

PENERAPAN DATA MINING UNTUK MENENTUKAN TINGKAT KETERSEDIAAN MINIMUM ATAS MATERIAL ON-HAND PADA PT. DHL SUPPLY CHAIN

Bambang Hermanto¹⁾, Nissan Situmeang²⁾

Program Studi Teknik Informatika Sekolah Tinggi Teknologi Pelita Bangsa
bambang@mhs.pelitabangsa.ac.id

Disetujui, 27 Juni 2019

Abstraksi

Menambang data atau upaya untuk menggali informasi dan pengetahuan yang berharga pada *database* yang sangat besar disebut *data mining* atau *Knowledge Discovery in Database* disingkat KDD. Salah satu algoritma yang paling populer pada teknik data mining adalah algoritma Apriori. Sedangkan dalam penemuan pola kombinasi hubungan antar *item-sets* digunakan *Association Rules* (Aturan Asosiasi). Data Mining telah diimplementasikan ke berbagai bidang, diantaranya bidang bisnis atau perdagangan, bidang pendidikan, dan telekomunikasi. Dibidang bisnis misalnya hasil implementasi data mining menggunakan algoritma Apriori dapat membantu para pebisnis dalam kebijakan pengambilan keputusan terhadap apa yang berhubungan dengan persediaan barang. Misalnya pentingnya sistem persediaan barang di suatu perusahaan dan jenis barang apa yang menjadi prioritas utama yang harus di stok untuk mengantisipasi kekosongan barang. Karena minimnya stok barang dapat berpengaruh pada pelayanan konsumen dan pendapatan perusahaan. Oleh sebab itu ketersediaan berbagai jenis material atau produk di suatu perusahaan sebagai salah satu supplier pangan, mutlak untuk mendukung kelancaran penyalurannya kepada konsumen, sehingga aktivitas pelayanan konsumen berjalan dengan baik.

Kata Kunci: Data Mining, Aturan Asosiasi, Algoritma Apriori, Tingkat Persediaan.

Abstract

Mining data or efforts to explore valuable information and knowledge in the database a very large one is called data mining or Knowledge Discovery in Database abbreviated KDD. One of the most popular algorithm in data mining techniques is the Apriori algorithm. Whereas in the discovery Patterns of relationship combinations between itemssets are used Association Rules. Data Mining has been implemented in various fields, including business or trade, education, and telecommunications. In the business sector, for example, the results of data mining implementation using Apriori algorithms can help business people in decision-making policies what is related to inventory. For example the importance of the inventory system at a company and what types of goods are the top priority that must be in stock to anticipate void of goods. Because the lack of stock can affect consumer service and income company. Therefore, the availability of various types of materials or products in a company as one of the food suppliers, is absolutely necessary to support the smooth distribution to consumers, so that the activity customer service goes well.

Keywords: Data Mining, Association Rules, Apriori Algorithms, Inventory Level.

1. Pendahuluan

Belakangan ini *data mining* telah diimplementasikan keberbagai bidang, diantaranya bidang bisnis atau perdagangan, bidang pendidikan, dan telekomunikasi. Dibidang bisnis misalnya hasil implementasi *data mining* algoritma *Apriori* dapat membantu para pelaku bisnis dalam pengambilan keputusan terhadap apa yang berhubungan dengan persediaan barang (Finn Lee S & Juan Santana. 2010). Misal, pentingnya sistem persediaan barang (*material oh-hand*) di suatu perusahaan dan jenis barang apa yang menjadi prioritas utama yang harus disediakan untuk mengantisipasi material kosong, karena minimnya material yang tersedia dapat berpengaruh pada pelayanan konsumen dan pendapatan perusahaan

Sebagai salah satu perusahaan yang bergerak di bidang jasa kurir dan logistik, Pihak marketing PT. DHL Supply Chain, haruslah memikirkan strategi dalam pemasaran untuk mampu menghasilkan suatu informasi yang siap digunakan untuk membantu pihak marketing dalam mengambil keputusan strategis pemasaran. Pihak marketing perusahaan tersebut ingin mengetahui produk apa yang harus

dikembangkan, seberapa jauh pencapaian yang telah dicapai oleh perusahaan, dan menuntut para pengembang untuk menemukan suatu strategi jitu yang dapat meningkatkan penjualan material. Salah satu mengatasinya adalah dengan tetap tersedianya material secara kontinu di warehouse. Untuk mengetahui material atau item apa saja yang dibeli oleh konsumen, dilakukan Teknik analisis keranjang pasar yaitu analisis dari kebiasaan membeli konsumen, Penerapan Algoritma Apriori, membantu dalam membentuk kandidat kombinasi item yang mungkin bersamaan, kemudian dilakukan apakah kombinasi tersebut memenuhi parameter support dan confidence minimum yang merupakan nilai ambang yang diberikan oleh pengguna.

2. Tinjauan Studi

2.1 Data Mining

Data adalah segala fakta, angka, atau teks yang dapat diproses oleh computer. Kata Mining merupakan kiasan dari bahasa inggris, mine. Jika mine berarti menambang sumber daya yang tersembunyi di dalam tanah, maka data mining merupakan penggalian makna yang tersembunyi dari kumpulan data yang sangat besar.

2.2 Algoritma Apriori

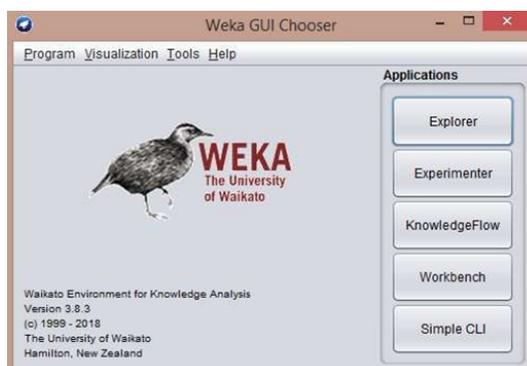
Algoritma apriori digunakan untuk mencari frequent itemset yang memenuhi minsup kemudian mendapatkan rule yang memenuhi minconf dari frequent itemset tadi. Algoritma ini mengontrol berkembangnya kandidat itemset dari hasil frequent itemset dengan support-based pruning untuk menghilangkan itemset yang tidak menarik dengan menetapkan minsup. Prinsip dari apriori ini adalah bila itemset digolongkan sebagai frequent itemset, yang memiliki support lebih dari yang ditetapkan sebelumnya, maka semua subsetnya juga termasuk golongan frequent itemset, dan sebaliknya.

2.4 Metodologi Data Mining

Metodologi Association Rules, atau analisis asosiasi adalah sebuah metodologi untuk mencari relasi (asosiasi) istimewa atau menarik yang tersembunyi dalam himpunan data (atau data set) yang besar. Salah satu penerapan metode association rule adalah pada market basket analysis.

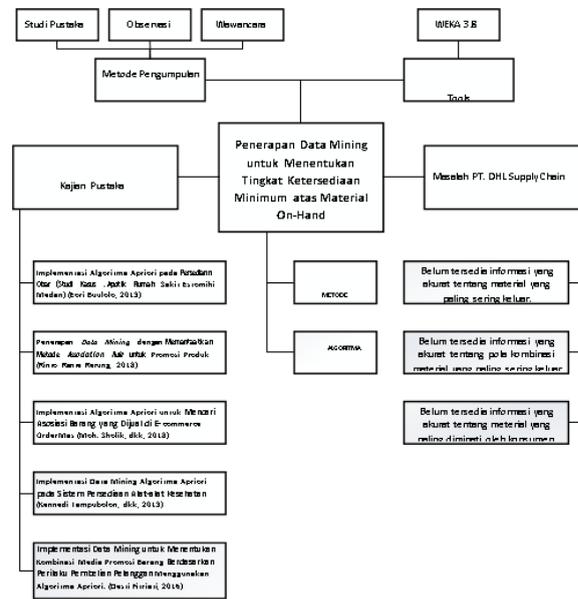
2.5 Weka

WEKA adalah sebuah paket tools machine learning praktis. WEKA merupakan singkatan dari “Waikato Environment for Knowledge Analysis”, yang dibuat di Universitas Waikato, New Zealand untuk penelitian, pendidikan dan berbagai aplikasi. WEKA mampu menyelesaikan masalah-masalah data mining di dunia nyata, khususnya klasifikasi yang mendasari pendekatan machine learning. Perangkat lunak ini ditulis dalam hirarki class Java dengan metode berorientasi objek dan dapat berjalan hampir di semua platform. WEKA mudah digunakan dan diterapkan pada beberapa tingkatan yang berbeda. Tersedia implementasi algoritma pembelajaran state of the art yang dapat diterapkan pada dataset dari command line. WEKA mengandung tools untuk preprocessing data, klasifikasi, regresi, clustering, aturan asosiasi, dan visualisasi. Pengguna dapat melakukan preprocess pada data, memasukkannya dalam sebuah skema pembelajaran, dan menganalisis classifier yang dihasilkan dan performanya, semua itu tanpa menulis kode program sama sekali. Contoh penggunaan WEKA adalah dengan menerapkan sebuah metode pembelajaran ke dataset dan menganalisis hasilnya untuk memperoleh informasi tentang data, atau menerapkan beberapa metode dan membandingkan performanya untuk dipilih.



Gambar 1. Tools WEKA 3.8.

3 Kerangka Konsep



Gambar 2. Kerangka Konsep

4 Desain Penelitian/Metodologi

4.1 Metode Penelitian

Jenis metode penelitian yang akan dilakukan adalah penelitian analisis deskriptif dan penelitian ini dibuat dengan sistematis, aktual dan akurat mengenai fakta dan sifat dari data suatu perusahaan. Pendekatan dilakukan secara kuantitatif yang dilakukan dengan menekankan analisisnya pada angka-angka (numeric), yang bertujuan untuk mendapatkan gambaran yang jelas mengenai suatu keadaan berdasarkan data yang diperoleh dengan cara menyajikan, mengumpulkan dan menganalisa data tersebut, sehingga menjadi informasi baru yang dapat digunakan untuk menganalisa masalah yang sedang diteliti. Penelitian deskriptif memusatkan perhatian kepada masalah- masalah actual sebagaimana adanya penelitian berlangsung.

4.2 Metode Analisis

Metode Knowledge Discovery in Database (KDD) akan menjadi metode analisis utama yang akan digunakan dalam penelitian ini. Berikut adalah langkah-langkah dari KDD tersebut:

1. Data Selection

Data yang diseleksi untuk penyusunan penelitian ini adalah data dari outbound atau penjualan material Nestle periode Juli 2018 hingga September 2018 milik PT. DHL Supply Chain.\

2. Cleaning

Pada proses pembersihan data jika terdapat atribut yang tidak terlibat dalam penelitian ini harus dihapus untuk menghindari kekeliruan dalam pengolahan data dan bisa berakibat terhambatnya proses proses perhitungan ketiga diterapkan pada rumus algoritma selanjutnya

3. Transformation

Data penjualan yang telah diolah dari proses seleksi dan pembersihan selanjutnya akan ditransformasikan dan disimpan dalam kondisi yang dapat diimplementasikan pada tool yang akan digunakan.

4. Data Mining

Melakukan penerapan data mining association rule dengan algoritma apriori dalam penentuan tingkat ketersediaan minimum atas material on-hand yang nantinya juga berguna untuk menciptakan strategi pemasaran material Nestle yang dapat menentukan pemasaran material produk apa saja yang cocok dengan selera konsumen.

5. Interpretation/Evaluation

Dalam penelitian ini hasil yang dapat diperoleh dalam bentuk berupa laporan tabel dan jenis material apa saja yang direkomendasikan untuk setiap penjualan material yang dilakukan dan dapat melihat presentasi

antara kombinasi material apa saja yang paling banyak terjual didapat dari perhitungan menggunakan tool WEKA 3.8.3.

5 Hasil Penelitian Dan Pembahasan

5.1 Pengujian dengan Menggunakan Algoritma Apriori

Dari data transaksi yang ada pada gambar 4.1 akan dilakukan preprocessing data menggunakan teknik data mining. Preprocessing dapat dilihat pada gambar 2.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	NO	LACTOGEN	DANCOW	MILO	DATITA	DANSTRA	HONEY ST.	KOKO KRL	NESTCAFE	POLO	LACTOGROW
2	1	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	N
3	2	Y	N	Y	N	Y	Y	Y	Y	N	N
4	3	Y	N	N	N	N	Y	Y	N	Y	N
5	4	Y	Y	N	N	N	Y	Y	Y	Y	Y
6	5	Y	N	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	N
7	6	Y	Y	Y	Y	N	N	Y	Y	N	N
8	7	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
9	8	Y	Y	Y	N	Y	Y	Y	Y	Y	N
10	9	Y	Y	Y	Y	N	Y	Y	N	N	N
11	10	Y	Y	Y	Y	N	Y	Y	N	N	N
12	11	Y	N	Y	Y	N	Y	Y	N	Y	N
13	12	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N
14	13	Y	Y	Y	Y	Y	N	Y	N	N	Y
15	14	Y	N	N	N	N	Y	Y	N	N	N
16	15	Y	Y	Y	N	N	N	Y	Y	N	Y
17	16	Y	Y	Y	N	Y	Y	Y	Y	Y	N
18	17	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N
19	18	Y	Y	Y	N	N	Y	Y	N	Y	N
20	19	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
21	20	Y	Y	Y	N	Y	Y	Y	Y	Y	Y
22	21	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	N
23	22	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	Y

Gambar 3. Preprocessing Data Transaksi

Preprocessing data akan digunakan untuk perhitungan manual dengan menggunakan algoritma apriori.

5.2 Perhitungan Algoritma Apriori Manual

Dalam penelitian ini akan menggunakan algoritma apriori dengan 300 data transaksi *outbound*. Penyelesaian berdasarkan tabel yang sudah disediakan pada tabel IV.2 proses pembentukan C_1 atau disebut dengan item dengan jumlah minimum $support=50\%$.

1. Menentukan *support* untuk pola kombinasi satu itemset dengan rumus berikut sehingga menghasilkan aturan seperti pada tabel VI.2

Tabel 1. Daftar perhitungan support satu Itemsets

NAMA ITEM	JUMLAH	SUPPORT (%)	KETERANGAN
LACTOGEN	196	65.33%	Memenuhi
DANCOW	146	48.67%	Tidak memenuhi
MILO	217	72.33%	Memenuhi
DATITA	138	46.00%	Tidak memenuhi
DANSTRAT	164	54.67%	Memenuhi
HONEYSTARS	225	75.00%	Memenuhi
KOKO KRUNCH	197	65.67%	Memenuhi
NESTCAFE	109	36.33%	Tidak memenuhi
POLO	132	44.00%	Tidak memenuhi
LACTOGROW	66	22.00%	Tidak memenuhi

Dari proses pembentukan item pada tabel 1 dengan minimum support 50% dapat diketahui yang memenuhi standar adalah LACTOGEN, MILO, DANSTART, HONEYSTARS, KOKO KRUNCH.

Tabel 2. Daftar item support minimum 50%

NAMA ITEM	JUMLAH	SUPPORT %
LACTOGEN	196	65.33%
MILO	217	72.33%
DANSTRAT	164	54.67%
HONEYSTARS	225	75.00%
KOKO KRUNCH	197	65.67%

Kemudian dibentuk kombinasi dua item. Pembentukan C2 atau disebut dengan dua item dengan jumlah minimum support = 50% dapat diselesaikan dengan rumus.

2. Mencari support untuk menentukan calon aturan asosiasi dua kombinasi itemset

Dari hasil perhitungan support pola kombinasi dua itemset yang memenuhi minimum support 50% dapat dilihat pada tabel dibawah dengan rumus sebagai berikut

Tabel 3. Daftar perhitungan support kombinasi dua itemset

	JUMLAH	SUPPORT %	KETERANGAN
LACTOGEN-MILO	15 1	50.33%	Memenuhi
LACTOGEN-DANSTART	10 4	34.67%	Tidak memenuhi
LACTOGEN-HONEYSTARS	16 0	53.33%	Memenuhi
LACTOGEN-KOKO KRUNCH	14 3	47.67%	Tidak memenuhi
MILO-DANSTRAT	12 8	42.67%	Tidak memenuhi
MILO-HONEYSTARS	16 2	54.00%	Memenuhi
MILO-KOKO KRUNCH	14 8	49.33%	Tidak memenuhi
DANSTART-HONEYSTARS	13 4	44.67%	Tidak memenuhi
DANSTART-KOKO KRUNCH	10 4	34.67%	Tidak memenuhi
HONEYSTARS-KOKO KRUNCH	14 9	49.67%	Tidak memenuhi

Dari kombinasi dua itemsets dengan minimum support 50% maka diketahui kombinasi dua itemset memenuhi standart minimum support yaitu LACTOGEN- MILO, LACTOGEN-HONEYSTARS, MILO-HONEYSTARS, HONEYSTARS- KOKO KRUNCH (Gambar 4.4). Dan dari kombinasi dua item akan dibentuk tiga

Tabel 3. Kombinasi dua itemsets yang memenuhi minimum support 50% itemset.

NAMA ITEM	JUMLAH	SUPPORT %	KETERANGAN
LACTOGEN-MILO	151	50.33%	Memenuhi
LACTOGEN-HONEYSTAR S	160	53.33%	Memenuhi
MILO-HONEYSTARS	162	54.00%	Memenuhi

3. Menghitung nilai Support dan Confidence dari masing-masing frequent itemset sehingga muncul calon aturan asosiasi, yang memenuhi standart minimum support dan minimum confidence yang sudah ditentukan yakni 80%. Untuk menghitung support dan confidence digunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Confidence } P(A|B) = \frac{\text{jumlah transaksi mengandung A dan B}}{\text{jumlah transaksi mengandung B}}$$

Berdasarkan pembahasan hasil perhitungan dari 300 data *outbound* material Nestle, dapat diketahui bahwa material yang paling sering keluar dan secara bersamaan dengan ketentuan nilai minimum *confidence* 80% adalah Lactogen © Honeystars dengan nilai *support* 160 dan nilai *confidence* 81.63%. Berikut tabel persentasenya

Tabel 4. Aturan Final Association

RULE	SUPPORT	SUPPORT ITEM	CONFIDENCE	KETERANGAN
Jika material Lactogen keluar maka material Milo keluar	151	196	77.0%	Tidak Memenuhi
Jika material Milo keluar maka material Lactogen keluar	151	217	69.59 %	Tidak Memenuhi
Jika material Lactogen keluar maka material Honeystars keluar	160	196	81.63 %	Memenuhi
Jika material Honeystars keluar maka material Lactogen keluar	160	225	71.11 %	Tidak Memenuhi
Jika material Milo keluar maka material Honeystars keluar	162	217	74.65 %	Tidak Memenuhi
Jika material Honeystars keluar maka material Milo keluar	162	225	72.00 %	Tidak Memenuhi

5.3 Penerapan dan Pengujian Algoritma Apriori Menggunakan WEKA

Pengujian terhadap hasil analisa, sangat penting untuk memastikan apakah hasil analisa tersebut sesuai hasil pengolahan data yang dikerjakan secara manual pada BAB III dapat diuji kebenarannya menggunakan salah satu software aplikasi data mining WEKA. *Tool* yang digunakan untuk pengolahan data pada penelitian ini adalah WEKA versi 3.8 yang sudah dipastikan terinstall pada komputer.

6 Kesimpulan

Dari analisa dan pembahasan yang telah dijabarkan sebelumnya, maka peneliti dapat menyimpulkan bahwa data mining dengan menggunakan association rule untuk menentukan stok minimum dengan menerapkan algoritma apriori, yaitu dengan metode tersebut dapat diketahui material apa yang paling banyak terjual. Karena untuk menentukan stok minimum itu merupakan kebijakan perusahaan, maka pihak perusahaan dapat menjadikan penelitian ini sebagai referensi untuk menentukan stok material apa saja yang harus distok lebih banyak. Menurut analisa peneliti secara manual dan sistem (WEKA) bahwa material LACTOGEN dan HONEYSTARS adalah material yang paling sering keluar (terjual) maka perusahaan mempunyai kebijakan untuk menentukan stok minimum berdasarkan perbandingan quantity outbound dan quantity inbound, misalnya 50:50.

Daftar Pustaka

- Kasus, S., Pt, P., Gunadi, G., & Senses, D. I. (2012). Penerapan Metode Data Mining Market Basket Analysis Terhadap Data Penjualan Produk Buku Dengan Menggunakan Algoritma Apriori Dan Frequent Pattern Growth (FP-GROWTH) ;, 4(1).
- Astuti, P. D. (2011). Sistem Informasi Penjualan Obat Pada Apotek Jati Farma Arjosari, 3(4), 34–39.
- Kasus, S., Pt, P., Gunadi, G., & Senses, D. I. (2012). Penerapan Metode Data Mining Market Basket Analysis Terhadap Data Penjualan Produk Buku Dengan Menggunakan Algoritma Apriori Dan Frequent Pattern Growth (FP-GROWTH) ;, 4(1).
- Nakula, J., & Semarang, N. (2013). Penerapan Algoritma Klasifikasi Data Mining Id3 Untuk Menentukan Penjurusan Siswa SMAN 6.
- Prasetyo, Eko, Data Mining Konsep dan Aplikasi Menggunakan MATLAB, 2012, PENERBIT ANDI, Yogyakarta.
- Sutabri, Tata, Analisis Sistem Informasi, 2012, PENERBIT ANDI, Yogyakarta.
- Tampubolon, K., Saragih, H., Reza, B., Epicentrum, K., Asosiasi, A., & Apriori, A. (2013). Implementasi Data Mining Algoritma Apriori Pada 81 Sistem Persediaan Alat-Alat Kesehatan, 93–106.
- Wandi, N., Hendrawan, R. A., & Mukhlason, A. (2012). Pengembangan Sistem Rekomendasi Penelusuran Buku dengan Penggalan Association Rule Menggunakan Algoritma Apriori (Studi Kasus Badan Perpustakaan dan Kearsipan Provinsi Jawa Timur), 1, 1–5.