

**APLIKASI DATA MINING
UNTUK ANALISIS ASOSIASI POLA PEMBELIAN DENGAN
ALGORITMA APRIORI**



SKRIPSI

**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer
pada Departemen Ilmu Komputer/ Informatika**

Disusun oleh:

ALSIO RACHMAD ALAMSYAH

24010311120002

**DEPARTEMEN ILMU KOMPUTER/INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA
UNIVERSITAS DIPONEGORO**

2016

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Alsio Rachmad Alamsyah

NIM : 24010311120002

Judul : Aplikasi *Data Mining* untuk Analisis Asosiasi Pola Pembelian dengan Algoritma Apriori

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam tugas akhir/ skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan di dalam daftar pustaka.

Semarang, 14 September 2016



Alsio Rachmad Alamsyah
24010311120002


HALAMAN PENGESAHAN

HALAMAN PENGESAHAN

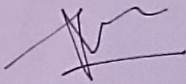
Judul : Aplikasi *Data Mining* untuk Analisis Asosiasi Pola Pembelian dengan Algoritma Apriori
Nama : Alsio Rachmad Alamsyah
NIM : 24010311120002

Telah diujikan pada sidang tugas akhir pada tanggal 14 September 2016 dan dinyatakan lulus pada tanggal 14 September 2016.

Semarang, 14 September 2016

Mengetahui,
Ketua Departemen Ilmu Komputer/Informatika

Rani Saputra, S.Si, M.Cs
NIP. 198010212005011003

Panitia Penguji Tugas Akhir
Ketua


Dr. Aris Puji Widodo, S.Si, MT
NIP. 197404011999031002

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Aplikasi *Data Mining* untuk Analisis Asosiasi Pola Pembelian dengan
Algoritma Apriori
Nama : Alsio Rachmad Alamsyah
NIM : 24010311120002

Telah diujikan pada sidang tugas akhir pada tanggal 14 September 2016.

Semarang, 14 September 2016
Dosen Pembimbing

Satriyo Adhy, S.Si, MT
NIP. 198302032006041002

ABSTRAK

Sumurboto *Stationery* merupakan sebuah bidang usaha yang berfokus pada perdagangan alat tulis, buku dan perlengkapan perkantoran. Sumurboto *Stationery* memiliki banyak data transaksi penjualan namun belum dikelola menjadi sebuah informasi. Data transaksi penjualan tersebut memiliki informasi pola pembelian konsumen untuk proses *data mining*. Tugas akhir ini melakukan analisis aturan asosiasi yang dapat meningkatkan strategi bisnis dalam peletakkan produk-produk yang disesuaikan dengan pola pembelian konsumen di Sumurboto *Stationery*. *Output* tugas akhir ini dikembangkan dengan menggunakan metode analisis aturan asosiasi dengan algoritma apriori dan dibangun dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan MySQL untuk mengelola basis data. Nilai asosiasi dapat dihasilkan dengan mengkombinasikan jenis-jenis produk dengan data transaksi yang ada di basis data. Data yang digunakan dalam aplikasi ini berjumlah 2.000 data transaksi dan diperoleh dari Sumurboto *Stationery*. Hasil dari proses *data mining* yang didapatkan berupa penataan item produk dapat disesuaikan dengan aturan asosiasi agar sesuai dengan pola pembelian konsumen.

Kata Kunci : Sumurboto *Stationery*, Pola Pembelian, *Data Mining*, Aturan Asosiasi, Algoritma Apriori

ABSTRACT

Sumurboto Stationery is a line of business that focuses on stationeries, books and office supplies. Sumurboto Stationery has a lot of sales data transaction but have not been managed into an information. The transaction data has information consumer purchasing patterns to the data mining process. This thesis is analyzing the association rules to improve business strategy in placing the products to be matched with consumer purchasing patterns in Sumurboto Stationery. Output of this thesis is developed by using association rules analysis method with the apriori algorithm and is built by using the programming language PHP and MySql for managing database. The value of the association rules can be generated by combining the association between the products from the transaction data in the database. The data used in this application amounts to 2,000 transaction data and is obtained from the Sumurboto Stationery. Results obtained data mining processing is the arrangement of the product items can be customized with association rules to fit the purchasing patterns of consumers.

Keywords: Sumurboto Stationery, Purchasing Patterns, Data Mining, Association Rules, Apriori Algorithm

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul “Aplikasi *Data Mining* untuk Analisis Asosiasi Pola Pembelian dengan Algoritma Apriori” dengan baik dan lancar. Laporan tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana strata satu pada Departemen Ilmu Komputer/ Informatika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro Semarang.

Dalam penyusunan tugas akhir ini penulis banyak mendapat bimbingan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. Widowati, M.Si, selaku Dekan FSM UNDIP
2. Ragil Saputra, S.Si, M.Cs, selaku Ketua Departemen Ilmu Komputer/ Informatika
3. Helmie Arif Wibawa, S.Si, M.Cs, selaku Koordinator Tugas Akhir
4. Satriyo Adhy, S.Si, M.T, selaku dosen pembimbing

Penulis menyadari bahwa dalam laporan ini masih banyak kekurangan baik dari penyampaian materi maupun isi dari materi itu sendiri. Hal ini dikarenakan keterbatasan kemampuan dan pengetahuan dari penulis. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan. Semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan juga pembaca pada umumnya.

Semarang, 14 September 2016

Alsio Rachmad Alamsyah

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xii
LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan dan Manfaat.....	3
1.4. Ruang Lingkup	3
1.5. Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. <i>Data Mining</i>	5
2.2. <i>Arsitektur Data Mining</i>	6
2.3. Tahap-tahap <i>Data Mining</i>	7
2.4. Teknik-teknik <i>Data Mining</i>	9
2.5. Aturan Asosiasi.....	11
2.6. Bahasa Pemrograman PHP	14
2.7. <i>Database Management System</i>	14
2.8. <i>Database Management System MySQL</i>	16
2.9. Model Proses <i>Waterfall</i>	17
2.10. Pemodelan Data.....	18
2.11. Pemodelan Fungsional.....	19
2.12. Perancangan Perangkat Lunak.....	20
2.13. Integrasi dan Pengujian Sistem.....	21
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN.....	22
3.1. Analisis Kebutuhan.....	22
3.1.1. Perspektif Aplikasi yang Akan Dikembangkan	22
3.1.2. Tahap-tahap Pembuatan Aplikasi <i>Data Mining</i>	22
3.2. Analisis Aplikasi yang Dikembangkan.....	47
3.2.1. Spesifikasi Kebutuhan Fungsional	47
3.2.2. Pemodelan Data.....	47
3.2.2.1. Entity Relationship Diagram.....	47
3.2.2.2. Kamus Data (Data Dictionary)	48
3.2.3. Pemodelan Fungsional.....	49
3.2.3.1. DFD Level 0 / DCD (Data Context Diagram).....	50
3.2.3.2. DFD Level 1	50
3.2.3.3. DFD Level 2	51
3.3. Kebutuhan Antarmuka.....	53
3.3.1. Kebutuhan Antarmuka Pengguna.....	53

3.3.2.	Kebutuhan Antarmuka Perangkat Lunak	53
3.3.3.	Kebutuhan Antarmuka Perangkat Keras	54
3.4.	Perancangan.....	54
3.4.1.	Perancangan Fungsi.....	54
3.4.2.	Perancangan Antarmuka.....	58
BAB IV	IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN	66
4.1.	Implementasi.....	66
4.1.1.	Implementasi Perangkat Keras dan Perangkat Lunak	66
4.1.2.	Implementasi Perancangan Data	66
4.1.3.	Implementasi Perancangan Fungsi	68
4.1.4.	Implementasi Perancangan Antarmuka	68
4.2.	Pengujian.....	76
4.2.1.	Pengujian Fungsi-Fungsi Aplikasi	76
4.2.1.1.	Lingkungan Pengujian	76
4.2.1.2.	Identifikasi dan Rencana Pengujian.....	77
4.2.1.3.	Personalia Penguji.....	78
4.2.1.4.	Hasil Uji.....	78
4.2.2.	Pengujian Hasil Aplikasi	78
BAB V	PENUTUP	80
5.1.	Kesimpulan.....	80
5.2.	Saran.....	81
DAFTAR PUSTAKA		82
LAMPIRAN-LAMPIRAN		83

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Arsitektur <i>Data Mining</i> (Han & Kamber, 2006)	6
Gambar 2.2. Proses <i>Data Mining</i> (Han & Kamber, 2006).....	8
Gambar 2.3. Model Proses <i>Waterfall</i> (Pressman,2010)	17
Gambar 3.1 ERD aplikasi <i>data mining</i>	48
Gambar 3.2 DFD Level 0	50
Gambar 3.3 DFD Level 1	50
Gambar 3.4 DFD Level 2	51
Gambar 3.5 Antarmuka Awal.....	58
Gambar 3.6 Antarmuka Teori Algoritma Apriori	59
Gambar 3.6 Antarmuka Analisis Apriori	59
Gambar 3.7 Antarmuka Analisis Apriori Keeluruhan Transaksi	60
Gambar 3.8 Antarmuka Analisis Apriori 1 Kategori Produk.....	60
Gambar 3.9 Antarmuka Analisis Apriori 2 Kategori	61
Gambar 3.10 Antarmuka Hasil Proses <i>Data Mining</i>	61
Gambar 3.11 Antarmuka <i>Login Admin</i>	62
Gambar 3.12 Antarmuka Administrator.....	62
Gambar 3.13 Antarmuka Ganti Password	63
Gambar 3.14 Antarmuka Data Produk	63
Gambar 3.15 Antarmuka Tambah Produk.....	64
Gambar 3.16 Antarmuka Data Transaksi	64
Gambar 3.17 Antarmuka Tambah Transaksi.....	65
Gambar 4.1 Antarmuka Awal.....	69
Gambar 4.2 Antarmuka Algoritma Apriori	69
Gambar 4.3 Antarmuka Analisis Apriori	70
Gambar 4.4 Antarmuka Analisis Apriori Keseluruhan Transaksi.....	70
Gambar 4.5 Antarmuka Analisis Apriori 1 Kategori	71
Gambar 4.6 Antarmuka Analisis Apriori 2 Kategori	71
Gambar 4.7 Antarmuka Hasil Analisis.....	72
Gambar 4.8 Antarmuka Log In Admin	72
Gambar 4.9 Antarmuka Halaman Administrator	73
Gambar 4.10 Antarmuka Produk.....	73

Gambar 4.11 Antarmuka Tambah Produk.....	74
Gambar 4.12 Antarmuka Transaksi	74
Gambar 4.13 Antarmuka Tambah Transaksi.....	75
Gambar 4.14 Antarmuka Ganti Password	75

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Notasi <i>Data Dictionary</i> (Pressman, 2002)	19
Tabel 2.2 Notasi DFD (Pressman, 2002)	20
Tabel 3.1 Transaksi Pembelian	26
Tabel 3.2 Item yang dibeli	26
Tabel 3.3 Keseluruhan Transaksi	26
Tabel 3.4 (a)-(u) Pembentukan Itemset	27
Tabel 3.5 (a)-(d) Himpunan yang terbentuk	30
Tabel 3.6 Nilai <i>Support</i> dan <i>Confidence</i>	32
Tabel 3.7 Kandidat tertinggi	33
Tabel 3.8 Transaksi Pembelian 1 kategori produk	34
Tabel 3.9 Item yang dibeli 1 kategori produk	34
Tabel 3.10 Keseluruhan Transaksi 1 kategori produk	34
Tabel 3.11 (a)-(u) Pembentukan Itemset 1 kategori produk	35
Tabel 3.12 (a)-(d) Himpunan yang terbentuk 1 kategori produk	36
Tabel 3.13 Nilai <i>Support</i> dan <i>Confidence</i> 1 kategori produk	38
Tabel 3.14 Kandidat tertinggi 1 kategori produk	39
Tabel 3.15 Transaksi Pembelian 2 kategori produk	39
Tabel 3.16 Item yang dibeli 2 kategori produk	40
Tabel 3.17 Keseluruhan Transaksi 2 kategori produk	40
Tabel 3.18 (a)-(u) Pembentukan Itemset 2 kategori produk	41
Tabel 3.19 (a)-(d) Himpunan yang terbentuk 2 kategori produk	43
Tabel 3.20 Nilai <i>Support</i> dan <i>Confidence</i> 2 kategori produk	45
Tabel 3.21 Kandidat tertinggi 2 kategori produk	46
Tabel 3.22 Tabel <i>System Requirement Specification</i>	47
Tabel 4.1 Struktur Tabel Produk	67
Tabel 4.2 Struktur Tabel Transaksi	67
Tabel 4.3 Struktur Tabel Detail Transaksi	67
Tabel 4.4 Struktur Tabel <i>Admin</i>	67
Tabel 4.5 Identifikasi dan rencana pengujian	77
Tabel 4.6 Pengujian menggunakan data rendah	78

Tabel 4.7 Pengujian menggunakan data medium.....	79
Tabel 4.8 Pengujian menggunakan data tinggi.....	79

LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Uji.....	84
Lampiran 2. Pengujian Hasil Aplikasi.....	88

BAB I

PENDAHULUAN

Bab ini akan menyajikan latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, dan ruang lingkup tugas akhir mengenai aplikasi data mining untuk analisis asosiasi pola pembelian konsumen dengan algoritma apriori.

1.1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi saat ini memungkinkan pengumpulan dan penyimpanan data dengan lebih cepat, kapasitas yang lebih besar, dan harga yang lebih murah. Pada akhirnya perkembangan teknologi tersebut menimbulkan penumpukan koleksi data, misalnya: data transaksi penjualan pada sebuah swalayan, data rekening pada bank, dan sebagainya. Ukuran basis data meningkat baik dalam jumlah *record* maupun jumlah atribut pada *record*. Hal ini didukung oleh perkembangan perangkat keras dan teknologi basis data yang memungkinkan penyimpanan dan pengaksesan data secara efisien dan murah. Tetapi kecepatan bertambah banyaknya data tersebut tidak diimbangi dengan banyaknya penarikan informasi dari data tersebut. Untuk itu, teknik *data mining* dalam penerapannya diharapkan mampu memberikan informasi dari data sebelumnya untuk diolah menjadi sebuah pengetahuan.

Sumurboto *Stationery* merupakan sebuah usaha yang berfokus pada perdagangan alat tulis, buku dan perlengkapan perkantoran. Sumurboto *Stationery* telah menjalankan bisnis ini sejak tahun 1994 yang terletak di kota Semarang. Sumurboto *Stationery* selalu berusaha mewujudkan kepuasan bagi konsumen dengan menyediakan produk yang berkualitas, layanan yang unggul serta suasana belanja yang menyenangkan. Seiring meningkatnya persaingan, dibutuhkan strategi khusus untuk meningkatkan kepuasan konsumen dan meningkatkan penjualan.

Transaksi pembayaran pada kasir secara elektronik mempermudah dan mempercepat proses transaksi yang terjadi di Sumurboto *Stationery*. Pelaku usaha juga dapat melakukan peletakan produk-produk belanjaan disusun sesuai dengan pola belanja konsumen. Dengan menempatkan produk tertentu ditempat yang tepat akan memberikan kemudahan konsumen

dalam belanja. Dari hasil *brainstorming* dengan pihak manajemen Sumurboto *Stationery*, data transaksi penjualan belum dimanfaatkan secara optimal dan penyusunan produk saat ini masih berdasarkan persepsi manajemen saja.

Sumurboto *Stationery* memiliki data transaksi penjualan yang berguna untuk menentukan peletakan produk-produk mereka. Data tersebut tersimpan di *database*. Namun untuk saat ini data transaksi tersebut belum digali dan diolah menjadi *knowledge*. Jika data transaksi tersebut diolah maka akan meningkatkan laba bagi pelaku bisnis.

Market Basket Analysis merupakan salah satu teknik dari *data mining* yang digunakan untuk menentukan produk-produk manakah yang akan dibeli oleh pelanggan secara bersamaan dengan melakukan analisa terhadap daftar transaksi pelanggan (Firdhana, 2006). Dengan mengetahui pola-pola pembelian pelanggan, manajemen dapat membuat keputusan, misalnya, kapan waktu yang tepat untuk promosi diskon barang, manajemen pembelian barang yang dibeli bersama-sama, dan sebagainya. Pekerjaan yang berkaitan dengan kebutuhan seperti diatas dikenal dengan aturan asosiasi. Metode aturan asosiasi menggunakan bantuan Algoritma Apriori. Teknik tersebut bisa diterapkan dalam data yang besar seperti data transaksi penjualan.

Keunggulan model pendekatan pengembangan perangkat lunak dengan metode *waterfall* adalah pencerminan kepraktisan rekayasa, yang membuat kualitas *software* tetap terjaga karena pengembangannya yang terstruktur dan terawasi. Disisi lain model ini merupakan jenis model yang bersifat dokumen lengkap, sehingga proses pemeliharaan dapat dilakukan dengan mudah. Untuk itu akan sangat cocok diterapkan dalam pengembangan aplikasi ini.

1.1. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan di atas, maka dapat dirumuskan permasalahannya yaitu bagaimana mengembangkan aplikasi data mining untuk analisis asosiasi pola pembelian dengan algoritma apriori serta penggunaan metode *waterfall* untuk pengembangan perangkat lunak.

1.2. Tujuan dan Manfaat

Tujuan dilaksanakan penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Menghasilkan aplikasi *data mining* untuk analisis asosiasi pola pembelian dengan algoritma apriori
2. Sebagai rekomendasi penempatan produk-produk pada *display* toko sesuai dengan hasil proses *data mining*.

Adapun manfaat yang diharapkan dari penulisan tugas akhir ini adalah aplikasi dapat digunakan sebagai referensi untuk pelaku usaha untuk mempertimbangkan strategi bisnis dan meningkatkan laba.

1.3. Ruang Lingkup

Batasan – batasan yang digunakan dalam penelitian tugas akhir ini yaitu:

1. Data yang diolah oleh sistem diperoleh dari Sumurboto *Stationery* dengan menggunakan data transaksi penjualan dengan jumlah 2.000 data transaksi.
2. Analisis aturan asosiasi dilakukan berdasarkan tiga kelompok percobaan yaitu menggunakan seluruh kategori produk, menggunakan satu kategori produk dan menggunakan dua kombinasi kategori produk.
3. Output dari aplikasi ini berupa rekomendasi dengan nilai persentase dari hasil kombinasi produk yang dibeli secara bersamaan.

1.4. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam tugas akhir ini terbagi dalam beberapa pokok bahasan, yaitu :

BAB I PENDAHULUAN

Berisi tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penulisan tugas akhir, ruang lingkup masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisi kumpulan studi pustaka yang berhubungan dengan topik tugas akhir.

BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN

Bab ini membahas analisis dan perancangan aplikasi *data mining*.

BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Bab ini berisi penerapan teknik *data mining*, pembuatan aplikasi *data mining* dan pengujian.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan yang diambil berkaitan dengan aplikasi *data mining* dan saran-saran kepada semua pihak yang bersangkutan.