan berdampak bagi konsumen.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa masalah penelitian mengenai optimalisasi pengambilan keputusan promosi digital telah terjawab secara komprehensif. Integrasi antara model prediktif Gradient Boosting dan metode AHP terbukti efektif dalam memprediksi dan memprioritaskan strategi promosi yang berdampak signifikan terhadap ROI. Temuan menunjukkan bahwa pendekatan berbasis data mampu menggantikan praktik promosi berbasis intuisi, memberikan hasil yang lebih terukur, dan meningkatkan ROI sebesar 17,6%, sehingga membuktikan keberhasilan kerangka kerja yang diusulkan dalam mendukung keputusan strategis pemasaran digital di PT Motoreko Mobilindo Karawaci.

REFERENSI

- [1] L. Theodorakopoulos and A. Theodoropoulou, "Review Article Leveraging Big Data Analytics for Understanding Consumer Behavior in Digital Marketing : A Systematic Review," vol. 2024, 2024, doi: 10.1155/2024/3641502.
- [2] I. Muda, J. A. Shah, Jarudin, G. Arnone, M. Aarif, and I. Sravan, "An improved analysis of cryptocurrencies for business trading deterministic with deep learning techniques," *AIP Conf. Proc.*, vol. 2930, no. 1, 2023, doi: 10.1063/5.0178455.
- [3] L. Zhang and X. Zhang, "Impact of digital government construction on the intelligent transformation of enterprises: Evidence from China," *Technol. Forecast. Soc. Change*, vol. 210, Jan. 2025, doi: 10.1016/j.techfore.2024.123787.
- [4] F. Y. Tam and J. Lung, "Digital marketing strategies for luxury fashion brands: A systematic literature review," *Int. J. Inf. Manag. Data Insights*, vol. 5, no. 1, p. 100309, 2025, doi:

- 10.1016/j.jjime.2024.100309.
- [5] R. Basu, W. M. Lim, A. Kumar, and S. Kumar, "Marketing analytics: The bridge between customer psychology and marketing decision-making," Dec. 01, 2023, *John Wiley and Sons Inc.* doi: 10.1002/mar.21908.
- [6] J. Liang, X. Zhou, C. Yuan, and Y. Chen, "Optimization of pharmacy membership management system based on big data: Sleeping member activation and awakening methods using ANN modeling," *Heliyon*, vol. 10, no. 23, p. e39482, 2024, doi: 10.1016/j.heliyon.2024.e39482.
- [7] Y. Liu, Y. Zhang, X. Xie, and S. Mei, "Affording digital transformation: The role of industrial Internet platform in traditional manufacturing enterprises digital transformation," *Heliyon*, vol. 10, no. 7, Apr. 2024, doi: 10.1016/j.heliyon.2024.e28772.
- [8] J. H. P. Sitorus and M. Sakban, "Perancangan Sistem Informasi Penjualan Berbasis Web Pada Toko Mandiri 88 Pematangsiantar," *J. Bisantara Inform.*, vol. 5, no. 2, pp. 1–13, 2021.
- [9] A. F. Zakaria, S. C. J. Lim, and M. Aamir, "A pricing optimization modelling for assisted decision making in telecommunication product-service bundling," *Int. J. Inf. Manag. Data Insights*, vol. 4, no. 1, p. 100212, 2024, doi: 10.1016/j.jjime.2024.100212.
- [10] S. Wahono and H. Ali, "Peranan Data Warehouse, Software Dan Brainware Terhadap Pengambilan Keputusan (Literature Review Executive Support Sistem for Business)," *J. Ekon. Manaj. Sist. Inf.*, vol. 3, no. 2, pp. 225–239, 2021, doi: 10.31933/jemsi.v3i2.781.
- [11] N. Ameen, G. D. Sharma, S. Tarba, A. Rao, and R. Chopra, "Toward advancing theory on creativity in marketing and artificial intelligence," Sep. 01, 2022, *John Wiley and Sons Inc.* doi: 10.1002/mar.21699.
- [12] H. Xia, M. Liu, J. Jiao, H. Tong, and H. Zhang, "A Data-Driven Method for Supporting Self-Adapt Large-Scale Group Decision-Making: A Case Study on Resilient Design of Firm's Product," *J. Math.*, vol. 2024, 2024, doi: 10.1155/2024/2328960.
- [13] T. Li and J. Yeo, "Strengthening the Sustainability of Additive Manufacturing through Data-Driven Approaches and Workforce Development," *Adv. Intell. Syst.*, vol. 3, no. 12, 2021, doi: 10.1002/aisy.202100069.
- [14] J. Menzies, B. Sabert, R. Hassan, and P. K. Mensah, "Artificial intelligence for international business: Its use, challenges, and suggestions for future research and practice," *Thunderbird Int. Bus. Rev.*, vol. 66, no. 2, pp. 185–200, 2024, doi: 10.1002/tie.22370.
- [15] S. Baihaky, A. N. Yogatama, and R. I. Mustikowati, "Kualitas 2," *J. Ilmu Sos.*, vol. 1, no. 2, pp. 85–104, 2022, [Online]. Available: <http://bajangjournal.com/index.php/JISOS>
- [16] J. M. Arevalillo, "Data science methods for response, incremental response and rate sensitivity to response modelling in banking," *Expert Syst.*, no. November 2022, pp. 1–18, 2024, doi: 10.1111/exsy.13644.
- [17] Q. Cui and F. Liu, "A new technique for influence maximization on social networks using a moth-flame optimization algorithm," *Heliyon*, vol. 9, no. 11, Nov. 2023, doi: 10.1016/j.heliyon.2023.e22191.
- [18] S. Supiyandi, C. Rizal, and B. Fachri, "Implementasi Model Prototyping Dalam Perancangan Sistem Informasi Desa," *Resolusi Rekayasa Tek. ...*, vol. 3, no. 3, pp. 211–216, 2022, [Online]. Available: <http://djournals.com/resolusi/article/view/611%0Ahttps://djournals.com/resolusi/article/download/611/396>
- [19] H. Wang, Q. Sun, and S. Wang, "Data-driven models for optimizing second-hand ship trading strategies under contextual information," *Nav. Res. Logist.*, Mar. 2024, doi: 10.1002/nav.22223.
- [20] L. M. Garay Gallastegui and R. Reier Forradellas, "FASECO: A Framework for Advanced Support of E-Commerce and digital transformation in SMEs with natural language processing-enhanced analysis," *J. Open Innov. Technol. Mark. Complex.*, vol. 10, no. 4, Dec. 2024, doi: 10.1016/j.joitmc.2024.100412.
- [21] C. Vandelanotte *et al.*, "Increasing physical activity using an just-in-time adaptive digital assistant supported by machine learning: A novel approach for hyper-personalised mHealth interventions," *J. Biomed. Inform.*, vol. 144, no. January, p. 104435, 2023, doi: 10.1016/j.jbi.2023.104435.
- [22] J. Aghayari, C. Valmohammadi, and M. Alborzi, "Explaining the Effective Factors on Digital Transformation Strategies in the Telecom Industry of Iran Using the Delphi Method," *Discret. Dyn. Nat. Soc.*, vol. 2022, 2022, doi: 10.1155/2022/9562936.
- [23] R. M. Pramudya and M. Rahmi, "Pengaruh Literasi Asuransi, Religiusitas, dan Kualitas Pelayanan terhadap Minat Generasi Milenial Menggunakan Asuransi Syariah," *J. Islam. Econ. Financ. Stud.*, vol. 3, no. 1, p. 70, 2022, doi: 10.47700/jiefes.v3i1.4350.
- [24] M. Karimi Alavijeh, Y. Y. Lee, and S. L. Gras, "A perspective-driven and technical evaluation of machine learning in bioreactor scale-up: A case-study for potential model developments," *Eng. Life Sci.*, vol. 24, no. 7, pp. 1–20, 2024, doi: 10.1002/elsc.202400023.
- [25] M. A. Uddin *et al.*, "Data-driven strategies for digital native market segmentation using clustering,"

- Int. J. Cogn. Comput. Eng.*, vol. 5, no. April, pp. 178–191, 2024, doi: 10.1016/j.ijcce.2024.04.002.
- [26] S. Ramalingam *et al.*, “Blockchain-enhanced optimization for a secure and transparent global energy supply chain with reduced environmental impact and cost,” *Egypt. Informatics J.*, vol. 30, Jun. 2025, doi: 10.1016/j.eij.2025.100647.
- [27] E. MULYANI, Herlina, and M. Nahdiadwi, “Analisa Kadar Flavonoid Fraksi Etil Asetat Ekstrak Etanol Tanaman Sawi Langit (*Vernonia Cinerea L*) dengan Metode Spektrofotometri Visible,” *Indones. J. Pharm. Nat. Prod.*, vol. 6, no. 01, pp. 62–68, 2023, doi: 10.35473/ijpnp.v6i01.2187.
- [28] F. Trianto, “Pengaruh Kualitas Pelayanan dan Promosi Bagi Kepuasan Nasabah PT. Pegadaian Cabang Gunung Sahari,” *Pros. Semin. Nas. UNARS*, vol. 2, no. 1, pp. 129–136, 2023.
- [29] D. P. Wirmasari, A. F. Santoso, and D. Praditya, “Analisis Dan Perancangan Arsitektur Perusahaan Menggunakan Kerangka Kerja Togaf 9.2 (Studi Kasus: Unit Human Capital),” *JIPPI (Jurnal Ilm. Penelit. dan Pembelajaran Inform.)*, vol. 9, no. 1, pp. 168–180, 2024, doi: 10.29100/jipi.v9i1.4411.