



URGENSI PEMBUATAN MODEL PREDIKTIF DALAM TATA KELOLA BISNIS

Abdul Rahman ^{a*}

^a Fakultas Ilmu Sosial, abdul.rahman8304@unm.ac.id Universitas Negeri Makassar, Makassar, Sulawesi Selatan
* korespondensi

ABSTRACT

Predictive modeling is a mathematical and statistical method for predicting future behavior or trends by analyzing input data patterns. This is part of predictive analysis using current and historical data to predict or estimate future events. This paper aims to examine the importance of predictive modeling in business affairs. The method used in this paper is literature review. Data was collected by conducting literature searches, both books and journals. The results of the study show that predictive analytics is an organizational game changer that aims to improve the competency retrieval process and increase efficiency. By leveraging large amounts of data, predictive analytics allows businesses to predict future outcomes by analyzing historical data, identifying trends, and creating insights that can be implemented in the field. For business analysts, understanding predictive analytics is critical to establishing data-driven strategies and addressing the ethical considerations that accompany data manipulation.

Keywords: *Business, Predictive modeling, Statistics*

Abstrak

Pemodelan prediktif merupakan metode matematika dan statistik untuk memprediksi perilaku atau tren di masa mendatang dengan melakukan analisis terhadap pola data masukan. Hal ini merupakan bagian dari analisis prediktif dengan menggunakan data terkini dan historis untuk memprediksi atau memperkirakan peristiwa di masa depan. Tulisan ini bertujuan untuk menelaah pentingnya pemodelan prediktif dalam urusan bisnis. Metode yang digunakan dalam tulisan ini ialah metode kajian pustaka. Data-data dikumpulkan dengan melakukan penelusuran literatur baik buku maupun jurnal. Hasil kajian menunjukkan bahwa analisis prediktif merupakan pengubah permainan organisasi yang bertujuan untuk meningkatkan proses pengambilan kompetensi dan meningkatkan efisiensi. Dengan memanfaatkan sejumlah besar data, analisis prediktif memungkinkan bisnis untuk memprediksi hasil di masa mendatang dengan menganalisis data historis, mengidentifikasi tren, dan menciptakan wawasan yang dapat diimplementasikan di lapangan. Bagi analisis bisnis, memahami analisa prediktif sangat penting untuk menetapkan strategi berbasis data dan menangani pertimbangan etis yang menyertai manipulasi data.

Kata Kunci: *Bisnis, Pemodelan prediktif, Statistika*

1. PENDAHULUAN

Sejak awal kemunculan teknologi, ditemukan berbagai macam inovasi dan perkembangan. Teknologi secara berkelanjutan mengalami perkembangan sejak zaman dahulu hingga saat ini. Teknologi juga memberikan perhatian mengenai perkembangan yang dibutuhkan dalam kehidupan keseharian dan teknologi juga mempunyai peranan untuk menghadirkan berbagai macam kemudahan bagi para penggunanya. Hal yang pada zaman lampau tidak mungkin berubah menjadi kemungkinan yang secara perlahan tapi pasti terwujud satu per satu. Aktivitas yang membutuhkan waktu banyak, tenaga, dan juga biaya, saat ini dapat menjadi lebih efektif dan efisien karena ditopang oleh kemajuan teknologi. Dengan perkembangannya teknologi, maka data yang terkumpul dalam basis data semakin banyak dan menyebabkan penumpukan. Seiring dengan perkembangan teknologi yang semakin maju, maka dari itu

teknik untuk mengolah data juga semakin maju. Salah satu teknik yang dapat digunakan untuk menghitung data dalam jumlah yang sangat besar adalah data *mining* (Prehanto, 2020).

Kemajuan teknologi dalam penghitungan data salah satunya ditandai dengan ditemukannya pemodelan prediktif. Pemodelan prediktif merupakan teknik statistik yang masyhur dipergunakan untuk memprediksi perilaku masa depan (Saputra, 2023). Solusi pemodelan prediktif merupakan suatu bentuk teknologi penambangan data yang bekerja dengan menganalisis data historis dan terkini serta menghasilkan model untuk membantu memprediksi hasil di masa depan. Dalam pemodelan prediktif, data dikumpulkan, model statistik dirumuskan, prediksi dibuat, dan model divalidasi (atau direvisi) berbarengan dengan tersedianya data tambahan. Misalnya model resiko dapat dibuat untuk menggabungkan informasi anggota secara kompleks dengan informasi demografis dan gaya hidup dari sumber eksternal untuk meningkatkan akurasi penjaminan. Model prediktif menganalisis kinerja masa lalu untuk menilai seberapa besar kemungkinan pelanggan menunjukkan perilaku tertentu di masa depan. Kategori ini cukup mencakup model yang mencari pola data halus untuk menjawab pertanyaan tentang kinerja pelanggan seperti model deteksi penipuan. Model prediktif acapkali melakukan penghitungan selama proses transaksi berlangsung, misalnya untuk mencari risiko atau peluang pelanggan atau transaksi tertentu untuk memandu dalam pengambilan keputusan (Permana et al., 2023).

Pemodelan prediktif merupakan metode yang memprediksi hasil di masa depan dengan menggunakan pemodelan data. Ini adalah salah satu cara utama bagi sebuah bisnis untuk melihat jalurnya ke depan dan membuat rencana yang sesuai. Meskipun tidak mudah, metode ini cenderung mempunyai tingkat akurasi yang tinggi, itulah sebabnya metode ini sangat umum digunakan. Pemodelan prediktif kemungkinan besar telah dimanfaatkan sepanjang masyarakat mempunyai informasi, data, dan metode yang dapat digunakan untuk melihat kemungkinan hasil. Pemodelan prediktif moderen diduga kuat telah diterapkan sekitar tahun 1940an, ketika lembaga pemerintahan di Amerika Serikat dan Kawasan Eropa Barat menggunakan komputer awal untuk menganalisis data cuaca. Seiring dengan meningkatnya kemampuan perangkat lunak dan perangkat keras selama beberapa dekade berikutnya, sejumlah besar data menjadi lebih mudah disimpan untuk diakses dan dianalisis (Natanael, Ilmi, & Jamaris, 2023).

Internet dan konektivitasnya memungkinkan data dalam jumlah besar dikumpulkan, dibagikan, dan dianalisis oleh siapa saja yang memiliki akses terhadapnya. Hasilnya, pemodelan telah berkembang untuk mencakup hampir semua aspek bisnis dan keuangan (Putri, 2023). Misalnya, perusahaan menggunakan pemodelan prediktif saat membuat kampanye pemasaran untuk mengukur respons pelanggan, dan analisis keuangan menggunakannya untuk memperkirakan tren dan peristiwa di pasar saham.

Menurut whitepaper dari IDC dan IBM, bisnis dengan analitik prediktif menunjukkan laba atas investasi (ROI) sekitar 250%. Statistik menyoroti mengapa banyak bisnis menggunakan pemodelan prediktif untuk mengungguli pesaing mereka. Teknik yang hebat ini merevolusi cara organisasi membuat keputusan, mengoptimalkan proses, dan meningkatkan kinerja. Baik itu mengidentifikasi kemungkinan pasien mengalami serangan jantung di rumah sakit atau menebak apakah pelanggan akan membeli kembali suatu produk, semuanya tentang penggunaan data historis untuk melatih model guna meramalkan kejadian di masa mendatang. Saat ini, bisnis dari semua ukuran kini menyadari pentingnya pemodelan prediktif. Artikel ini membahas konsep inti pemodelan prediktif dan berbagai teknik pemodelan prediktif dalam aplikasi dunia nyata.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Artikel ini disusun dengan menggunakan metode penelitian kepustakaan. Secara umum riset pustaka tentu saja tidak hanya sekadar urusan membaca dan mencatat literatur atau buku-buku sebagaimana yang sering dipahami banyak orang selama ini. Riset kepustakaan atau studi pustaka merupakan serangkaian kegiatan yang berkenaan dengan metode pengumpulan data pustaka, membaca dan mencatat serta mengolah bahan penelitian (Zed, 2008). Menurut (Sugiyono, 2018), studi pustaka merupakan kajian teoritis, referensi serta literatur ilmiah lainnya yang berkaitan dengan budaya, nilai dan norma yang berkembang pada situasi sosial yang diteliti. Dalam penelitian ini pustaka yang digunakan berasal dari buku dan jurnal ilmiah yang memiliki keterkaitan dengan topik kajian. Adapun tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu: menemukan suatu masalah atau topik, mencari informasi yang relevan, mengkaji teori yang relevan, mencari landasan teori, memperdalam pemahaman dan pengetahuan penulis, dan penyampaian hasil kajian dalam bentuk tertulis.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Arti Penting Pemodelan Prediktif

Apa sebenarnya pemodelan prediktif itu? Pemodelan prediktif adalah teknik matematika yang melibatkan penggunaan data dan pembelajaran mesin untuk meramalkan peristiwa atau hasil di masa mendatang dengan memeriksa pola dalam serangkaian data masukan tertentu. Ini adalah bagian penting dari analisis prediktif, yang semuanya tentang penggunaan data saat ini dan masa lalu untuk memberi tahu Anda apa yang mungkin terjadi selanjutnya. Jadi, apa yang dapat dilakukan analitik prediktif dan pembelajaran mesin? Nah, analitik prediktif dapat memperkirakan seberapa bagus prospek penjualan potensial, memprediksi apakah email adalah spam, atau bahkan menebak apakah seseorang akan mengeklik tautan atau membeli produk. Anda mungkin pernah mengalami hal ini saat berbelanja online atau menggunakan aplikasi tertentu—mereka mencoba menebak apa yang akan Anda lakukan selanjutnya. Prediksi ini biasanya dibuat dalam berbagai alat bisnis, jadi penting untuk mengetahui cara kerjanya agar hasilnya lebih baik (Husein, Lubis, & Harahap, 2021).

Kini, pemodelan prediktif bukan hanya tentang melihat ke masa depan. Pemodelan ini juga dapat mengidentifikasi kemungkinan sesuatu yang telah terjadi. Misalnya, model pembelajaran mesin untuk prediksi memperkirakan kualitas prospek penjualan, kemungkinan spam, atau kemungkinan seseorang akan mengeklik tautan atau membeli produk. Jika peristiwa penipuan telah terjadi dan teknologi tersebut bertujuan untuk memprediksi apakah analisis mendatang akan mengidentifikasi transaksi tersebut sebagai penipuan, pemodelan prediktif juga dapat mengantisipasi kebutuhan di masa mendatang atau membantu dalam skenario apa-jika (Maharani, 2024).

Saat ini, data merupakan aset bisnis yang sangat penting. Analisa data dalam dunia bisnis sangat penting, karena hal ini sangat mempengaruhi keberlanjutan sebuah bisnis di tengah persaingan usaha yang semakin ketat (Kurniawan, 2019). Pemodelan prediktif sangat penting karena memungkinkan organisasi secara akurat memprediksi apa yang mungkin terjadi dan membuat keputusan penting berdasarkan data tersebut. Banyak bisnis yang saat ini diperhadapkan pada kegagalan bertahan karena ketidakmampuan mereka memperkirakan dan merencanakan serta melaksanakan strategi bisnis yang sukses (Sukarsa & Sulaeman, 2024). Bisnis yang membuat keputusan penting dengan hanya mengandalkan intuisi atau dugaan telah kehilangan banyak peluang dan uang karena gagal meluncurkan produk yang diinginkan atau dibutuhkan oleh masyarakat/pelanggan. Pada sisi lain, unit bisnis yang menerapkan analisis prediktif dalam mengambil keputusan telah berhasil meraih keunggulan kompetitif. Analisis prediktif menempatkan sebuah perusahaan untuk terus berlanjut dan mengungguli para pesaingnya dengan memanfaatkan peluang baru (Bachri, 2019).

Latar belakang pemodelan prediktif penting untuk diterapkan karena kemampuan dalam memprediksi aspek masa depan sangat penting untuk meminimalisir kerugian dan kejadian yang tidak terduga. Secara fundamental, pemodelan prediktif merupakan cara analisis data, seringkali dengan pembelajaran mesin, untuk memahami dan memperkirakan kemungkinan kejadian di masa depan (Sholihin & Ratmono, 2021). Hal ini penting dalam berbagai bidang termasuk keuangan, pemasaran, penjualan, perawatan kesehatan. Sebagai contoh, pemodelan prediktif dapat membantu dalam segala hal mulai dari menentukan kemungkinan pasien rumah sakit mengalami serangan jantung hingga memprediksi apakah pelanggan akan kembali membeli suatu barang. Idenya adalah menggunakan titik data dari masa silam untuk melatih model prediktif sehingga pengguna dapat memprediksi hal yang dapat berlaku di masa hadapan.

Pemodelan prediktif sebagai bagian dari analisis data dapat memiliki berbagai bentuk, bergantung pada jenis data yang tersedia dan jenis prediksi yang dibuat. Hal ini dapat diimplementasikan untuk mengelompokkan teks sebagai positif dan negatif, memperkirakan pendapatan, atau bahkan memprediksi retensi karyawan. Hingga saat ini pemodelan prediktif merupakan pekerjaan yang cukup rumit dan harus diserahkan kepada individu yang memiliki kompetensi khusus dalam hal pengelolaan dan analisis data (Mantik & Awaludin, 2023). Pekerjaan ini harus diawali dengan menelusuri data-data masa lalu, melakukan regresi linear untuk mengidentifikasi bobot variabel masukan, dan kemudian mengembangkan algoritme perkiraan berdasarkan hasil utama dari prediktor. Dalam urusan perusahaan atau bisnis pemodelan prediktif memiliki arti penting, antara lain:

3.1.1. Meminimalisasi pengurangan karyawan

Pada masa lalu, pergantian karyawan dalam sebuah perusahaan merupakan kotak hitam atau permasalahan yang cukup menyita energi dari penentu kebijakan. Pertanyaan yang sering muncul, siapa yang akan berhenti selanjutnya? Kapan? Mengapa? Semua pertanyaan tersebut kini dapat dijawab dengan pemodelan

prediktif, yang mempelajari pola dalam data historis untuk memahami karyawan mana yang kemungkinan besar akan berhenti, dan mana yang akan bertahan. Masa depan sumber daya manusia sedang berubah. Sebagaimana dunia bisnis pada umumnya, Chief Human Resources Officer (CHROs) dan timnya mulai menyadari bahwa mereka memerlukan fokus dalam membangun kemampuan analitik yang kuat untuk mempersiapkan diri sebaik mungkin dalam menyongsong dunia berbasis data (Fikri et al., 2021).

Pihak CHRO menyatakan bahwa pihak mereka merasa tertekan sebagai satu-satunya pihak yang tidak menyediakan data. Perusahaan mengharapkan Sumber Daya Manusia (SDM) memiliki jumlah yang sama dengan pemasaran, meskipun mungkin bukan keuangan atau operasional. Pihak CHRO menyadari bahwa manajemen SDM moderen harus berpusat pada data dan perlu mengetahui tidak hanya apa yang telah terjadi, namun juga apa yang mungkin terjadi (Gupta, 2020). Masalah utama yang dihadapi oleh para pegiat bisnis yang terkait dengan pengelolaan SDM ialah retensi karyawan. Ada biaya finansial dan ancaman tidak terwujud yang signifikan terkait dengan hilangnya karyawan yang loyal dan berkinerja tinggi. Perusahaan dihadapkan pada resiko untuk melakukan perekrutan, pemberdayaan, pelatihan terhadap karyawan baru sebagai pengganti karyawan yang telah berhenti. Dampak negatif yang lain adalah dapat pula terjadi pada mitra kerja yang telah sekian lama bekerjasama dalam hal pemasok, pengguna, dan pelanggan. Atas dasar itu maka perusahaan mulai menerapkan pemodelan prediktif untuk meningkatkan kapasitas mereka dalam memitigasi resiko pergantian karyawan dan meningkatkan retensi (Suta & Ardana, 2019).

Analisis prediktif membantu perusahaan dalam mengambil kebijakan dalam hal pemberhentian dan retensi karyawan dengan tetap menggunakan pemodelan deskriptif sebagai bahan pertimbangan untuk teknik tingkat lanjut seperti pemodelan statistik. Metode ini memberikan langkah-langkah berwawasan ke depan misalnya mengukur kemungkinan seorang karyawan meninggalkan perusahaan dalam jangka waktu tertentu. Analisis prediktif juga mengidentifikasi hubungan tersembunyi antara faktor-faktor utama yang berkontribusi terhadap pergantian karyawan. Variabel prediktor utama yang biasanya dipelajari meliputi, gaji, promosi, tinjauan kinerja, waktu yang dihabiskan di tempat kerja, jarak perjalanan, dan hubungan dengan manajer (Sugiana & Musty, 2023). Perusahaan juga menggunakan data eksternal seperti indikator pasar tenaga kerja dan skenario ekonomi saat ini sebagai variabel penyebab ketika merumuskan hipotesis dan membangun model untuk retensi. Tim dan manajer SDM menggunakan temuan dari pemodelan untuk merancang intervensi tepat waktu dengan lebih baik untuk membantu mempertahankan karyawan (Tahir et al., 2023).

3.1.2. Meminimalisasi resiko kehilangan pelanggan

Memasuki era digital saat ini, persaingan dalam dunia bisnis semakin ketat, terutama yang berkaitan dengan pelanggan. Karenanya setiap perusahaan atau unit bisnis senantiasa berjuang untuk mempertahankan kesetiaan pelanggannya (Wicaksana, 2019). Pelanggan merupakan aset yang sangat fundamental dari semua unit bisnis. Masa depan dan keberlanjutan sebuah usaha bisnis hanya dapat terwujud dengan kehadiran pelanggan yang puas yang selalu setia dan membangun hubungan mereka dengan perusahaan. Atas dasar itu maka setiap usaha bisnis harus merencanakan dan menerapkan strategi untuk menciptakan pelanggan (Zeniarja & Luthfiarta, 2015).

Sebegitu pentingnya posisi pelanggan dalam sebuah unit bisnis, maka setiap unit bisnis berlomba-lomba untuk memiliki banyak pelanggan, dan terus bertambah setiap harinya. Tidak mudah untuk memperoleh pelanggan, tapi bukan pula pekerjaan mudah untuk mempertahankan pelanggan. Oleh karena itu, penting untuk memiliki pelayanan serta produk atau jasa yang memuaskan, agar pelanggan tidak tertarik untuk berpindah ke unit bisnis yang lain (*costumer churn*). Menjaga agar *costumer churn* tetap terkendali merupakan pekerjaan yang sangat serius, karena biasanya biaya untuk mendapatkan pelanggan lebih besar ketimbang mempertahankan pelanggan. Untuk membantu unit bisnis dalam mempertahankan pelanggannya, maka dibutuhkan ilmuwan yang memiliki keahlian dalam analisis data dan teknologi informasi untuk menelaah analisis *costumer churn* dan memprediksi perilaku pelanggan dengan baik.

Pemodelan prediktif dalam mengantisipasi *costumer churn* biasanya menggunakan bantuan mesin atau *artificial intelligence* (AI) untuk mengelompokkan pelanggan menjadi dua kelompok yaitu kelompok pelanggan yang cenderung melakukan *churn* dan kelompok yang cenderung bertahan. Meskipun menggunakan kemampuan AI, namun tetap dibutuhkan pengawasan agar tetap berpedoman pada historis data dengan menggunakan variabel dan fitur target. Variabel target merupakan variabel dependen yang harus diprediksi (pelanggan pergi atau bertahan). Fitur merupakan variabel masukan yang penting untuk mengidentifikasi pelanggan yang *churn*, hal-hal seperti informasi akun pelanggan, demografi, data sosial ekonomi, produk dan layanan yang dimiliki, dan interaksi layanan pelanggan.

3.1.3. Mengoptimalkan saluran pemasaran

Pemodelan prediktif digunakan dalam pemasaran untuk mengidentifikasi pola dan tren khususnya pada data pelanggan misalnya demografi, kebiasaan pembelian, dan preferensi. Pemodelan prediktif dalam pemasaran memungkinkan perusahaan atau unit bisnis memprediksi perilaku pelanggan, yang dapat digunakan untuk mengoptimalkan kampanye pemasaran dan meningkatkan *return of investment* (tindakan untuk menghasilkan sebuah rasio untung dan rugi dari investasi yang dihasilkan dari pemasaran). Misalnya, model prediktif mungkin bisa membuat prediksi bahwa pengunjung yang melakukan lebih dari dua kunjungan ke situs e-niaga dalam waktu dua minggu memiliki kemungkinan 20% lebih besar untuk berkonversi menjadi pembeli.

Pemodelan prediktif penting dalam pemasaran karena menghilangkan dugaan pemasaran dan mengoptimalkan pengeluaran pemasaran. Pemodelan prediktif memberi informasi kepada agen pemasaran secara terperinci mengenai pelanggan yang memungkinkan agen pemasaran membuat keputusan berdasarkan informasi tentang strategi dan taktik pemasaran. Pemodelan prediktif juga merupakan cara yang bagus untuk memperoleh sokongan dari pemangku kepentingan, terutama jika agen pemasaran ingin menguji ide-ide baru. Agen pemasaran dapat menggunakan model prediktif untuk menunjukkan alasan mereka harus meluncurkan jenis kampanye tertentu.

Ketika agen pemasaran lebih memahami perilaku pembeli, mereka mampu mendorong pertumbuhan dan penjualan. Dengan wawasan dari pemodelan prediktif, agen pemasaran dapat membuat kampanye yang lebih efektif dan menyesuaikan upaya pemasaran berdasarkan preferensi pelanggan sehingga menghasilkan *return of investment*. Selain itu, pemodelan prediktif tidak hanya membantu agen pemasaran mengidentifikasi peluang yang dapat meningkatkan keterlibatan dan peningkatan penjualan, tetapi juga mengidentifikasi risiko. Jika agen pemasaran sadar akan risiko, maka mereka dapat menerapkan teknik mitigasi risiko seperti pivoting strategi pemasaran agar tetap kompetitif.

3.2. Jenis Pemodelan Prediktif

Ada empat jenis utama model prediktif yang digunakan dalam pemasaran. Setiap jenis model memiliki kegunaan tertentu dan menggunakan jenis dan kumpulan data tertentu. Jenis mode prediktif yang digunakan dalam pemasaran biasanya model parametrik. Artinya, model prediktif menggunakan sekumpulan parameter tetap, yang estimasi dari data dan diterjemahkan ke dalam kemungkinan hasil. Model parametrik berguna untuk mengamsumsikan seberapa besar kemungkinan terjadinya perilaku tertentu, seperti pembelian berulang. Berikut adalah empat jenis model prediktif utama yang digunakan dalam pemasaran antara lain:

3.2.1. Pemodelan kecenderungan

Pemodelan kecenderungan dalam pemasaran mencakup analisis perilaku dan data pelanggan untuk mengidentifikasi orang-orang yang tertarik dengan produk atau layanan dari sebuah unit bisnis, yang kemungkinan besar akan mengambil tindakan dan menjadi pelanggan. Salah satu contoh pemodelan kecenderungan dalam pemasaran adalah penilaian prospek prediktif. Penskoran prospek prediktif menggunakan demografi pengguna, riwayat pembelian, dan data yang berkesesuaian untuk membuat model prediktif yang dapat digunakan untuk memprediksi kemungkinan prospek akan dikonversi menjadi pelanggan yang membayar. Skor diberikan kepada prospek berdasarkan seberapa besar kemungkinan mereka melakukan konversi. Agen pemasaran dapat menggunakan data prediktif untuk membuat pesan pemasaran yang relevan atau mengutamakan upaya tim penjualan ketika prospek memiliki skor dan model penilaian prospek yang menunjukkan peluang konversi yang tinggi. Tujuan dari pemodelan kecenderungan ialah untuk mengoptimalkan peran iklan penjualan dan sumber daya pemasaran pada individu dengan kemungkinan konversi tertinggi, untuk meningkatkan tingkat konversi perusahaan dan penjualan secara keseluruhan.

3.2.2. Pemodelan kluster

Pemodelan kluster dalam pemasaran melibatkan segmentasi pelanggan ke dalam kelompok berbeda berdasarkan variabel seperti demografi, riwayat pembelian, dan pilihan gaya hidup. Ide pemodelan kluster adalah untuk mengidentifikasi segmen pelanggan yang berbeda untuk ditargetkan dengan komunikasi yang sesuai. Misalnya aplikasi e-niaga dapat memanfaatkan pemodelan kluster untuk mensegmentasi pelanggan yang merupakan orang tua dan mengiklankan diskon untuk barang dan busana anak-anak. Demikian pula, pelanggan dapat disegmentasi berdasarkan frekuensi pembeliannya yang tinggi dan kemudian tim pemasaran dapat meluncurkan kampanye yang menawarkan diskon kepada pelanggan tersebut. Tujuan

utama pemodelan klaster ialah untuk menciptakan promosi yang lebih baik, menawarkan pengalaman kepada pelanggan yang lebih baik, dan meningkatkan efisiensi pemasaran.

3.2.3. Pemfilteran kolaboratif

Pemfilteran kolaboratif adalah model prediktif yang digunakan untuk merekomendasikan item atau layanan berdasarkan perilaku masa lalu. Pemfilteran kolaboratif membuat saran otomatis dengan mengalisis perilaku pengguna, data demografi pelanggan, dan metrik kesamaan berbasis pengguna atau item untuk mengidentifikasi orang-orang yang memiliki perilaku dan selera yang serupa. Contoh pemfilteran kolaboratif yang sangat umum ialah fitur "Anda mungkin tertarik dengan ini" di Netflix. Netflix mengambil riwayat tontonan pengguna, preferensi film, dan data demografis untuk membuat saran otomatis mengenai film yang disukai oleh para pemirsa. Tujuan dari pemfilteran kolaboratif adalah untuk membuat rekomendasi yang disesuaikan dengan masing-masing pelanggan. Prediksi dan rekomendasi ini juga berperan sebagai peluang peningkatan penjualan. Misalnya, jika pelanggan menggunakan produk atau layanan dengan cara tertentu, pemfilteran kolaboratif dapat digunakan untuk membuat rekomendasi dan juga meningkatkan rencana penjualan kepada pelanggan yang lebih baik.

3.2.4. Pemodelan deret waktu

Pemodelan deret waktu dalam pemasaran dilakukan dengan cara melakukan pemeriksaan data selama periode tertentu untuk mengidentifikasi dan memprediksi masa depan. Pemodelan deret waktu terdiri dari analisis data seperti data penjualan, lalu lintas web, dan data keranjang yang ditinggalkan untuk mengidentifikasi pola dan tren yang dapat memprediksi perilaku pelanggan atau penjualan di masa hadapan. Pemodelan deret waktu digunakan untuk lebih memahami pelanggan dan bisnis. Pemodelan deret waktu dapat mengidentifikasi potensi periode lambat atau sibuk berdasarkan tren dan data penjualan sebelumnya.

3.3. Mengoptimalkan Dukungan Pelanggan Berbasis Pemodelan Prediktif

Dalam lingkungan bisnis yang semakin kompetitif saat ini, dukungan pelanggan telah menjadi faktor pembeda bagi perusahaan yang ingin tampil beda. Untuk memenuhi kebutuhan pembeli dengan baik, maka terlebih dahulu pihak perusahaan mengetahui apa saja kebutuhan tersebut dan bagaimana perubahannya. Mengumpulkan dan menganalisis data dengan cepat merupakan pekerjaan yang sangat berat dan menakutkan, terutama ketika berhadapan dengan informasi jumlah pelanggan dalam skala besar. Akan tetapi pekerjaan tersebut sedikit lebih mudah dengan munculnya pemodelan prediktif sebagai alat yang ampuh untuk meningkatkan dukungan pelanggan dengan memungkinkan perusahaan mengantisipasi kebutuhan pelanggan dan memberikan dukungan yang dipersonalisasi secara proaktif. Untuk mengoptimalkan dukungan pelanggan maka ada beberapa cara yang ditempuh dengan menerapkan pemodelan prediktif.

3.3.1. Mengidentifikasi potensi permasalahan

Dalam layanan pelanggan, analisis prediktif dapat mengidentifikasi potensi masalah dengan mengalisis berbagai sumber data antara lain: mengumpulkan umpan balik pelanggan dari survei formal, meninjau tiket layanan untuk keluhan, dan memantau interaksi media sosial. Dengan menganalisis data tersebut, model prediktif dapat mengantisipasi potensi masalah yang mungkin dihadapi oleh pelanggan, seperti cacat produk, keterlambatan pengiriman, atau gangguan layanan. Misalnya, seorang pelanggan memposting keluhan di media sosial tentang keterlambatan menerima pesannya. Dalam hal ini, pemodelan prediktif dapat dimanfaatkan untuk menganalisis sentimen postingan dan mengidentifikasi apakah pelanggan lain mengalami permasalahan yang sama.

Pemanfaatan pemodelan deskriptif dalam menganalisis permasalahan pernah dilakukan oleh Coca-Cola. Pemodelan prediktif digunakan untuk mengidentifikasi potensi gangguan rantai pasokan yang dapat berdampak pada proses produksi dan distribusinya. Dengan menganalisis pola cuaca, rute transportasi, dan tingkat inventaris, Coca-Cola dapat memprediksi kapan suatu wilayah tertentu akan mungkin mengalami gangguan rantai pasokan dan mengambil langkah produktif untuk mengurangi dampaknya, seperti memindahkan inventaris ke lokasi lain, menyesuaikan jadwal produksi, atau membuat alternatif pengaturan transportasi.

3.3.2. Personalisasi dalam skala besar

Pemodelan prediktif dapat digunakan untuk mempersonalisasi pengalaman pelanggan dengan menganalisis data pelanggan untuk mendapatkan wawasan tentang preferensi, perilaku dan kebutuhan mereka. Dengan memahami secara serius setiap pelanggan, unit bisnis dapat menciptakan pengalaman yang dipersonalisasi

dalam skala besar. Misalnya, perusahaan dapat menggunakan pemodelan prediktif untuk mengetahui riwayat pembelian pelanggan, dan bahkan memadukannya dengan perilaku penjelajahan mereka saat ini, sebagai langkah antisipatif kebutuhan mereka dan membuat rekomendasi produk yang khas. Salah satu contoh paling umum dalam pemodelan ini ialah yang dilakukan oleh Netflix. Netflix mengumpulkan dan menganalisis riwayat penayangan pengguna, mencari tren dalam kategori seperti genre, aktor, dan sutradara. Kemudian menggunakannya untuk mencari dan merekomendasikan kepada para penggunanya berbagai acara dan film yang mereka perkirakan disukai. Praktik personalisasi dalam skala besar ini telah menjadi faktor kunci dalam mencapai keberhasilan, membantu perusahaan membangun dan mempertahankan basis pelanggannya yang setia.

3.3.3. Meningkatkan akurasi chatbot

Pemodelan prediktif dapat pula digunakan untuk melatih *chatbot* agar memberikan respon yang lebih personal dan akurat. Dengan menganalisis pertanyaan dan saran dari pelanggan, unit bisnis dapat mengidentifikasi tema dan pertanyaan umum dan menilai kegunaan jawaban mereka. Semuanya mengarah kepada pengalaman pelanggan yang lebih baik. Pada tingkat dasar, hal ini dapat dilakukan dengan menawarkan survei singkat setelah setiap interaksi *chatbot*. Unit bisnis kemudian dapat melihat mengenai kinerja *chatbot* mereka dan di mana perbaikan harus dilakukan. Saat ini perusahaan pakaian dan alas kaki Eropa, Giesswein menggunakan *chatbot* untuk membantu berbagai aspek perjalanan pelanggan. Karena sebelumnya tidak memiliki *chatbot*, program ini hanya mampu menangani sekitar 30% pertanyaan yang masuk saat kali pertama diluncurkan. Melalui pemodelan prediktif dengan bantuan *artificial intelligence* dan umpan balik pelanggan, jumlah tersebut melonjak menjadi 71% hanya dalam waktu dua pekan dan melonjak lagi menjadi 89% dalam waktu tiga bulan. Dengan memberikan tanggapan kepada pelanggan yang lebih akurat, Giesswein meningkatkan penjualan, kepuasan, dan loyalitas.

3.3.4. Optimalisasi alokasi sumber daya

Pemodelan prediktif dapat mengoptimalkan alokasi sumber daya dalam dukungan pelanggan dengan menganalisis permintaan pelanggan dan data kapasitas layanan. Hal ini memungkinkan bisnis untuk mengalokasikan sumber daya mereka dengan lebih baik seperti agen untuk memenuhi permintaan pelanggan dan meminimalkan masa tunggu. Misalnya, unit bisnis dapat menggunakan pemodelan prediktif untuk mengidentifikasi dan mengantisipasi periode permintaan tinggi atau rendah. Dengan menggunakan informasi ini, mereka dapat mengalokasikan lebih banyak sumber daya selama jam-jam sibuk atau musim-musim untuk menentukan dan memastikan layanan yang cepat dan efektif. Pemodelan seperti ini pernah dilakukan oleh Delta Air Lines untuk memperkirakan permintaan pelanggan berdasarkan jadwal penerbangan, pola historis, dan peristiwa tertentu. Data ini memperkirakan berapa banyak agen dukungan pelanggan yang dibutuhkan pada waktu tertentu. Delta kemudian dapat menyesuaikan tingkat kepegawaiannya untuk menghindari keebihan staf selama periode permintaan rendah dan memastikan cukup tersedianya agen untuk menangani pertanyaan pelanggan selama periode tersibuknya.

3.3.5. Memprediksi perilaku pelanggan

Analisis prediktif dapat digunakan untuk menganalisis data pelanggan, dan memprediksi perilaku di masa hadapan, seperti apakah seseorang kemungkinan akan melakukan pembelian atau mungkin *churn* dan pindah ke tempat lain. Pertama, hal ini dapat mengidentifikasi pelanggan bernilai tinggi dan memprediksi potensi nilai seumur hidup mereka bagi perusahaan. Dengan menganalisis riwayat transaksi, perilaku pembelian, dan umpan balik pelanggan, perusahaan dapat menentukan pelanggan yang kemungkinan besar menghasilkan pendapatan terbesar dari waktu ke waktu. Mereka kemudian dapat memanfaatkan informasi ini untuk memprioritaskan kebutuhan mereka, apakah itu menawarkan agen yang sama setiap kali mereka mengunjungi situs atau dalam bentuk penawaran eksklusif.

Untuk memprediksi apakah pelanggan akan melakukan *churn*, model prediktif dapat menganalisa data yang melacak frekuensi transaksi atau perubahan perilaku penelusuran. Perusahaan kemudian dapat menggunakan informasi ini untuk mencoba dan berinteraksi kembali dengan individu tersebut. Pemimpin quilting Missouri Star Quilt Co telah menggunakan pemodelan prediktif untuk melayani klien mereka dengan lebih baik. Pemodelan prediktif telah membantu mereka mengidentifikasi pelanggan mana di situs mereka yang paling mungkin melakukan pembelian. Dengan menggunakan informasi ini, mereka secara otomatis menawarkan rekomendasi produk yang dipersonalisasi kepada mereka berdasarkan pembelian sebelumnya atau riwayat penelusuran saat ini. Mengambil satu langkah lebih cepat, informasi ini juga dapat diteruskan ke agen dukungan langsung yang dapat turun tangan dan memberikan layanan prima. Pemodelan prediktif telah membantu perusahaan ini mencapai peningkatan 47% pada nilai pesanan rata-rata.

3.4. Jenis Teknik Pemodelan Prediktif

Ada berbagai macam jenis teknik pemodelan prediktif yang biasa digunakan untuk memprediksi tentang kejadian di masa depan. Secara umum terdapat beberapa jenis model prediktif yang dominan dalam ilmu data antara lain:

3.4.1. Model Regresi

Model regresi memperkirakan kekuatan hubungan antar variabel. Model ini melacak bagaimana tindakan (variabel bebas) berdampak pada hasil (variabel terikat) dan menggunakan informasi tersebut untuk memprediksi dampak di masa depan. Model statistik ini bisa sederhana, dengan satu variabel bebas dan satu variabel terikat atau regresi linear berganda dengan dua atau lebih variabel bebas. Berbagai teknik regresi ada dan dapat digunakan tergantung pada penerapan dua jenis variabel yang terlibat. Dengan mendefinisikan hubungan antar variabel, organisasi dapat melakukan analisis skenario, untuk memasukkan variabel bebas baru dan melihat pengaruhnya terhadap hasil. Perusahaan mungkin menggunakan model regresi untuk menentukan bagaimana kualitas suatu produk memengaruhi kemungkinan pembelian. Dengan menganalisis hubungan antara warna produk dan kemungkinan pembelian, perusahaan mungkin melihat korelasi antara kemeja biru dengan banyaknya penjualan. Karena korelasi tidak sama dengan hubungan sebab akibat, perusahaan bisa saja mengeksplorasi bagaimana faktor-faktor lain memengaruhi kegiatan pembelian, seperti ukuran, musim, atau penempatan produk. Mereka dapat menggunakan pengetahuan ini untuk membantu upaya pemasaran atau pengembangan produk guna menentukan produk mana yang memiliki peluang berkinerja baik di masa hadapan (Khasanah, 2021).

3.4.2. Model klasifikasi

Model klasifikasi digunakan untuk memprediksi kelas tempat observasi berada. Observasi diklasifikasikan ke dalam beberapa kelas berdasarkan variabel respon. Jenis model klasifikasi yang paling umum adalah model pohon keputusan. Dalam model ini, observasi diklasifikasikan berdasarkan seperangkat aturan sederhana. Model klasifikasi acap kali digunakan untuk memprediksi data set dengan kategori biner atau nominal. Pemodelan klasifikasi mempelajari korelasi antara data dan label serta mengkategorikan data baru. Beberapa teknik model klasifikasi yang populer antara lain: pohon keputusan, hutan acak, dan analisis teks. Model klasifikasi dapat dengan mudah diujicoba dengan data baru, sehingga model ini dapat digunakan di banyak industri (Ristianti & Suparman, 2020). Bank seringkali menggunakan model klasifikasi untuk mengidentifikasi transaksi penipuan di masa hadapan dan mengingatkan kepada pelanggan ketika aktivitas di akun mereka mencurigakan. Contoh model klasifikasi antara lain:

- a. Pengelompokan hewan peliharaan berdasarkan jenisnya seperti kucing, anjing, dan ayam.
- b. Mengklasifikasikan pasien berdasarkan riwayat kesehatannya.
- c. Mengidentifikasi pasien beresiko tinggi yang membutuhkan perhatian dan perawatan ekstra.
- d. Mengklasifikasikan iklan berdasarkan kemungkinannya untuk dilihat.
- e. Menentukan iklan mana yang lebih mungkin diklik oleh pengguna.

3.4.3. Model clustering (pengelompokan)

Model pengelompokan menempatkan data ke dalam kelompok-kelompok berdasarkan atribut yang serupa. Model pengelompokan menggunakan matriks data, yang mengaitkan setiap item dengan fitur yang sepadan. Dengan matriks ini, pemodelan akan mengelompokkan item-item yang mempunyai fitur yang sama, mengidentifikasi pola-pola dalam data yang mungkin sebelumnya tidak tampak. Organisasi atau unit bisnis dapat menggunakan model pengelompokan untuk mengelompokkan pelanggan dan membuat strategi penergetan yang lebih dipersonalisasi. Misalnya, sebuah restoran mungkin mengelompokkan pelanggannya berdasarkan lokasi dan hanya mengirimkan brosur kepada pelanggan yang bermukim dalam jarak berkendara tertentu dari lokasi operasinya (Hutagalung, 2021).

3.4.4. Model ramalan

Model ramalan merupakan salah satu jenis model prediktif dalam ilmu data yang merupakan model statistik yang memprediksi kejadian di masa hadapan. Model ini dapat diterapkan untuk memprediksi harga saham di masa hadapan, pola cuaca, hasil pemilu, dan kondisi ekonomi. Model ini dapat diterapkan untuk berbagai aplikasi termasuk peramalan bisnis dan perencanaan pemasaran. Penerapannya antara lain:

- a. Hitung probabilitas suatu saham mencapai harga tertentu dalam 6 bulan ke depan.
- b. Perkiraan permintaan produk tertentu di masa hadapan dan buat rekomendasi berdasarkan hasilnya.
- c. Memprediksi seorang kandidat memenangkan pemilihan umum berdasarkan jumlah suara yang diterimanya.
- d. Membuat prediksi kondisi perekonomian masa hadapan berdasarkan tingkat aktivitas perekonomian saat ini dan tren yang ada.

- e. Rancang kampanye pemasaran dengan mengidentifikasi saluran terbaik untuk mencapai target pelanggan (Sypros, 1993).

3.4.5. Model deret waktu

Model deret waktu sebagai bagian dari pemodelan prediktif merupakan perpanjangan dari model regresi yang memungkinkan kita mempelajari hubungan antar variabel yang bervariasi dari masa ke masa. Model tersebut memperlakukan setiap observasi sebagai sebuah vektor yang terdiri dari sekumpulan variabel bebas dan sebuah vektor yang memiliki nilai variabel terikat pada titik waktu yang dipertimbangkan. Fitur utamanya mencakup kemampuan untuk menangkap nilai variabel bebas dari masa ke masa dan kemampuan untuk menangani data yang hilang. Beberapa penerapan model ini secara umum antara lain:

- a. Meramalkan fluktuasi jangka pendek dalam indeks pasar saham.
- b. Mengevaluasi dampak perubahan harga terhadap perkiraan penjualan.
- c. Mengevaluasi dampak penghentian layanan terhadap loyalitas pelanggan.
- d. Memprediksi hasil pemilu mendatang berdasarkan analisis dari hasil pemilu sebelumnya.
- e. Menilai dampak tren jangka panjang nilai tukar terhadap pola perdagangan.
- f. Menentukan pengaruh faktor eksternal seperti kenaikan harga bensin terhadap permintaan mobil (Juanda & Junaidi, 2012).

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Pemodelan prediktif merupakan proses di mana hasil atau perilaku masa depan diprediksi berdasarkan data masa lalu dan saat ini. Pemodelan ini menggunakan data statistik yang memungkinkan evaluasi dan perhitungan probabilitas hasil tertentu yang terkait dengan perangkat lunak, sistem atau seluruh lingkungan teknologi informasi. Pemodelan prediktif sangat bermanfaat untuk kepentingan bisnis, kesehatan, dan telekomunikasi. Secara umum Model prediktif melakukan tugas dengan akurasi tingkat tinggi dan memiliki waktu respons yang lebih cepat. Ini membantu mengurangi biaya dan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan tugas. Selain itu Model prediktif memberikan wawasan mendalam tentang perilaku pelanggan, persaingan, dan pasar yang memungkinkan bisnis meningkatkan efisiensi dan produktivitasnya. Hal ini juga membantu dalam mengoptimalkan proses dan membuat keputusan bisnis yang tepat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bachri, N. (2019). *Statistika Dasar Untuk Bisnis: Teori, Pendekatan dan Contoh Kasusnya*. Sukabumi: CV Jejak (Jejak Publisher).
- [2] Fikri, A., dkk. (2021). *Keberlanjutan dalam Perspektif Bisnis dan Inklusifitas*. Surabaya: Scopindo Media Pustaka.
- [3] Gupta, A. Das. (2020). *Strategic Human Resource Management: Formulating and Implementing HR Strategies for a Competitive Advantage*. New York: CRC Press.
- [4] Husein, A. M., Lubis, F. R., & Harahap, M. K. (2021). Analisis Prediktif untuk Keputusan Bisnis: Peramalan Penjualan. *Data Sciences Indonesia (DSI)*, 1(1), 32–40.
- [5] Hutagalung, J. (2021). *Kombinasi K-Means Clustering Dan Metode MOORA*. Yogyakarta: Deepublish.
- [6] Juanda, B., & Junaidi. (2012). *Ekonomika Deret Waktu*. Bogor: IPB Press.
- [7] Khasanah, U. (2021). *Analisis Regresi*. Yogyakarta: UAD PRESS.
- [8] Kurniawan, C. (2019). A Survey on Big Data Analytics Model. *ITEJ (Information Technology Engineering Journals)*, 4(1), 1–13.
- [9] Maharani, T. (2024). Visualisasi Data Untuk Pemodelan Prediktif: Metode Dan Alat. *Jurnal Teknologi Pintar*, 4(5).
- [10] Mantik, H., & Awaludin, M. (2023). Revolusi industri 4.0: Big Data, Implementasi Pada Berbagai Sektor Industri. *JSI (Jurnal Sistem Informasi) Universitas Suryadarma*, 10(1), 107–120.
- [11] Natanael, Y. A., Ilmi, B., & Jamaris, E. (2023). Penggunaan Teknologi Kecerdasan Buatan dalam Proses Audit Keuangan: Tantangan dan Peluang. *Jurnal Akuntansi Dan Keuangan Kontemporer (JAKK)*, 6(1), 174–181.
- [12] Permana, A. A., Wahyuddin, S., Santoso, L. W., Wibowo, G. W. N., Wardhani, A. K., Wahidin, A. J., ... Wijayanti, R. R. (2023). *Machine Learning*. Padang: Global Eksekutif Teknologi.
- [13] Prehanto, D. R. (2020). *Konsep Sistem Informasi*. Surabaya: Scopindo Media Pustaka.
- [14] Putri, K. A. (2023). Pemodelan Matematis dalam Pengembangan Sistem Pengolahan Big Data untuk Analisis Prediktif. *Jurnal Dunia Ilmu*, 3(7).
- [15] Ristianti, D. F., & Suparman, S. (2020). Komparasi Algoritma Klasifikasi Data Mining. *Science*,

- Technology, Engineering, Economics, Education, and Mathematics, 1(1).*
- [16] Saputra, A. (2023). Analisis Prediktif Dalam Bisnis: Menggunakan Data Untuk Meningkatkan Kinerja. *Jurnal Teknologi Terkini, 3(8).*
- [17] Sholihin, M., & Ratmono, D. (2021). *Analisis SEM-PLS Dengan WarpPLS 7.0 Untuk Hubungan Nonlinier Dalam Penelitian Sosial dan Bisnis.* Yogyakarta: Penerbit Andi.
- [18] Sugiana, N. S. S., & Musty, B. (2023). Analisis Data Sistem Informasi Monitoring Marketing; Tools Pengambilan Keputusan Strategis. *Jutisi: Jurnal Ilmiah Teknik Informatika Dan Sistem Informasi, 12(2).*
- [19] Sugiyono. (2018). *Metode Penelitian Kualitatif.* Badung: Alfabeta.
- [20] Sukarsa, S., & Sulaeman, D. A. (2024). Perancangan Sistem Pengolahan Big Data Untuk Analisis Prediktif Dalam Bisnis Dan Industri. *Jurnal Review Pendidikan Dan Pengajaran (JRPP), 7(3), 11891–11897.*
- [21] Suta, I. G. M. A. B., & Ardana, I. K. (2019). *Pengaruh Kompensasi, Persepsi Dukungan Organisasi Dan Pengembangan Karir Terhadap Retensi Karyawan.* Denpasar: Udayana University.
- [22] Sypros, M. (1993). *Metode dan Aplikasi Peramalan.* Jakarta: Erlangga.
- [23] Tahir, R., Aulia, D. I., Sunarto, S., Syahputra, H., Dewi, R., Muharam, D. D., ... Afiyah, S. (2023). *MANAJEMEN SUMBER DAYA MANUSIA: Sebuah Konsep dan Implementasi terhadap kesuksesan Organisasi.* Jambi: PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- [24] Wicaksana, W. (2019). Pentingnya Kepuasan Pelanggan Pada Suatu Bisnis. *Jurnal Manajemen Pendidikan Dan Ilmu Sosial, 1(1), 317–323.*
- [25] Zed, M. (2008). *Metode Penelitian Kepustakaan.* Jakarta: Yayasan Obor Indonesia.
- [26] Zeniarja, J., & Luthfiarta, A. (2015). Prediksi Churn dan Segmentasi Pelanggan Menggunakan Backpropagation Neural Network Berbasis Evolution Strategies. *Techno. Com, 14(1), 49–54.*