

## PENGARUH CUACA DAN REVIEW PELANGGAN TERHADAP PENJUALAN E-COMMERCE DI INDONESIA MENGGUNAKAN ASSOCIATION RULES BERDASARKAN OBJEK EVALUASI

APRIANI PUTI PURFINI

Program Studi Komputerasi Akuntansi, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer  
Universitas Komputer Indonesia

---

*Berbagai data yang ada di internal dan eksternal perusahaan dikumpulkan dan disimpan selama operasi bisnis untuk mendukung pengambilan keputusan. Menggabungkan data yang memiliki format dan struktur berbeda yang berasal dari sumber berbeda akan mendapatkan informasi lebih komprehensif dibandingkan mendapatkan informasi hanya dari satu sumber data. Penelitian ini difokuskan untuk melakukan analisa data dengan mengembangkan metode Trend Rules by Evaluation Object yang melibatkan data cuaca, data ulasan kosumen dan data transaksi e-commerce di Indonesia.*

**Keywords :** *Preprocessing data, data heterogen, trend rules, evaluation object*

---

### PENDAHULUAN

Daya saing perusahaan menjadi semakin tergantung pada kualitas pengambilan keputusan. Oleh karena itu, tidak mengherankan bahwa perusahaan sering mencoba untuk belajar dari transaksi masa lalu dalam rangka meningkatkan kualitas keputusan yang diambil di masa sekarang atau masa depan (Houtsma, et al., 1995). Berbagai data yang ada di internal dan eksternal perusahaan dalam format yang berbeda seperti dalam format teks, gambar, video dengan berbeda struktur dan berasal dari sumber yang berbeda (Cao, et al., 2011). Data tersebut dikumpulkan dan disimpan selama operasi bisnis untuk mendukung proses pengambilan keputusan (Houtsma, et al., 1995).

Menemukan informasi pengetahuan dari data heterogen yang sesuai dengan kebutuhan pengambilan keputusan merupakan suatu tantangan. Merubah data heterogens menjadi lebih terstruktur dan dapat dieksplorasi merupakan tugas yang sulit dan membutuhkan penggunaan teknik yang efisien (Boussaid, et al., 2003). Selain itu juga mengelola informasi yang berasal dari satu sumber data akan jauh lebih tidak efisien dari segi waktu dan biaya. Metode tradisional biasanya menemukan fitur yang sama dari satu sumber data sehingga metode tersebut menjadi tidak efektif untuk tambang pola dengan menggabungkan komponen dari berbagai sumber data (Cao, et al., 2011).

E-commerce adalah salah satu domain yang paling prospektif untuk data mining karena

jumlah record data yang berlimpah seperti data pelanggan, data produk, data ulasan konsumen, dan data log pengguna (Chen, et al., 2015). Oleh karena itu, penelitian ini akan melakukan penemuan informasi pengetahuan pada data transaksi e-commerce dan data ulasan konsumen yang terdapat di e-commerce yang dikaitkan dengan data lingkungan yaitu data curah hujan.

Metode mining yang digunakan untuk menemukan aturan-aturan asosiasi di antara himpunan besar item data dalam basisdata transaksi disebut dengan Association rule mining (Kumar, et al., 2007). Berdasarkan hasil analisa (Cao, et al., 2011) data heterogens tidak dapat diproduksi langsung oleh algoritma association rule seperti FPGrowth. Oleh karena itu memerlukan adanya analisis preprocessing data untuk masing-masing data untuk dapat diekstrak ke dalam bentuk itemset dikarenakan format dan struktur yang berbeda.

Metode untuk melakukan analisis preprocessing data heterogens telah diusulkan oleh (Sakurai, et al., 2014). Metode ini bertujuan untuk menemukan informasi pengetahuan dengan pencarian trends rules berdasarkan objek evaluasi (untuk selanjutnya metode ini disebut dengan metode TREO - Trend Rules by Evaluation Object). Metode TREO difokuskan untuk pencarian aturan tren dari dua data yaitu satu data teks berurutan berupa data teks berita dan satu data numerikal berurutan berupa nilai saham. Selanjutnya aturan tren digunakan untuk melakukan prediksi objek evaluasi yang terkait perubahan tren pada periode selanjutnya. Metode TREO membandingkan hasil presisi dengan metode acak (tanpa objek evaluasi) dan hasilnya menunjukkan nilai presisi lebih baik dibandingkan dengan metode acak.

Penelitian ini difokuskan untuk melakukan analisa data dengan menggunakan pengembangan metode TREO yang mampu

melakukan analisa data dengan menggabungkan tiga data yang berasal dari sumber yang berbeda, struktur yang berbeda dan format yang berbeda. Data terdiri dari dua data numerik dan satu data teks. Metode ini diimplementasikan pada dua data numerik berupa data transaksi penjualan online dan data curah hujan, satu data teks berupa data ulasan konsumen online.

## METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian yang digunakan adalah :

### 1. Studi Literatur

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan bahan, materi yang dibutuhkan yang berkaitan dengan topik yang dibahas dan studi pustaka. Studi Literatur dilakukan dengan membaca jurnal ilmiah, artikel dan makalah ilmiah yang berhubungan dengan topik.

### 2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk membangun model dengan mengumpulkan data yang berasal dari berbagai sumber dengan format data yang berbeda. Hasil pengumpulan data terdapat tiga data yaitu data transaksi penjualan, data ulasan konsumen setiap produk yang terdapat pada data penjualan dan data curah hujan.

### 3. Data Pre-processing

Proses ini merupakan proses filtering dan lainnya dalam menyiapkan data untuk membangun model yang berasal dari ekstraksi atribut dari setiap data.

### 4. Analisis dan Desain

Pada tahap ini dilakukan analisa persoalan yang ditemukan pada proses analisa data heterogens dan desain dengan membangun model sebagai solusi dari persoalan.

5. implementasi dan Evaluasi

Melakukan implementasi metode yang digunakan dan evaluasi mengenai hasil hasil yang didapat dari eksperimen yang telah dilakukan dan dilakukan evaluasi sebagai usulan untuk penelitian berikutnya.

**ANALISA DATA**

**1. Analisa Data Curah Hujan**

Penelitian ini menggunakan data curah hujan yang berisi atribut tanggal dan atribut intensitas curah hujan seperti yang terlihat pada tabel 1. Data curah hujan berisi informasi intensitas curah hujan setiap harinya pada lokasi tertentu. Permasalahan data yang kotor seperti data tidak lengkap, data tidak konsisten dan data noisy tidak didapatkan pada data curah hujan. Permasalahan muncul dengan adanya dimensi class yang besar karena nilai numerik pada atribut intensitas curah hujan memiliki rentang 0 sampai dengan tidak terhingga. Dimensi kelas yang besar akan menurunkan tingkat akurasi klasifikasi.

Tabel 1. Data Curah Hujan

Tanggal	Intesitas Curah Hujan
2014-01-02	0
2014-01-03	0
2014-01-04	0.6
2014-01-05	0
2014-01-06	0.5
2014-01-07	11.9
2014-01-08	47.5
2014-01-09	60
2014-01-10	36.8
2014-01-11	23.8
2014-01-12	23.8
2014-01-13	2.1
2014-01-14	14.1
2014-01-15	3.4
2014-01-16	6.6
2014-01-17	16.3

Transformasi data merupakan solusi dari permasalahan dimensi class yang besar yaitu dengan menerapkan teknik diskretisasi. Teknik diskretisasi dapat digunakan untuk mereduksi sekumpulan nilai yang terdapat pada atribut continuous, dengan membagi range dari atribut ke dalam interval. Diskretisasi nilai class intensitas curah hujan pada data curah hujan sudah memiliki standar yang sudah ditentukan. Standar yang digunakan untuk klasifikasi curah hujan menggunakan standar dari BMKG (Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika). Ketentuan klasifikasi intensitas curah hujan dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Klasifikasi Curah Hujan (BMKG, 2010)

Kriteria Hujan	Intensitas Hujan / Hari
Ringan	5.0 - 20 mm
Sedang/ Normal	20 - 50 mm
Lebat	50 - 100 mm
Sangat Lebat	> 100 mm

**2. Analisa Data Transaksi Penjualan**

Data transaksi penjualan yang digunakan pada penelitian ini memiliki banyak atribut, pemilihan atribut yang akan digunakan untuk penggalan didasarkan pada tujuan dari penelitian. Seperti yang telah dijelaskan pada subbab 1.3 disebutkan bahwa tujuan dari penelitian yaitu untuk menemukan trends rules.

Trend adalah keadaan data yang menaik atau menurun dari waktu ke waktu. Berdasarkan hal tersebut atribut yang dinilai relevan pada penelitian ini yaitu product\_id, order\_date, ship\_city, product\_name, parent\_name, subparent1\_name, subparent2\_name, price dan totalproduct.

Permasalahan yang muncul pada data transaksi penjualan yaitu adanya informasi yang hilang dengan tidak terdapatnya atribut yang dibutuhkan untuk melakukan analisis terkait dengan tujuan penelitian. Penelitian ini memperhitungkan trends berdasarkan jumlah produk yang terjual. Sedangkan atribut jumlah penjualan tidak terdapat pada data penjualan. Attribute construction merupakan solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut. Attribute construction membentuk satu atau lebih atribut baru yang dibentuk dari atribut-atribut yang sudah ada untuk membantu peningkatan akurasi dan pemahaman data dalam struktur dimensi yang lebih tinggi. Penerapan attribute construction yaitu dengan membentuk atribut qty\_product yang berisi informasi mengenai jumlah dari produk yang terjual untuk setiap transaksi penjualan. Atribut jumlah penjualan didapat dari hasil perhitungan atribut total\_product dibagi dengan atribut price.

Memahami skema data yang akan digali merupakan upaya untuk mendapatkan hasil penggalian data lebih maksimal. Identifikasi struktur produk merupakan proses pemahaman skema data. Data transaksi penjualan yang digunakan pada penelitian ini memiliki pengelompokan untuk setiap itemnya

Pemilihan tingkatan data didasarkan pada jumlah dari varian produk dengan intensitas jumlah transaksi penjualannya, dikarenakan kondisi waktu diperhitungkan terkait dengan data yang lain. Penelitian ini menggunakan pengelompokan data pada tingkatan parent produk, dikarenakan varian produk yang banyak dengan intensitas transaksi penjualan untuk setiap produknya yang sedikit untuk rentang waktu tertentu.

Proses normalisasi data juga diperlukan pada data transaksi penjualan yaitu dengan membentuk struktur pengkodean untuk product\_id yang baru yang disesuaikan dengan struktur produk. Penggantian atribut nama dengan Id dengan skema tertentu digunakan untuk mempermudah proses

penggalian dan untuk mendapatkan hasil yang lebih maksimal.

### 3. Analisa Data Ulasan Konsumen

Data ulasan konsumen merupakan salah satu faktor penting untuk user dalam mengambil keputusan untuk melakukan pembelian secara online. Semakin banyak ulasan user tersedia di internet. Ulasan untuk produk atau jasa yang biasanya didasarkan pada opini-opini dengan format yang tidak terstruktur. (Vinodhini, et al., 2012).

Data ulasan konsumen yang digunakan dalam membangun model data mining atau ada nilai yang tidak dimasukkan dalam data. Ada juga kendala ketidakeengkapan data atau malah sengaja tidak diisi karena suatu hal. Jika, nilai kosong (missing values) sangat banyak maka, bisa jadi akan menurunkan akurasi dari model data mining yang dibangun. Untuk mengurangi missing values akan menggunakan cara mengisi dengan nilai positif.

Tabel 3. Data Ulasan Konsumen

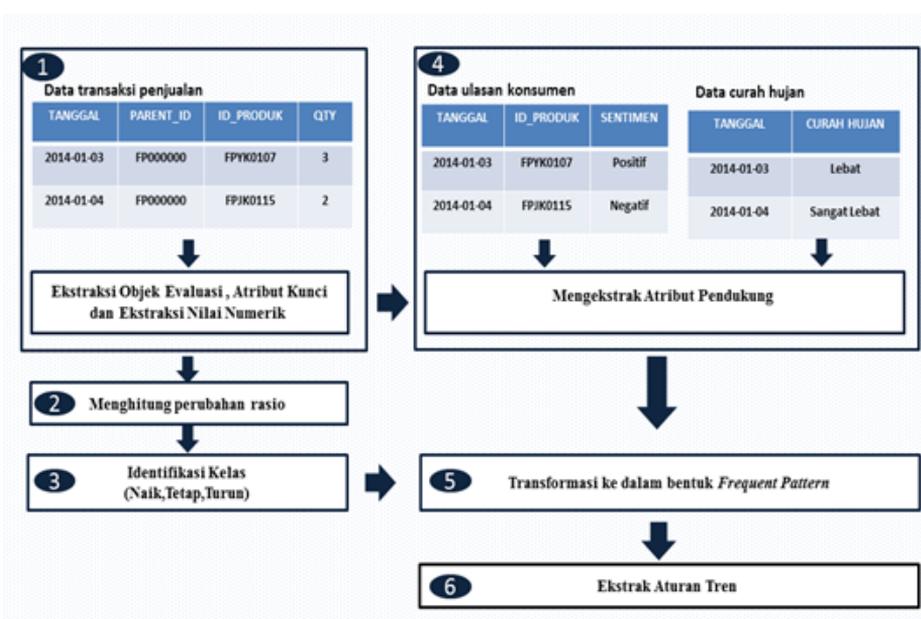
Date	Product_ID	Ulasan
2014-01-02	HTH-P0406	Bagus sekali
2014-01-02	HTH-P0277	bisa ndak ya, kedua kartu dipakai jaringan 3G tanpa pindah kartu, biasanya sih simcard 1 jaringan 3G dan simcard 2 jaringan 2G? klo dari aganAgan yg uda pada beli dan sayangnya ini hp blum 4Gmerasakan ini hp tolong dong kasih info ea.
2014-01-02	KPAKO 606	packaging rapih dan pengiriman cepat
2014-01-02	HTH-P0255	Rasanya enakkk sekali. Meskipun ada di semarang tapi saya tetap beli di karena ada diskon dan jatuhnya lebih murah.
2014-01-03	KPAKO 701	ketahanan daya mantap... tahan lama buat 1 unit pc
2014-01-04	FPSPO 501	Ada bercak sidik jari d garis putihnya

Data ulasan konsumen seperti yang terlihat pada tabel III memiliki karakteristik berupa kalimat opini maka perlu dilakukan pre-processing data untuk mendapatkan resume dari data tersebut. Sentiment analisis merupakan teknik preprocessing data yang digunakan untuk merepresentasi untuk setiap ulasan konsumen pada data ulasan konsumen. Pada penelitian ini untuk proses sentiment analisis masih dilakukan secara manual yang didasarkan pada intuisi user dengan menggunakan kata sifat Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) yang sudah dikelompokkan menjadi positif, netral dan negatif. Hasil dari proses tersebut untuk data ulasan dibagi menjadi dua kelompok yaitu positif, negatif. Untuk opini netral dan

non opini masuknya ke kelompok opini positif. Pada data ulasan konsumen atribut yang diambil yaitu atribut tanggal, atribut id\_produk( child produk) dan atribut ulasan.

**PEMBAHASAN**

Setelah dilakukan analisa terhadap metode TREO untuk memahami tahapan kerja dari metode TREO dan setelah melakukan analisa terhadap data yang digunakan di penelitian ini, ternyata perlu adanya modifikasi metode TREO dikarenakan adanya skema data dan jumlah data yang berbeda dengan yang digunakan pada metode TREO.



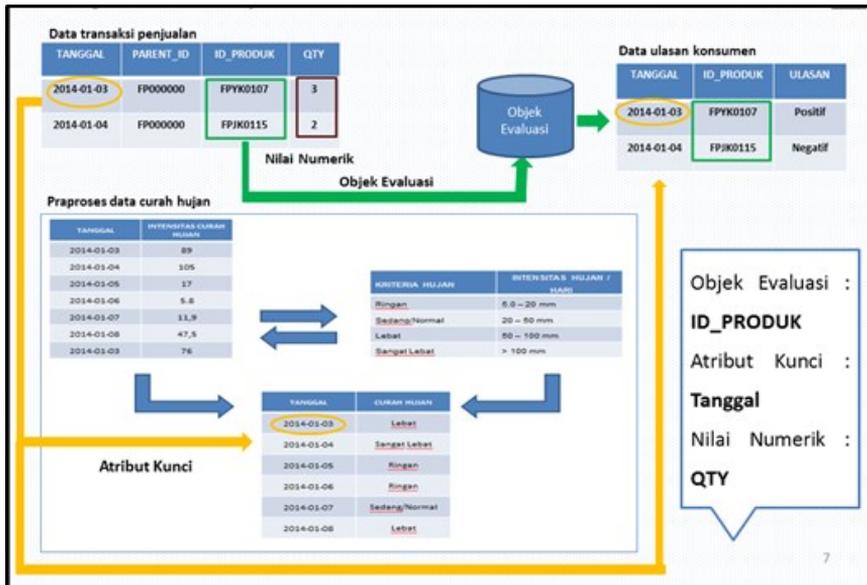
Gambar 1. Model Preprocessing

Penjelasan tahapan metode yang digunakan sebagai berikut :

**1. Mengekstrak objek evaluasi, atribut kunci dan mengekstrak nilai numerik**

Tahap pertama yaitu dengan mengekstrak objek evaluasi ,atribut kunci dan nilai numerik dari data transaksi penjualan

seperti yang terlihat pada Gambar 2 . Objek evaluasi yang digunakan pada penelitian ini yaitu atribut ID\_Produk yang terdapat pada data transaksi penjualan. Mengekstrak objek evaluasi yang nantinya juga digunakan pada tahapan prediksi. Objek evaluasi yang terdapat pada data transaksi penjualan sebagai atribut penghubung dengan data ulasan konsumen.



Gambar 2. Ekstrak objek evaluasi, atribut kunci dan mengekstrak nilai numeric

Atribut kunci ditentukan berdasarkan data transaksi penjualan yaitu atribut tanggal. Atribut kunci digunakan sebagai atribut penghubung antara data transaksi penjualan, data ulasan konsumen dan data curah hujan. Atribut kunci juga digunakan sebagai penentu waktu untuk perhitungan rasio. Diperlukannya proses ekstrak nilai numerik yang terdapat pada data transaksi, nilai numerik yang digunakan yaitu atribut QTY. Nilai numerik yang digunakan pada perhitungan rasio untuk menentukan kelas.

**2. Menghitung perubahan rasio**

Berdasarkan atribut kunci pada data curah hujan yaitu berupa atribut TANGGAL, langkah selanjutnya mencari data transaksi pada tanggal yang sudah ditentukan pada data curah hujan. Jika n transaksi pada data transaksi penjualan > 0 maka untuk langkah selanjutnya menghitung perubahan rasio.

Terdapat beberapa transaksi sesuai dengan atribut kunci yang menunjukkan beberapa

ID\_PRODUK. Seperti yang sudah dijelaskan diatas untuk menghitung Rasio akan dihitung berdasarkan hasil summary jumlah transaksi penjualan berdasarkan ID\_Produk (Parent). Dua nilai numerik diambil dari data numerik yaitu atribut qty yang terdapat pada data transaksi penjualan dengan mengacu pada waktu yang tertera pada data curah hujan. Salah satunya adalah nilai yang sesuai dengan waktu yang tertera dan yang lainnya nilai sesuai dengan waktu berikutnya. Rasio perubahan mereka dihitung dengan mengacu pada tabel 1. Dalam persamaan ini,  $f_t$ ,  $t$  adalah nilai numerik yang sesuai untuk kedua evaluasi objek  $e$  dan  $t$  target waktu. Berikut rumus perhitungan perubahan rasio sebagai berikut :

$$r_t = f_{t+1} - f_t$$

### 3. Identifikasi kelas

Setelah menghitung nilai rasio dari data transaksi penjualan langkah selanjutnya dengan menentukan kelas. Penentuan kategori kelas yang berkaitan dengan transaksi penjualan didasarkan dari hasil analisa terhadap data transaksi penjualan yaitu berdasarkan perhitungan rasio. Identifikasi kelas dengan syarat yang sudah ditentukan. Ketentuan identifikasi kelas terdapat pada tabel 4.

Tabel 4. Ketentuan Kelas

KELAS	KETENTUAN
Naik	$r > 0$
Tetap	$r = 0$
Turun	$r < 0$

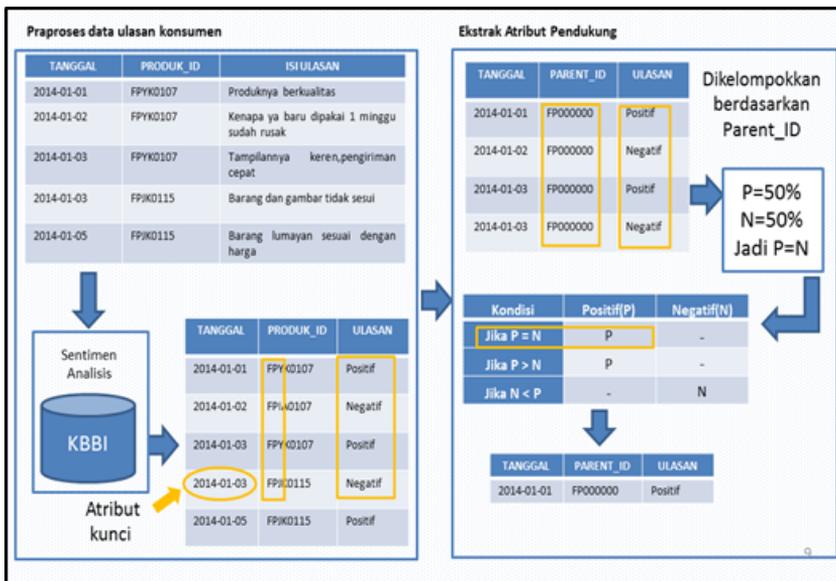
### 4. Mengekstrak Atribut Pendukung

Pada penelitian ini ada dua data yang akan diekstrak menjadi atribut pendukung yaitu data ulasan konsumen dan data curah hujan. Data ulasan konsumen merupakan kalimat opini yang diberikan oleh konsumen yang terdapat di setiap ID\_Produk(child) terjual. Pada data ulasan konsumen diberikan label positif, negatif dengan ketentuan pengklasifikasian seperti yang terlihat pada tabel 5.

Tabel 5. Label Opini

Kondisi	Positif(P)	Negatif(N)
Jika $P = N$	P	-
Jika $P > N$	P	-
Jika $N < P$	-	N

Data ulasan konsumen merupakan data ulasan konsumen untuk setiap child produk. Data transaksi penjualan yang diambil berdasarkan parent produk maka untuk data ulasan dihitung presentase pengelompokkan untuk setiap kelompok, kemudian diambil kesimpulan berdasarkan ketentuan pada tabel 5.



Gambar 3. Mengekstrak atribut pendukung ulasan konsumen

Penentuan harus teratur harus teratur Atribut pendukung berikutnya berasal dari data curah hujan. Data curah hujan yang digunakan merupakan data curah hujan harian. Data curah hujan ini telah melalui praproses data terlebih dahulu untuk selanjutnya dilakukan ekstrak atribut pendukung. Tahapan praproses data curah hujan dijelaskan pada Gambar. Berdasarkan atribut kunci yang sudah ditentukan pada tahap awal (tahap 1) yaitu atribut tanggal yang tertera pada data transaksi. Atribut pendukung yang diekstrak dari data curah hujan yaitu atribut curah hujan.

**5. Transformasi ke dalam bentuk Frequent Pattern**

Untuk dapat diolah ke dalam bentuk frequent pattern maka seluruh data harus dipreprocessing terlebih dahulu. Transformasi data pada proses ini sangat dibutuhkan yaitu dengan merubah data numerikal dan data teks ke dalam bentuk data kategorikal.

Tabel 6. Itemset

TID	Itemset
1	(x11,y11,z11)
2	(x2,y2,z2)
...	
N	(xn,yn,zn)

Seluruh data yang sudah dipreprocessing dimasukkan ke dalam itemset dengan notasi sbb:

$$i = (x, y, z) \quad 2$$

dengan :

- i = itemset
- x = kategori curah hujan (Tidak Hujan, Sangat Ringan, Ringan, Sedang, Lebat, Sangat Lebat)
- y = kategori ulasan ( positif,negatif)
- Z = kelas per kelompok barang / parent (naik , tetap , turun )

### 6. Ekstrak Aturan tren

Algoritma FPTree digunakan untuk menemukan frequent pattern. Setelah menghasilkan kombinasi frequent pattern dari itemset, kombinasi tersebut dianggap sebagai aturan tren.

#### HASIL PENELITIAN

Data yang digunakan terdiri dari tiga data, 2 data berasal dari e-commerce yaitu data transaksi penjualan dan data ulasan konsumen, 1 data berikutnya yaitu data curah hujan. Data yang digunakan pada penelitian merupakan data riil.

Data curah hujan yang digunakan berasal dari Fakultas Ilmu dan Teknologi Kebumihan-Meteorologi ITB untuk daerah Kota Bandung. Data curah hujan yang digunakan merupakan data curah hujan harian selama satu tahun. Data curah hujan terdiri dari atribut intensitas curah hujan dan atribut tanggal. Preprocessing data dengan melakukan perubahan format data curah hujan dari format numerik ke dalam bentuk kategorikal, perubahan dilakukan untuk atribut intensitas curah hujan. Perubahan format data dilakukan untuk mempermudah proses analisis data. Ketentuan kategorikal ada di Tabel III.1 yang terdapat pada Sub-bab III.2.1.

Data transaksi penjualan berasal dari transaksi e-commerce selama satu tahun. Dilakukan identifikasi struktur produk. Data transaksi penjualan yang digunakan memiliki struktur terlihat pada table.

Tabel 7. Skema Data Transaksi Penjualan

Level Pengelompokan	$\Sigma$	X:-
Parent	11	257
Sub Parent1	74	38
Sub Parent2	236	12
Child	1430	1,9

Data berikutnya yang digunakan pada penelitian ini yaitu data ulasan konsumen. Data ulasan konsumen diperoleh dari e-commerce yang sama dengan data transaksi penjualan.

Pada bab sebelumnya telah menjelaskan mengenai permasalahan dan usulan metode sebagai solusi dari permasalahan. Implementasi sebagai bentuk pembuktian dari metode yang diusulkan dengan spesifikasi kebutuhan sebagai berikut :

- Windows Operating system : Windows 8 64-bit
- Bahasa pemrograman PHP
- Perangkat lunak : Xampp v3.2.1, Notepad++, Macromedia Dream Weaver, MySQL.

Hasil untuk frequent pattern mining yang telah memenuhi minimum support diproses untuk mendapatkan association rule. Hasil dari association rule mining dapat digunakan untuk mengetahui pola asosiasi antara items. Berikut adalah association rule yang didapat:

Tabel 8. Hasil Frequent Pattern

Keterangan (X,Y=>Z)	Frekuensi
Positif Tidak Hujan=>Turun	283
Positif Sangat Ringan=>Turun	131
Positif Ringan=>Turun	119
Positif Sedang/Normal=>Turun	69
Positif Tidak Hujan=>Naik	51
Positif Sangat Ringan=>Naik	46

Banyaknya rules yang dihasilkan memberikan banyak kemungkinan untuk melihat pola-pola yang muncul dalam basis data. Sehingga memberikan berbagai kemungkinan yang dapat dijadikan sebagai dasar untuk membuat keputusan. Tidak semua

rules yang ditemukan dalam penelitian ini diinterpretasi. Rule yang diinterpretasi adalah rule-rule yang memiliki nilai Lift yang tinggi (alasan obyektif) dan rule yang memiliki relevansi dengan kebutuhan (alasan subyektif).

Tabel 9. Rules Beserta Support, Confidence and Llit

Rules	Keterangan (X,Y=>Z)	Frekuensi	Support	Confidence	Lift
Rule 1	Positif Tidak Hujan=>Turun	283	0.33770883	0.7839	1.07513616
Rule 2	Positif Sangat Ringan=>Turun	131	0.15632458	0.6453	0.88504320
Rule 3	Positif Ringan=>Turun	119	0.14200477	0.7580	1.03961374
Rule 4	Positif Sedang/ Normal=>Turun	69	0.08233890	0.6765	0.92783469
Rule 5	Positif Tidak Hujan=>Naik	51	0.06085919	0.1413	0.79469394

Lift merupakan sebuah angka ratio yang menunjukkan berapa banyak kemungkinan menemukan sebuah atribut (Z) muncul bersama dengan atribut lainnya (X,Y) dibandingkan dengan seluruh kejadian adanya atribut yang terpenuhi.

Ketika lift sama dengan 1 maka A dan B adalah independen karena  $Pr(C|A)=Pr(C)$ . Ketika probabilitas C terjadi dipengaruhi oleh terjadinya A maka Lift lebih besar dari 1. Ketetapan lift ratio adalah apabila hasil perhitungan berada di bawah 1 maka item-item tersebut tidak menunjukkan adanya saling keterkaitan antara antecedent dengan consequent.

## KESIMPULAN

Metode TREO\* dapat digunakan untuk melakukan analisa data dengan struktur dan format berbeda. Melakukan analisa data dengan menggabungkan data yang memiliki format dan struktur berbeda yang berasal dari sumber berbeda akan mendapatkan informasi lebih komprehensif dibandingkan mendapatkan informasi hanya dari satu sumber data dan akan lebih efisien dan efektif dari segi biaya dan waktu.

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa data cuaca ,data ulasan konsumen dan data transaksi penjualan e-commerce

di Indonesia menghasilkan nilai Lift lebih besar dari 1 artinya item-item tersebut menunjukkan adanya saling keterkaitan antara antecedent dengan consequent. Hanya saja terdapat hasil Rule yang redundan.

## DAFTAR ISI

- Agrawal Rakesh and Srikant Ramakrishnan Mining Sequential pattern [Conference] // Proceeding of the Eleventh International Conference on Data Engineering. - 2010. - pp. 3-14.
- Agusta Ledy Perbandingan Algoritma Stemming Porter Dengan Algoritma Nazief & Adriani Untuk Stemming Dokumen Teks Bahasa Indonesia [Journal] // Konferensi Nasional Sistem dan Informatika. - 2009.
- Berry Michael J.A and S.Linoff Gordon Data Mining Techniques : for Marketing, Sales, and Customer Relationship Management [Book]. - Canada : Wiley Publishing, Inc, 2004.
- BMKG Press Release Kondisi Cuaca Ekstrim dan Iklim Tahun 2010-2011 [Report]. - Jakarta : [data.bmkg.go.id/share/Dokumen/press%20release%20kondisi%20cuaca%20ekstrim%20dan%20iklim%20tahun%202010-2011.pdf](http://data.bmkg.go.id/share/Dokumen/press%20release%20kondisi%20cuaca%20ekstrim%20dan%20iklim%20tahun%202010-2011.pdf), 2010.
- Boussaid O, Bentayeb F and Darmont J A MultiAgent [Conference] // 10th ISPE International Conference on Concurrent. - Portugal : Madeira Island, 2003. - pp. 49-52.
- Cao Longbing [et al.] Combined Mining: Discovering Informative Knowledge in Complex Data [Journal] // IEEE TRANSACTIONS ON SYSTEMS, MAN, AND CYBERNETICS—PART B: CYBERNETICS, VOL. 41, NO. 3. - 2011.
- Chen Feng [et al.] Data Mining for the Internet of Things:Literature Review and Challenges [Journal] // International Journal of Distributed Sensor Networks. - [s.l.] : Hindawi Publishing Corporation, 2015.
- DENG Shangkun [et al.] Combining Technical Analysis with Sentiment Analysis for Stock Price Prediction [Journal] // Ninth IEEE International Conference on Dependable, Autonomic and Secure Computing. - 2011.
- ENTREPOTS,REPRESENTATION & INGENIERE des CONNAISSANCES [Online] // <http://eric.ish-lyon.cnrs.fr/>. - ERIC. - 12 23, 2015. - [http://eric.ish-lyon.cnrs.fr/default.php?p=51&c=EN&furl=complex\\_data\\_a\\_definition](http://eric.ish-lyon.cnrs.fr/default.php?p=51&c=EN&furl=complex_data_a_definition).
- Han Jiawei and Kamber M Data Mining Concept and Techniques [Book]. - Amerika Serikat : Morgan Kauffman Publisher, 2004.
- Han Jiawei, Pei Jian and Yin Yiwen Mining Frequent Patterns without Candidate Generation : A Frequent-Pattern Tree [Journal]. - The Netherland : Kluwer Academic Publishers, 2004. - Vol. 8.
- Houtsma Maurice and Swami Arun Set-Oriented Mining for Association Rules in Relational Databases [Journal]. - [s.l.] : IEEE, 1995. - 1063-6382195.
- Jian Pei, Jiawei Han,Behzad Mortazavi-Asl, Jianyong Wang, Helen Pinto, Qiming Chen, Mei-Chun Hsu Mining Sequential Patterns by Pattern-Growth:The PrefixSpan Approach [Journal] // IEEE TRANSACTIONS ON KNOWLEDGE AND DATA ENGINEERING. - [s.l.] : IEEE TRANSACTIONS ON KNOWLEDGE AND DATA ENGINEERING, 2004. - 11 : Vol. 16. - 1041-4347/04.

- Kumar A.V. Senthil and Wahidabanu R.S.D. Discovery of Frequent Itemsets: Frequent Item Tree-Based [Conference]. - Bandung : ITB J. ICT, 2007. - Vol. 1 C.
- Morimoto Yasuhiko [et al.] Method and apparatus for deriving an optimized confidence rule [Patent] : 5,870,748. - New York, October 25, 1996.
- Sakurai Shigeaki, Kyoko Makino and Matsumoto Shigeru A Prediction of Attractive Evaluation Objects Based On Complex Sequential Data [Journal] // International Journal of Computer, Information, Systems and Control Engineering. - [s.l.] : World Academy of Science, Engineering and Technology, 2014. - 2 : Vol. 8. - p. Vol:8 No:2.
- Sakurai Shigeaki, Makino Kyoko and Matsumoto Shigeru A Discovery Method of Trend Rules from Complex Sequential Data [Journal] // 26th International Conference on Advanced Information Networking and Applications Workshops. - 2012.
- Sakurai Shigeaki, Makino Kyoko and Matsumoto Shigeru A Prediction of Attractive Evaluation Objects Based On Complex Sequential Data [Journal]. - [s.l.] : World Academy of Science, Engineering and Technology, 2014. - 2 : Vol. 8.
- Tanasescu Adrian, Boussaid O. and Bentayeb F. Preparing Complex Data for Warehousing [Journal] // IEEE. - 2005.
- Vinodhini G and Chandrasekaran RM Sentiment Analysis and Opinion Mining: A Survey [Journal] // International Journal of Advanced Research in Computer Science and Software Engineering. - 2012.
- Y Li and S.M Chung Text Document Clustering Based on Frequent Word Sequence [Conference] // Proceedings of the 14th ACM international conference on Information and knowledge management. - New York : [s.n.], 2005. - pp. 293-294.