

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### © Hak cipta milik IBI KKG (Institut Bisnis dan Informatika Kwik Kian Gie)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Institut Bisnis dan Informatika Kwik Kian

#### A. *Business Analytics*

Menurut Galit, S. et al (2018:3) “*Business Analytics* (BA) adalah praktik dan seni membawa data kuantitatif untuk digunakan dalam pengambilan keputusan. Istilah ini memiliki arti yang berbeda untuk organisasi yang berbeda.”

*Business Analytics*, mencakup berbagai metode analisis data. Banyak aplikasi yang kuat melibatkan sedikit lebih dari menghitung, memeriksa aturan, dan aritmatika dasar. Untuk beberapa organisasi, inilah yang dimaksud dengan *analytics*.

Tingkat berikutnya dari analitik bisnis, sekarang disebut *Business Intelligence* (BI), mengacu pada visualisasi data dan pelaporan untuk memahami "apa yang terjadi dan apa yang terjadi." Ini dilakukan dengan menggunakan bagan, tabel, dan dasbor untuk menampilkan, memeriksa, dan menjelajahi data. BI, yang sebelumnya sebagian besar terdiri dari pembuatan laporan statis, telah berkembang menjadi alat dan praktik yang lebih ramah pengguna dan efektif, seperti membuat dasbor interaktif yang memungkinkan pengguna tidak hanya mengakses data waktu nyata tetapi juga berinteraksi langsung dengannya. Dasbor yang efektif adalah yang mengikat langsung ke data perusahaan dan memberi manajer alat untuk melihat dengan cepat apa yang mungkin tidak mudah terlihat dalam *database* kompleks yang besar. Salah satu alat untuk manajer operasi industri menampilkan pesanan pelanggan dalam satu tampilan dua dimensi, menggunakan warna dan ukuran gelembung sebagai variabel tambahan, menunjukkan nama pelanggan, jenis produk, ukuran pesanan, dan lama waktu untuk memproduksi.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik dan tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IBIKKG.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IBIKKG.



## B. Data Mining

Menurut Richard, J.R. (2017:5) “*data mining* didefinisikan sebagai proses menemukan struktur yang menarik dalam data. Struktur dapat mengambil banyak bentuk, termasuk seperangkat aturan, grafik atau jaringan, pohon, satu atau beberapa persamaan, dan banyak lagi. Strukturnya dapat menjadi bagian dari dasbor visual yang kompleks atau sederhana daftar kandidat politik dan nomor terkait yang mewakili sentimen pemilih berdasarkan umpan Twitter.”

Menurut Parteek Bhatia (2019:17) “Data mining adalah kumpulan teknik untuk penemuan otomatis yang efisien dari pola yang sebelumnya tidak diketahui, valid, baru, berguna, dan dapat dipahami dalam database besar. Pola harus dapat ditindaklanjuti sehingga dapat digunakan dalam pengambilan keputusan perusahaan.”

Menurut Galit, S. et al (2018:5) “*Data Mining* mengacu pada metode analisis bisnis yang melampaui hitungan, teknik deskriptif, pelaporan, dan metode berdasarkan aturan bisnis.”

Sesi *Data Mining* menggunakan satu atau beberapa algoritma untuk tujuan mengidentifikasi tren dan pola yang menarik dalam data. Pengetahuan yang diperoleh dari sesi *data mining* adalah model umum dari data. Tujuan utamanya adalah untuk menerapkan apa yang telah ditemukan pada situasi baru. Analisis Data adalah suatu proses atau upaya pengolahan data menjadi sebuah informasi baru agar karakteristik data tersebut menjadi lebih mudah dimengerti dan berguna untuk solusi suatu permasalahan, khususnya yang berhubungan dengan penelitian.

### 1. Proses Analitik Data:

#### a. Mendapatkan Data

*Data mining* membutuhkan akses ke data. Data dapat direpresentasikan sebagai *volume record* dalam beberapa file *database*, atau data mungkin hanya berisi beberapa ratus *record* dalam satu *file*. Kesalahpahaman yang umum adalah bahwa untuk membangun model yang efektif, algoritma *data mining* harus disajikan dengan ribuan atau jutaan contoh. Faktanya, sebagian besar



**C Hak cipta milik IBI KKG (Institut Bisnis dan Informatika Kwik Kian Gie)**

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

**Institut Bisnis dan Informatika Kwik Kian**

alat penambangan data bekerja paling baik dengan beberapa ratus atau beberapa ribu catatan terkait. Oleh karena itu, setelah masalah didefinisikan, langkah pertama dalam proses *data mining* adalah mengekstrak atau merakit *subset data* yang relevan untuk diproses. Sering kali, langkah pertama ini membutuhkan banyak waktu dan usaha manusia.

b. Praproses Data

Pra-pemrosesan data adalah bagian proses analitik yang paling memakan waktu dan paling tidak menguntungkan. Data dapat berisi nilai dan noise yang hilang dan memerlukan satu atau beberapa transformasi sebelum siap untuk ditambang. Satu tugas prapemrosesan dasar melibatkan pemeriksaan tingkat korelasi antara pasangan atribut input numerik

c. *Data Mining*

Seperti namanya, proses ini menambang data dari data yang di ekstrak dan di proses sebelumnya.

d. Interpretasi dan Mengevaluasi Data

Interpretasi hasil mengharuskan kami untuk memeriksa keluaran alat penambangan data untuk menentukan apakah hasil yang telah ditemukan bermanfaat dan menarik. Jika hasilnya kurang optimal, kita dapat mengulangi langkah *data mining* menggunakan atribut dan/atau *instance* baru atau kembali ke data *warehouse* dan mengulangi proses ekstraksi data.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik dan tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IBIKKG.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IBIKKG.



e. Laporkan/Terapkan Hasil

Tujuan utamanya adalah menerapkan apa yang telah ditemukan pada situasi baru. Misalkan melalui proses analisis pasar *data mining*, peneliti menemukan bahwa produk X hampir selalu dibeli dengan produk Y. Contoh klasiknya adalah penemuan bahwa persentase yang sangat tinggi dari orang yang membeli popok bayi pada hari Kamis juga membeli bir. Reaksi kejutan awal terhadap temuan ini masuk akal ketika kita menyadari bahwa pasangan dengan bayi kecil di rumah kemungkinan tidak akan pergi keluar pada Jumat atau Sabtu malam, melainkan lebih memilih untuk menikmati akhir pekan dengan bersantai di rumah. Seorang analis pasar dapat memanfaatkan temuan ini dengan menjadikan bir sebagai barang pajangan yang jelas bagi pelanggan yang membeli popok.

2. Strategi *Data mining*

Strategi *data mining* dapat secara luas diklasifikasikan sebagai *supervised* atau *unsupervised*. Pembelajaran yang diawasi membangun model dengan menggunakan atribut *input* untuk memprediksi nilai atribut *output*. Banyak algoritma penambangan data yang diawasi hanya mengizinkan atribut keluaran tunggal. Alat pembelajaran terawasi lainnya memungkinkan kita untuk menentukan satu atau beberapa atribut keluaran. Atribut *output* juga dikenal sebagai variabel dependen karena hasilnya bergantung pada nilai dari satu atau lebih atribut *input*. Atribut *input* disebut sebagai variabel independen. Ketika pembelajaran tidak diawasi, atribut keluaran tidak ada. Oleh karena itu, semua atribut yang digunakan untuk membangun model adalah variabel bebas.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik dan tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IBIKKG.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IBIKKG.



Strategi dalam *data mining* ada 5 yaitu :

a. Klasifikasi

Klasifikasi mungkin yang paling dipahami dari semua strategi *data mining*. Tugas klasifikasi memiliki tiga karakteristik umum yaitu *supervised clustering*, variabel terikat bersifat kategoris.

Beberapa contoh tugas klasifikasi antara lain sebagai berikut:

- (1) Tentukan karakteristik yang membedakan individu yang pernah mengalami serangan jantung dengan yang tidak.
- (2) Kembangkan profil orang yang "sukses".
- (3) Mengklasifikasikan pemohon kredit mobil sebagai risiko kredit yang baik atau buruk.
- (4) Menentukan apakah pengajuan pajak penghasilan telah dipalsukan

b. Estimasi

Seperti klasifikasi, tujuan dari model estimasi adalah untuk menentukan nilai untuk atribut keluaran yang tidak diketahui. Namun, tidak seperti klasifikasi, atribut keluaran untuk masalah estimasi adalah numerik daripada kategoris. Berikut adalah empat contoh tugas estimasi:

- (1) Perkirakan jumlah menit sebelum badai petir mencapai lokasi tertentu.
- (2) Perkirakan laba atas investasi untuk kampanye iklan.
- (3) Perkirakan panjang ledakan sinar gamma

c. Prediksi

Tidak mudah membedakan prediksi dari klasifikasi atau estimasi. Namun, tidak seperti model klasifikasi atau estimasi, tujuan model prediktif adalah untuk menentukan hasil masa depan daripada perilaku saat ini. Atribut



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

keluaran dari model prediktif dapat berupa kategorikal atau numerik. Berikut adalah beberapa contoh tugas yang sesuai untuk penambangan data prediktif:

- (1) Memprediksi jumlah total *touchdown* yang akan dicetak oleh NFL selama musim NFL 2017
- (2) Tentukan apakah pelanggan kartu kredit kemungkinan akan memanfaatkan penawaran khusus yang tersedia dengan tagihan kartu kreditnya
- (3) Prediksi harga penutupan *Dow Jones Industrial Average* minggu depan

d. *Unsupervised Clustering*

Dengan pengelompokan tanpa pengawasan, kami tanpa variabel terikat untuk memandu proses pembelajaran. Sebaliknya, program pembelajaran membangun struktur pengetahuan dengan menggunakan beberapa ukuran kualitas *cluster* untuk mengelompokkan contoh ke dalam dua kelas atau lebih. Tujuan utama dari strategi pengelompokan tanpa pengawasan adalah untuk menemukan struktur konsep dalam data. Penggunaan umum dari pengelompokan tanpa pengawasan meliputi:

1. Mendeteksi penipuan dalam aktivitas perdagangan saham, klaim asuransi, atau transaksi keuangan.
2. Menentukan apakah hubungan yang bermakna dalam bentuk konsep dapat ditemukan dalam data yang mewakili kilatan ledakan sinar gamma di luar tata surya kita.
3. Menentukan apakah data yang tersedia untuk umum tentang bank yang gagal berguna untuk membangun model yang diawasi untuk memprediksi kegagalan bank.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik dan tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IBIKKG.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IBIKKG.



e. Analisis Keranjang Pasar

Tujuan dari analisis keranjang pasar adalah untuk menemukan hubungan yang menarik antara produk ritel. Hasil analisis keranjang pasar membantu pengecer merancang promosi, mengatur rak atau barang katalog, dan mengembangkan strategi pemasaran silang. Algoritma aturan asosiasi, sering digunakan untuk menerapkan analisis keranjang pasar ke sekumpulan data.

### 3 Teknik Data Mining Dasar

a. *Decision Tree*

*Decision tree* adalah struktur populer untuk pembelajaran yang diawasi. Banyak artikel telah ditulis tentang keberhasilan penerapan model *Decision tree* untuk masalah dunia nyata.

*Decision tree* dibangun hanya dengan menggunakan atribut-atribut yang paling mampu membedakan konsep yang akan dipelajari. Sebuah *decision tree* dibangun dengan awalnya memilih *subset* dari contoh dari set pelatihan. *Subset* ini kemudian digunakan oleh algoritma untuk membangun *Decision Tree*. *Instance* set pelatihan yang tersisa menguji keakuratan pohon yang dibangun. Jika *decision tree* mengklasifikasikan contoh dengan benar, prosedur berakhir. Jika sebuah *instance* salah diklasifikasikan, *instance* tersebut ditambahkan ke *subset* yang dipilih dari *instance* pelatihan, dan pohon baru akan dibangun. Proses ini berlanjut hingga pohon yang mengklasifikasikan semua *instance* yang tidak dipilih dengan benar dibuat atau *decision tree* dibuat dari seluruh rangkaian pelatihan. Kami menawarkan versi algoritma yang disederhanakan yang menggunakan seluruh rangkaian

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik dan tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IBIKKG.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IBIKKG.



**C Hak cipta milik IBI KKG (Institut Bisnis dan Informatika Kwik Kian Gie)**

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

**Institut Bisnis dan Informatika Kwik Kian**

*instance* pelatihan untuk membangun pohon keputusan. Langkah-langkah algoritmanya adalah sebagai berikut:

- (1) Misalkan  $T$  adalah himpunan *instance* pelatihan.
- (2) Pilih atribut yang paling membedakan *instance* yang terkandung dalam  $T$ .
- (3) Buat simpul pohon yang nilainya adalah atribut yang dipilih. Buat *link* anak dari simpul ini dimana setiap tautan mewakili nilai unik untuk atribut yang dipilih. Gunakan nilai *link* anak untuk membagi lebih lanjut *instance* ke dalam subkelas.
- (4) Untuk setiap *subclass* yang dibuat pada langkah 3:
  - (a) Jika *instance* dalam *subclass* memenuhi kriteria yang telah ditentukan sebelumnya atau jika kumpulan pilihan atribut yang tersisa untuk jalur pohon ini adalah nol, tentukan klasifikasi untuk *instance* baru yang mengikuti jalur keputusan ini.
  - (b) Jika subkelas tidak memenuhi kriteria yang telah ditentukan sebelumnya dan setidaknya ada satu atribut untuk membagi jalur pohon lebih lanjut, misalkan  $T$  adalah himpunan *instance* subkelas saat ini dan kembali ke langkah 2

Pilihan atribut yang dibuat saat membangun *decision tree* menentukan ukuran pohon yang dibangun. Tujuan utamanya adalah untuk meminimalkan jumlah level pohon dan simpul pohon, sehingga memaksimalkan generalisasi data.

*Decision tree* memiliki beberapa keunggulan. Berikut adalah daftar beberapa dari banyak keuntungan yang ditawarkan pohon keputusan.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik dan tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IBIKKG.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IBIKKG.





- (1) *Decision tree* mudah dipahami dan dipetakan dengan baik ke seperangkat aturan produksi.
- (2) *Decision tree* telah berhasil diterapkan pada masalah nyata.
- (3) *Decision tree* tidak membuat asumsi sebelumnya tentang sifat data.
- (4) *Decision tree* mampu membangun model dengan kumpulan data yang berisi data numerik dan juga kategorikal

Seperti semua algoritma *data mining*, ada beberapa masalah seputar penggunaan pohon keputusan. Secara khusus,

- (1) Atribut keluaran harus kategorikal, dan beberapa atribut keluaran tidak diperbolehkan.
- (2) Algoritma *decision tree* tidak stabil karena sedikit variasi dalam data pelatihan dapat menghasilkan pemilihan atribut yang berbeda pada setiap titik pilihan di dalam pohon. Efeknya bisa signifikan karena pilihan atribut memengaruhi semua subpohon turunan.
- (3) Pohon yang dibuat dari kumpulan data numerik bisa sangat kompleks karena pemisahan atribut untuk data numerik biasanya biner

b. *Basic Covering Rule*

Ingat bahwa sebuah *instance* dikatakan tercakup oleh aturan jika memenuhi prasyarat aturan. Untuk setiap kelas konsep, tujuannya adalah untuk membuat seperangkat aturan yang memaksimalkan jumlah total *instance* dalam kelas yang tercakup sementara pada saat yang sama meminimalkan jumlah *instance* nonkelas yang tercakup. Di sini diuraikan teknik penutup langsung berdasarkan algoritma PRISM Metode dimulai dengan aturan tunggal yang kondisi antesedennya kosong dan konsekuennya diberikan sebagai kelas yang mewakili *instance* yang akan dicakup. Pada titik

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik dan tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IBIKKG.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IBIKKG.



ini, domain dari semua *instance* kumpulan data dicakup oleh aturan. Artinya, ketika aturan dieksekusi, itu mengklasifikasikan setiap *instance* sebagai anggota kelas yang ditentukan dalam konsekuensi aturan. Untuk membatasi cakupan aturan ke *instance-instance* di dalam kelas, nilai atribut input dianggap satu per satu sebagai kemungkinan tambahan untuk anteseden aturan. Untuk setiap iterasi, kombinasi atribut-nilai yang dipilih adalah yang paling mewakili *instance* tersebut di dalam kelas. Aturan ditambahkan ke daftar aturan penutup setelah prasyarat aturan dipenuhi hanya oleh anggota kelas yang bersangkutan atau daftar atribut telah habis. Setelah aturan ditambahkan, *instance* yang dicakup oleh aturan akan dihapus dari kumpulan *instance* yang tidak ditemukan. Proses berlanjut sampai semua *instance* dari kelas yang bersangkutan dicakup oleh satu atau lebih aturan. Metode ini kemudian diulang untuk semua kelas yang tersisa. Beberapa variasi dari teknik umum ini ada, tetapi konsep penutupnya sama

c. *Association Rules*

Analisis afinitas adalah proses umum untuk menentukan hal-hal mana yang berjalan bersama. analisis keranjang pasar, dimana keinginannya adalah untuk menentukan barang-barang yang kemungkinan akan dibeli oleh pelanggan selama pengalaman berbelanja. Keluaran dari analisis keranjang pasar adalah sekumpulan asosiasi tentang perilaku pembelian pelanggan. Asosiasi diberikan dalam bentuk seperangkat aturan khusus yang dikenal sebagai aturan asosiasi. Aturan asosiasi digunakan untuk membantu menentukan strategi pemasaran produk yang tepat. Di bagian ini, kami menjelaskan prosedur yang efisien untuk menghasilkan aturan asosiasi.

1. Dilarang menyalin sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik dan tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IBIKKG.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IBIKKG.



d. *K-Means*

Algoritma *K-means* adalah teknik pengelompokan statistik yang sederhana namun efektif untuk data numerik. Untuk membantu Anda lebih memahami pengelompokan tanpa pengawasan, mari kita lihat bagaimana algoritma *K-means* mempartisi sekumpulan data menjadi kluster yang terpisah. Berikut algoritmanya:

- (1) Pilih nilai untuk *K*, jumlah total *cluster* yang akan ditentukan.
- (2) Pilih *K instance* (titik data) dalam kumpulan data secara acak. Ini adalah pusat *cluster* awal.
- (3) Gunakan jarak *Euclidean* sederhana untuk menetapkan *instance* yang tersisa ke pusat *cluster* terdekat.
- (4) Gunakan *instance* di setiap *cluster* untuk menghitung *mean* baru untuk setiap *cluster*.
- (5) Jika nilai *mean* yang baru identik dengan nilai *mean* dari iterasi sebelumnya, proses dihentikan. Jika tidak, gunakan cara baru sebagai pusat *cluster* dan ulangi langkah 3-5.

Langkah pertama dari algoritma membutuhkan keputusan awal tentang berapa banyak *cluster* yang kami yakini ada dalam data. Selanjutnya, algoritma secara acak memilih *K* titik data sebagai pusat *cluster* awal. Setiap *instance* kemudian ditempatkan di *cluster* yang paling mirip. Kesamaan dapat didefinisikan dalam banyak cara; Namun, ukuran kesamaan yang paling sering digunakan adalah jarak *Euclidean* sederhana. Setelah semua *instance* ditempatkan di *cluster* yang sesuai, pusat *cluster* diperbarui dengan menghitung rata-rata setiap *cluster* baru. Proses klasifikasi *instance* dan komputasi pusat *cluster* berlanjut hingga iterasi algoritma menunjukkan tidak



ada perubahan pada pusat *cluster*, yaitu sampai tidak ada *instance* yang mengubah penetapan *cluster* pada langkah 3.

Metode *K-means* mudah dipahami dan diterapkan. Namun, ada beberapa masalah yang perlu dipertimbangkan. Secara khusus,

1. Algoritma hanya bekerja dengan data bernilai nyata. Jika kita memiliki atribut kategorikal dalam kumpulan data kita, kita harus membuang atribut tersebut atau mengubah nilai atribut menjadi ekuivalen numerik. Pendekatan umum adalah membuat satu atribut numerik untuk setiap nilai atribut kategorikal.
2. Kita diharuskan untuk memilih nilai jumlah *cluster* yang akan dibentuk. Ini adalah masalah yang jelas jika kita membuat pilihan yang buruk. Salah satu cara untuk mengatasi masalah ini adalah dengan menjalankan algoritma beberapa kali dengan nilai alternatif untuk  $K$ . Dengan cara ini, kita lebih mungkin untuk mendapatkan "rasa" tentang berapa banyak *cluster* yang mungkin ada dalam data.
3. Algoritma *K-means* bekerja paling baik ketika *cluster* yang ada dalam data berukuran kira-kira sama. Dalam kasus ini, jika solusi optimal diwakili oleh *cluster* dengan ukuran yang tidak sama, algoritma *K-means* tidak mungkin menemukan solusi terbaik.
4. Tidak ada cara untuk mengetahui atribut mana yang signifikan dalam menentukan *cluster* yang terbentuk. Untuk alasan ini, beberapa atribut yang tidak relevan dapat menyebabkan hasil yang kurang optimal.
5. Kurangnya penjelasan tentang sifat kelompok yang terbentuk membuat kita bertanggung jawab atas banyak interpretasi tentang apa yang telah ditemukan. Namun, seperti yang akan Anda lihat di bab

### C Hak cipta milik IBI KKG (Institut Bisnis dan Informatika Kwik Kian Gie)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Institut Bisnis dan Informatika Kwik Kian

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik dan tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IBIKKG.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IBIKKG.



selanjutnya, kita dapat menggunakan alat penambangan data yang diawasi untuk membantu kita mendapatkan wawasan tentang sifat klaster yang dibentuk oleh algoritma pengelompokan yang tidak diawasi. Terlepas dari keterbatasan ini, algoritma *K-means* terus menjadi teknik statistik favorit.

e. *Genetic Learning*

Algoritma genetika menerapkan pendekatan evolusioner untuk pembelajaran induktif. Model pembelajaran algoritma genetika pada awalnya dikembangkan oleh John Holland pada tahun 1986 dan didasarkan pada prinsip seleksi alam Darwinian. Pemrograman genetik telah berhasil diterapkan pada masalah yang sulit dipecahkan dengan menggunakan teknik konvensional. Area aplikasi yang umum termasuk masalah penjadwalan, seperti masalah wiraniaga keliling, masalah perutean jaringan untuk jaringan *circuit-switched*, dan masalah di bidang pemasaran keuangan. Algoritma genetika dapat dikembangkan untuk penambangan data yang diawasi dan tidak diawasi. Berikut adalah algoritma pembelajaran genetik dasar:

- (1) Inisialisasi populasi P dari n elemen, sering disebut sebagai kromosom, sebagai solusi potensial.
- (2) Sampai kondisi terminasi tertentu terpenuhi,
  - (a) Gunakan fungsi *fitness* untuk mengevaluasi setiap elemen dari solusi saat ini. Jika sebuah elemen melewati kriteria *fitness*, elemen tersebut tetap berada di P; jika tidak, itu dibuang dari populasi.
  - (b) Populasi sekarang berisi m elemen ( $m \leq n$ ). Gunakan operator genetik untuk membuat (n - m) elemen baru.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik dan tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IBIKKG.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IBIKKG.

Tambahkan elemen baru ke populasi untuk mengembalikan ukuran populasi ke  $n$ .

Untuk penambahan data, kami menganggap elemen sebagai *instance* yang ditentukan oleh atribut dan nilai. Teknik umum untuk merepresentasikan pengetahuan genetik adalah dengan mengubah elemen menjadi *string biner*.

Operator genetik yang paling luas adalah *crossover* dan mutasi. *Crossover* membentuk elemen baru untuk populasi dengan menggabungkan bagian dari dua elemen yang saat ini ada dalam populasi. Elemen yang paling sering digunakan untuk *crossover* adalah elemen yang ditakdirkan untuk dihilangkan dari populasi. Mutasi, operator genetik kedua, sedikit diterapkan pada elemen yang dipilih untuk dieliminasi. Mutasi dapat diterapkan dengan membalik bit (atau nilai atribut) secara acak dalam satu elemen. Atau, pilihan apakah akan membalik bit individu dapat didasarkan pada probabilitas. Seleksi adalah operator genetik ketiga yang kadang-kadang digunakan. Dengan seleksi, elemen yang dihapus dari populasi diganti dengan salinan elemen yang lulus uji *fitness* dengan skor tinggi. Dengan cara ini, kebugaran keseluruhan populasi dijamin meningkat. Karena seleksi mendukung spesialisasi daripada generalisasi, itu harus digunakan dengan hati-hati.

Algoritma genetika terus mendapatkan popularitas, dan beberapa produk penambahan data komersial sekarang mengandung komponen pembelajaran genetik. Berikut adalah daftar pertimbangan ketika menggunakan pendekatan pemecahan masalah berdasarkan pembelajaran genetik:

- (1) Algoritma genetika dirancang untuk menemukan solusi yang dioptimalkan secara global. Namun, tidak ada jaminan bahwa

## **© Hak cipta milik IBI KKG (Institut Bisnis dan Informatika Kwik Kian Gie)**

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik dan tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IBIKKG.  
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IBIKKG.





solusi apa pun yang diberikan bukanlah hasil dari optimasi lokal dan bukan global.

- (2) Fungsi *fitness* menentukan kompleksitas komputasi dari algoritma genetika. Fungsi kebugaran yang melibatkan beberapa perhitungan dapat menjadi mahal secara komputasi.
- (3) Algoritma genetika menjelaskan hasil mereka sejauh fungsi *fitness* dapat dimengerti.
- (4) Mengubah data ke bentuk yang cocok untuk algoritma genetika dapat menjadi tantangan.

### C. Association Rules (Aturan Asosiasi)

Menurut Richard, J.R. (2017:47) “*association rule mining* digunakan untuk menemukan asosiasi yang menarik antara atribut-atribut yang terdapat dalam sebuah *database*.”

Tidak seperti aturan produksi tradisional, aturan asosiasi dapat memiliki satu atau beberapa atribut keluaran. Juga, atribut *output* untuk satu aturan dapat menjadi atribut *input* untuk aturan lain. Aturan asosiasi adalah teknik populer untuk analisis keranjang pasar karena semua kemungkinan kombinasi pengelompokan produk yang berpotensi menarik dapat dieksplorasi. Untuk alasan ini, sejumlah atribut yang terbatas dapat menghasilkan ratusan aturan asosiasi. Analisis afinitas adalah proses umum untuk menentukan hal-hal mana yang berjalan bersama. Aplikasi tipikal adalah analisis keranjang pasar, dimana keinginannya adalah untuk menentukan barang-barang yang kemungkinan akan dibeli oleh pelanggan selama pengalaman berbelanja. Keluaran dari analisis keranjang pasar adalah sekumpulan asosiasi tentang perilaku pembelian pelanggan. Asosiasi diberikan dalam bentuk seperangkat

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik dan tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IBIKKG.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IBIKKG.



aturan khusus yang dikenal sebagai aturan asosiasi. Aturan asosiasi digunakan untuk membantu menentukan strategi pemasaran produk yang tepat.

Aturan asosiasi berusaha mengidentifikasi kombinasi hal-hal yang sering terjadi bersama (analisis afinitas). Ini juga merupakan dasar dari analisis keranjang pasar, yang kami diskusikan dalam hal korelasi dan rasio Jaccard. Aturan asosiasi mengambil langkah lebih jauh dengan menerapkan bentuk pembelajaran mesin, yang paling umum adalah algoritma apriori.

Ada banyak kegunaan dari aturan asosiasi. Secara klasik, mereka diterapkan pada analisis transaksi ritel, mirip dengan analisis keranjang pasar. Dengan munculnya data besar, kemampuan untuk menerapkan aturan asosiasi sangat berguna, memungkinkan banyak *mining* untuk banyak aplikasi, termasuk penjualan ritel e-bisnis.

*Association Rules Mining* adalah salah satu teknik penambangan data yang paling banyak digunakan. Hal ini dapat diterapkan pada target pemasaran, berdasarkan profil pelanggan, strategi alokasi ruang di dalam toko, tetapi juga dapat diperluas ke aplikasi bisnis seperti perdagangan internasional dan prediksi pasar saham. Dalam sains, data telah dianalisis untuk membantu pertanian presisi dan penemuan sumber daya (termasuk minyak). Hal ini telah digunakan dalam manufaktur untuk menganalisis hasil dalam manufaktur semikonduktor, meningkatkan efisiensi dalam pemilihan rute melalui jaringan komputer, sedangkan di dalam bidang pengobatan juga telah digunakan untuk mendiagnosis penyakit. Dikarenakan algoritma Apriori ini dapat menyelesaikan suatu masalah tanpa bantuan user, algoritma ini juga dapat disebut *artificial intelligence* yang disebut *machine learning*.

**C Hak cipta milik IBI KKG (Institut Bisnis dan Informatika Kwik Kian Gie)**

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

**Institut Bisnis dan Informatika Kwik Kian**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik dan tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IBIKKG.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IBIKKG.





Aturan asosiasi berurusan dengan *item*, dengan objek yang menarik. Aturan asosiasi mengelompokkan item ke dalam set yang mewakili kelompok item yang cenderung terjadi bersama (contohnya adalah transaksi). Aturan memiliki bentuk item set di sebelah kiri (*antecedent*) dengan konsekuensi di sebelah kanan. Misalnya, jika pelanggan membeli *e-book*, korelasi menunjukkan kemungkinan yang kuat untuk membeli buku *paperback*.

### 1. ***Confidence & Support***

Aturan asosiasi tidak seperti aturan klasifikasi tradisional karena atribut yang muncul sebagai prasyarat dalam satu aturan dapat muncul sebagai akibat dari aturan kedua. Selain itu, aturan klasifikasi tradisional biasanya membatasi konsekuensi aturan ke atribut tunggal. Generator aturan asosiasi memungkinkan konsekuensi aturan berisi satu atau beberapa nilai atribut. Untuk menunjukkan hal ini, misalkan kita ingin menentukan apakah ada hubungan menarik yang dapat ditemukan dalam tren pembelian pelanggan di antara empat produk toko kelontong berikut: Susu, Keju, Roti, Telur.

Kemungkinan asosiasi termasuk yang berikut adalah

- (1) Jika pelanggan membeli susu, mereka juga membeli roti.
- (2) Jika pelanggan membeli roti, mereka juga membeli susu.
- (3) Jika pelanggan membeli susu dan telur, mereka juga membeli keju dan roti.
- (4) Jika pelanggan membeli susu, keju, dan telur, mereka juga membeli roti

Asosiasi pertama memberi tahu kita bahwa pelanggan yang membeli susu juga cenderung membeli roti. Pertanyaan yang jelas adalah, “Seberapa besar



**C Hak cipta milik IBI KKG (Institut Bisnis dan Informatika Kwik Kian Gie)**

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

**Institut Bisnis dan Informatika Kwik Kian**

kemungkinan peristiwa pembelian susu mengarah pada pembelian roti?” Untuk menjawab ini, setiap aturan asosiasi memiliki kepercayaan yang terkait. Untuk aturan ini, kepercayaan diri adalah probabilitas bersyarat dari pembelian roti yang diberikan pembelian susu. Oleh karena itu, jika total 10.000 transaksi pelanggan melibatkan pembelian susu, dan 5000 transaksi yang sama juga berisi pembelian roti, kepercayaan pembelian roti dengan pembelian susu adalah  $5000/10.000 = 50\%$ .

Sekarang pertimbangkan aturan kedua. Apakah aturan ini memberi kita informasi yang sama seperti yang pertama? Jawabannya adalah tidak! Dengan aturan pertama, domain transaksi terdiri dari semua pelanggan yang telah melakukan pembelian susu. Untuk aturan ini, domain adalah kumpulan semua transaksi pelanggan yang menunjukkan pembelian item roti. Sebagai contoh, misalkan kita memiliki total 20.000 transaksi pelanggan yang melibatkan pembelian roti dan di antaranya, 5.000 juga melibatkan pembelian susu. Ini memberi kami nilai kepercayaan untuk pembelian susu mengingat pembelian roti 25% versus 50% untuk aturan pertama.

Meskipun aturan ketiga dan keempat lebih kompleks, idenya sama. Keyakinan untuk aturan ketiga memberi tahu kita kemungkinan pembelian keju dan roti yang diberikan dari pembelian susu dan telur. Keyakinan untuk aturan keempat memberi tahu kita kemungkinan pembelian roti mengingat pembelian susu, keju, dan telur. Satu informasi penting yang tidak ditawarkan oleh nilai keyakinan aturan adalah persentase dari semua transaksi yang berisi nilai atribut yang ditemukan dalam aturan asosiasi. Statistik ini dikenal sebagai dukungan untuk aturan. Dukungan hanyalah persentase minimum *instance* (transaksi) dalam *database* yang berisi semua item yang tercantum

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik dan tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IBIKKG.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IBIKKG.



**C Hak cipta milik IBI KKG (Institut Bisnis dan Informatika Kwik Kian Gie)**

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

dalam aturan asosiasi tertentu. Di bagian berikutnya, Anda akan melihat bagaimana kumpulan item menggunakan dukungan untuk menetapkan batas jumlah total aturan asosiasi untuk kumpulan data tertentu.

Aturan asosiasi sangat populer karena kemampuannya untuk menemukan hubungan dalam *database* besar tanpa memiliki batasan untuk memilih variabel dependen tunggal. Namun, kehati-hatian harus dilakukan dalam interpretasi aturan asosiasi karena banyak hubungan yang ditemukan ternyata sepele.

Sebagai contoh, anggaplah toko menyajikan total 10.000 transaksi untuk analisis keranjang pasar. Juga, misalkan 70% dari semua transaksi melibatkan pembelian susu dan 50% dari semua transaksi memiliki pembelian roti. Dari informasi ini, kita cenderung melihat aturan asosiasi dari bentuk berikut: jika pelanggan membeli susu, mereka juga membeli roti.

Keyakinan untuk aturan ini mungkin jauh di atas 40%, tetapi perhatikan bahwa sebagian besar pelanggan membeli kedua produk tersebut. Aturan tidak memberi kami informasi pemasaran tambahan yang memberi tahu kami bahwa akan menguntungkan kami untuk mempromosikan pembelian roti dengan susu, karena sebagian besar pelanggan tetap membeli produk ini bersama-sama. sejumlah besar data sering disimpan untuk analisis keranjang pasar. Oleh karena itu, penting untuk meminimalkan pekerjaan yang diperlukan oleh generator aturan asosiasi. Skenario yang baik adalah menentukan nilai awal yang tinggi untuk kriteria cakupan kumpulan item. Jika lebih banyak aturan yang diinginkan, kriteria cakupan dapat diturunkan dan seluruh proses diulang.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik dan tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IBIKKG.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IBIKKG.



Algoritma Apriori standar tidak dapat diskalakan, karena algoritma harus memindai data beberapa kali. Optimalisasi algoritma Apriori berfokus pada pengurangan jumlah pemindaian basis data dan/atau jumlah kumpulan item kandidat yang dihitung dalam setiap pemindaian.

#### **D. Apriori**

Menurut Richard, J.R. (2017:82) “Ketika beberapa atribut hadir, pembuatan aturan asosiasi menjadi tidak masuk akal karena banyaknya kemungkinan kondisi untuk konsekuensi dari setiap aturan. Algoritma khusus telah dikembangkan untuk menghasilkan aturan asosiasi secara efisien.”

Salah satu algoritma tersebut adalah algoritma Apriori. Algoritma ini menghasilkan apa yang dikenal sebagai set item. Kumpulan item adalah kombinasi nilai atribut yang memenuhi persyaratan cakupan yang ditentukan. Kombinasi nilai atribut yang tidak memenuhi persyaratan cakupan akan dibuang. Ini memungkinkan proses pembuatan aturan diselesaikan dalam waktu yang wajar. Pembuatan aturan asosiasi Apriori menggunakan set item adalah proses dua langkah. Langkah pertama adalah pembuatan set item. Langkah kedua menggunakan set item yang dihasilkan untuk membuat seperangkat aturan asosiasi.

Ketika beberapa atribut hadir, pembuatan aturan asosiasi menjadi tidak masuk akal karena banyaknya kemungkinan kondisi untuk konsekuensi dari setiap aturan. Algoritma khusus telah dikembangkan untuk menghasilkan aturan asosiasi secara efisien. Salah satu algoritma tersebut adalah algoritma Apriori. Algoritma ini menghasilkan apa yang dikenal sebagai *itemset*. Kumpulan item adalah kombinasi nilai atribut yang memenuhi persyaratan cakupan yang ditentukan. Kombinasi nilai atribut yang tidak memenuhi persyaratan cakupan akan dibuang. Hal ini memungkinkan proses pembuatan aturan diselesaikan dalam waktu yang wajar.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik dan tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IBI BIKKG.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IBI BIKKG.



Pembuatan aturan asosiasi Apriori menggunakan set item adalah proses dua langkah. Langkah pertama adalah pembuatan set item. Langkah kedua menggunakan set item yang dihasilkan untuk membuat seperangkat aturan asosiasi.

Algoritma Apriori beroperasi dengan menemukan semua aturan yang memenuhi *confidence* minimum dan spesifikasi *support*. Contoh algoritma untuk menentukan kandidat *itemset*  $C_k$  dalam ukuran  $K$ :

1. For  $K = 1$  menghasilkan semua *itemset* dengan  $support \geq Support_{min}$  if *itemset* *Null*, berhenti dan tingkatkan  $K$  sebanyak 1, jika *itemset* dari  $K$  sudah diidentifikasi semua dengan  $support \geq Support_{min}$ , END(mengidentifikasi *frequent item* L1).
2. Return daftar dari *frequent itemset*.
3. Mengidentifikasi *rules* dalam bentuk *antecedents* dan *consequents* dari *frequent item*.
4. Mengecek *confidence* dari *rules*.

Jika *confidence* suatu *rules* memenuhi  $confidence_{min}$ , maka *rules* tersebut menjadi kuat kuat.

*Output* dari algoritma apriori dapat digunakan sebagai dasar untuk merekomendasikan juga mempertimbangkan faktor-faktor seperti korelasi, atau analisis dari teknik lain, dari kumpulan *dataset*. Algoritma Apriori dapat menghasilkan banyak *frequent itemset*. Aturan asosiasi dapat dibuat dengan hanya melihat *frequent itemset* yang kuat, dalam arti memenuhi atau melampaui level *support* minimum dan tingkat *confidence* minimum.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik dan tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IBIKKG.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IBIKKG.



## E. Penelitian Sebelumnya

Dalam penulisan skripsi ini penelitian terdahulu menjadi salah satu bahan acuan penulis untuk melakukan penelitian sehingga penulis dapat memperkaya teori dalam mengkaji penelitian yang dilakukan dari penelitian terdahulu, adapun beberapa penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan yaitu:

2. J. Chandra dan K.R. Dewi (2020), "Implementation of Data Mining Sales of Milk Using Apriori Algorithm Method", IOP Publishing. Penelitian yang dilakukan yaitu membahas implementasi data mining pada penjualan susu untuk mempermudah dalam melakukan stok bahan, mengumpulkan informasi konsumen dengan mudah.
3. O. Chouat dan A.H. Irawan. (2020), "Implementation of Data Mining on Online Shop in Indonesia", IOP Publishing. Penelitian ini menjelaskan tentang toko online di Indonesia yang diimplementasikan dengan data mining. Pada implementasi yang dilakukan yaitu bertujuan untuk memudahkan pengumpulan informasi data dari pengguna sehingga nanti dapat diolah untuk sistem yang akan dibuat dan bisa membantu pada stok barang, penjualan, dan menganalisis data pembeli dan pemilik.
4. Erma, D.S. (2018), "Penerapan Data Mining Penjualan Sepatu Menggunakan Metode Algoritma Apriori", Jurnal Teknik Komputer Vol 4, No. 1. Penelitian ini membahas tentang penerapan *data mining* didalam toko sepatu, *data mining* ini digunakan untuk mengetahui frekuensi penjualan sepatu dan penyiapan stok sepatu dagangan yang diperlukan di kemudian hari.
5. Esha, A., et al (2020), "Implementasi Algoritma Apriori untuk Rekomendasi Produk pada Toko Online", Citec Journal, Vol. 7, No.1. Penelitian ini

© Hak cipta milik IBI KKG (Institut Bisnis dan Informatika Kwik Kian Gie)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Institut Bisnis dan Informatika Kwik Kian

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik dan tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IBIKKG.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IBIKKG.

menjelaskan bahwa algoritma apriori selain dapat digunakan untuk mempersiapkan stok barang dagangan yang akan dibeli, algoritma ini juga dapat menjadi sistem rekomendasi untuk pembeli.

**C Hak cipta milik IBI KKG (Institut Bisnis dan Informatika Kwik Kian Gie)**

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik dan tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IBIKKG.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IBIKKG.