

**Sistem Rekomendasi Promo Pada Minimarket
Menggunakan Algoritma Apriori**

Tugas Akhir

**Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Mencapai Derajat
Sarjana Teknik Informatika**



Dibuat Oleh:

INNA DIAN KRISTANTI

160708773

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
2020**

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Berjudul

SISTEM REKOMENDASI PROMO PADA MINIMARKET MENGGUNAKAN ALGORITMA APRIORI

yang disusun oleh

INNA DIAN KRISTANTI

160708773

dinyatakan telah memenuhi syarat pada tanggal 14 Juli 2020

		Keterangan
Dosen Pembimbing 1	: Stephanie Pamela Adithama, ST., MT.	Telah menyetujui
Dosen Pembimbing 2	: B. Yudi Dwiandiyanta, ST., MT.	Telah menyetujui
Tim Penguji		
Penguji 1	: Stephanie Pamela Adithama, ST., MT.	Telah menyetujui
Penguji 2	: Patricia Ardanari, S.Si., M.T	Telah menyetujui
Penguji 3	: Martinus Maslim, ST., MT.	Telah menyetujui

Yogyakarta, 14 Juli 2020

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Fakultas Teknologi Industri

Dekan

ttd

Dr. A. Teguh Siswanto, M.Sc

PERNYATAAN ORISINALITAS & PUBLIKASI ILMIAH

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Inna Dian Kristanti
NPM : 16 07 08773
Program Studi : Informatika
Fakultas : Teknologi Industri
Judul Penelitian : SISTEM REKOMENDASI PROMO
PADA MINIMARKET MENGGUNAKAN
ALGORITMA APRIORI

Menyatakan dengan ini:

1. Tugas Akhir ini adalah benar tidak merupakan salinan sebagian atau keseluruhan dari karya penelitian lain.
2. Memberikan kepada Universitas Atma Jaya Yogyakarta atas penelitian ini, berupa Hak untuk menyimpan, mengelola, mendistribusikan, dan menampilkan hasil penelitian selama tetap mencantumkan nama penulis.
3. Bersedia menanggung secara pribadi segala bentuk tuntutan hukum atas pelanggaran Hak Cipta dalam pembuatan Tugas Akhir ini.

Demikianlah pernyataan ini dibuat dan dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 14 Juli 2020

Yang menyatakan,

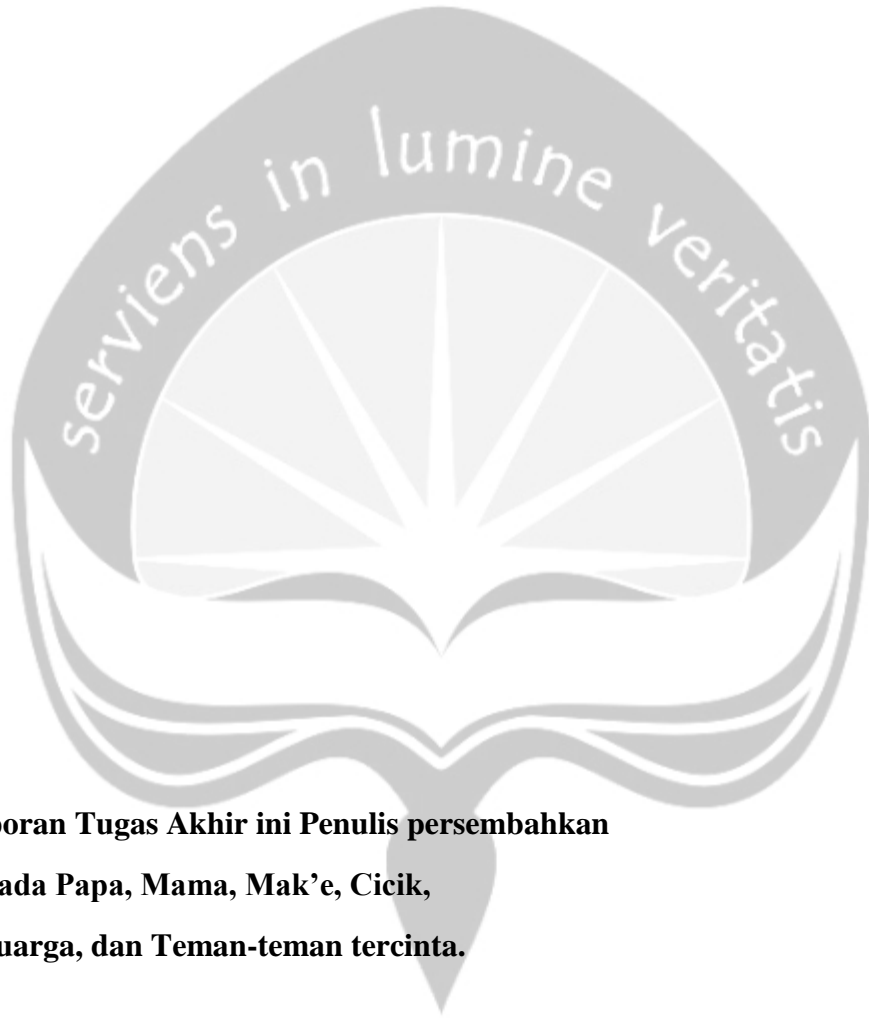
Inna Dian Kristanti

160708773

HALAMAN PERSEMBAHAN

“Kuatkan dan teguhkanlah hatimu, janganlah takut dan jangan gemetar karena mereka, sebab TUHAN, Allahmu, Dialah yang berjalan menyertai engkau; Ia tidak akan membiarkan engkau dan tidak akan meninggalkan engkau.”

(Ulangan 31:6)



**Laporan Tugas Akhir ini Penulis persembahkan
kepada Papa, Mama, Mak'e, Cicik,
Keluarga, dan Teman-teman tercinta.**

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur Penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat dan karunia-Nya Penulis dapat menyelesaikan pembuatan tugas akhir dengan judul “*Sistem Rekomendasi Promo Pada Minimarket Menggunakan Algoritma Apriori*” dengan baik dan lancar. Penulisan tugas akhir ini bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat untuk mencapai derajat Sarjana Teknik Informatika dari Program Studi Informatika, Fakultas Teknologi Industri di Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Penulis menyadari bahwa dalam pembuatan tugas akhir ini terdapat banyak kekurangan dan jauh dari sempurna. Oleh sebab itu, dengan segala kerendahan hati Penulis menerima segala kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca demi kesempurnaan tugas akhir ini. Penulis juga mendapatkan bantuan, bimbingan, dan dorongan dari banyak pihak. Untuk itu, pada kesempatan ini Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

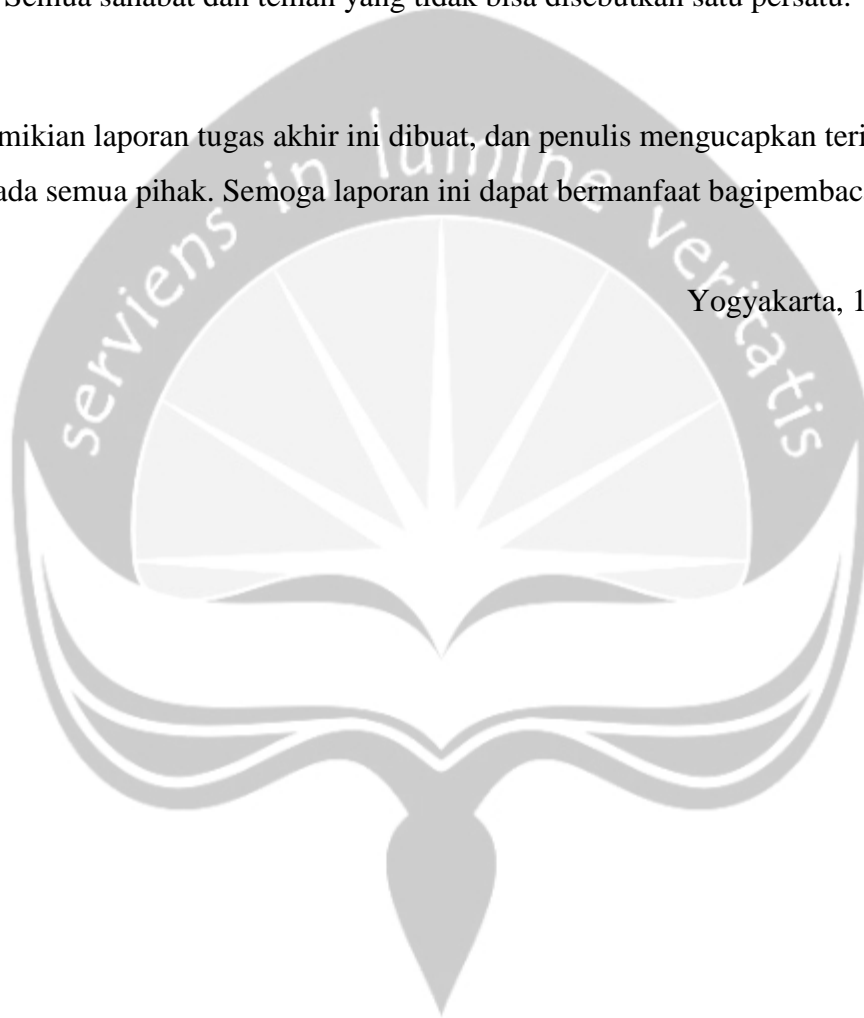
1. Tuhan Yesus Kristus yang selalu membimbing dalam iman-Nya, memberikan berkat-Nya, dan memberi penyertaan-Nya kepada penulis.
2. Kedua orangtuaku, Mak'e, Cik Irene, Cik Ivana, dan Ko Agung yang selalu mendoakan, memberi semangat, dan dukungan baik secara moral maupun material kepada penulis selama mengerjakan dan menyelesaikan laporan tugas akhir ini agar mencapai hasil yang baik.
3. Bapak Dr. A. Teguh Siswantoro, M.Sc., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
4. Ibu Stephanie Pamela Adithama, S.T.,M.T., selaku dosen pembimbing I yang telah membimbing dan memberikan masukan serta motivasi kepada penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Bapak B. Yudi Dwiandiyanta S.T. , M.T. , selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing dan memberikan masukan serta motivasi kepada penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini.

6. Willy Fransca dan Kevin Sutandijaya yang selalu memberikan dukungan dan semangat kepada penulis untuk menyelesaikan laporan tugas akhir.
7. Theo, April, Zaza, Uli, dan Pretty yang senantiasa memberikan semangat kepada penulis selama mengerjakan tugas akhir ini.
8. Semua sahabat dan teman yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Demikian laporan tugas akhir ini dibuat, dan penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Yogyakarta, 14 Juli 2020

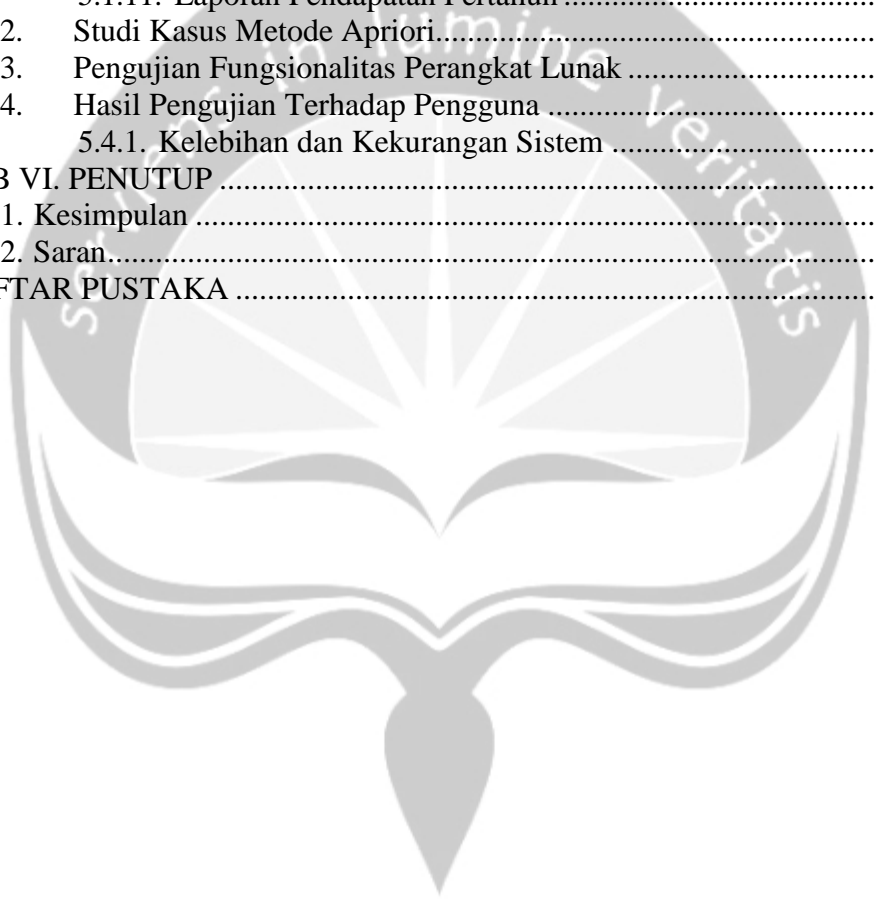
Penulis



DAFTAR ISI

JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS & PUBLIKASI ILMIAH.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iiiv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	xiii
INTISARI.....	xiii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Metode Penelitian.....	4
1.6. Sistematika Penulisan.....	5
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	7
BAB III. LANDASAN TEORI.....	11
3.1. Sistem Informasi	11
3.2. Sistem Rekomendasi	11
3.3. Promo	12
3.4. Minimarket.....	12
3.5. <i>Data Mining</i>	13
3.6. Algoritma Apriori.....	13
3.7. <i>Website</i>	14
3.8. <i>PHP</i>	15
3.9. <i>Framework Codeigniter</i>	15
BAB IV. ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM	17
4.1. Analisis Sistem.....	17
4.2. Lingkup Masalah.....	17
4.3. Perspektif Produk	18
4.4. Fungsi Produk	18
4.4.1. Fungsi Produk.....	18
4.4.2. Use Case	23
4.5. Kebutuhan Antarmuka	24
4.5.1. Antarmuka Pengguna	24
4.5.2. Antarmuka Perangkat Keras	27
4.5.3. Antarmuka Perangkat Lunak	27
4.5.4. Antarmuka Komunikasi.....	27
4.6. Entity Relationship Diagram (ERD)	28
4.7. Perancangan	29
4.7.1. Perancangan Arsitektur.....	29

4.7.2. Perancangan Antarmuka.....	34
BAB V. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM	57
5.1. Implementasi Sistem	57
5.1.1. Halaman Login Pengguna	57
5.1.2. Halaman Dashboard Pengguna.....	57
5.1.3. Halaman Menu	58
5.1.4. Halaman Kelola Data Pelanggan	59
5.1.5. Halaman Kelola Data Karyawan	63
5.1.6. Halaman Kelola Data Barang	67
5.1.7. Transaksi Penjualan.....	72
5.1.8. Sistem Rekomendasi Promo.....	76
5.1.9. Laporan Transaksi Pelanggan.....	83
5.1.10. Laporan Pendapatan Perbulan	84
5.1.11. Laporan Pendapatan Pertahun	85
5.2. Studi Kasus Metode Apriori.....	87
5.3. Pengujian Fungsionalitas Perangkat Lunak	92
5.4. Hasil Pengujian Terhadap Pengguna	101
5.4.1. Kelebihan dan Kekurangan Sistem	103
BAB VI. PENUTUP	104
6.1. Kesimpulan	104
6.2. Saran.....	104
DAFTAR PUSTAKA	105



DAFTAR GAMBAR

Gambar 4. 1. <i>Use Case</i> SIPUJA.....	23
Gambar 4. 2. <i>Entity Relationship Diagram</i> (ERD) Sistem	28
Gambar 4. 3. <i>Overview</i> Sistem.....	30
Gambar 4. 4. Arsitektur SIPUJA.....	31
Gambar 4. 5. Class Diagram	33
Gambar 4. 6. Antarmuka Login User.....	34
Gambar 4. 7. Tambah Data Pelanggan.....	35
Gambar 4. 8. Edit Data Pelanggan	36
Gambar 4. 9. Data Pelanggan.....	37
Gambar 4. 10. Tampil Data Pelanggan	38
Gambar 4. 11. Tambah Data Karyawan.....	39
Gambar 4. 12. Edit Data Karyawan	40
Gambar 4. 13. Data Karyawan.....	41
Gambar 4. 14. Tampil Data Karyawan	43
Gambar 4. 15. Tambah Data Barang.....	43
Gambar 4. 16. Edit Data Barang	44
Gambar 4. 17. Data Barang.....	45
Gambar 4. 18. Tampil Data Barang	47
Gambar 4. 19. Tambah Data Transaksi.....	47
Gambar 4. 20. Data Transaksi.....	48
Gambar 4. 21. Tampil Data Transaksi	50
Gambar 4. 22. Tambah Promo	51
Gambar 4. 23. Tampil Promo.....	52
Gambar 4. 24. Notifikasi Whatsapp.....	53
Gambar 4. 25. Cetak Transaksi Pelanggan	54
Gambar 4. 26. Laporan Pendapatan Bulanan.....	55
Gambar 4. 27. Laporan Pendapatan Tahunan	56
Gambar 5. 1. Antarmuka Halaman Login.....	57
Gambar 5. 2. Antarmuka Dashboard.....	58

Gambar 5. 3. Antarmuka Sidebar Kelola Data Master untuk role Owner	59
Gambar 5. 4. Antarmuka Sidebar Kelola Data Master untuk role Karyawan.....	59
Gambar 5. 5. Antarmuka Pengelolaan Data Pelanggan	61
Gambar 5. 6. Antarmuka Tambah Data Pelanggan.....	61
Gambar 5. 7. Antarmuka Ubah Data Pelanggan	61
Gambar 5. 8. Antarmuka Tampil Data Pelanggan	61
Gambar 5. 9. Antarmuka Pengelolaan Data Karyawan	65
Gambar 5. 10. Antarmuka Tambah Data Karyawan.....	65
Gambar 5. 11. Antarmuka Ubah Data Karyawan	65
Gambar 5. 12. Antarmuka Tampil Data Karyawan	66
Gambar 5. 13. Antarmuka Pengelolaan Data Barang	69
Gambar 5. 14. Antarmuka Tambah Data Barang.....	69
Gambar 5. 15. Antarmuka Ubah Data Barang	70
Gambar 5. 16. Antarmuka Tampil Data Barang	70
Gambar 5. 17. Antarmuka Halaman Awal Transaksi	73
Gambar 5. 18. Antarmuka Tambah Data Transaksi.....	74
Gambar 5. 19. Antarmuka <i>Dropdown</i> Tambah Data	74
Gambar 5. 20. Antarmuka Tambah Data Transaksi secara Lengkap.....	74
Gambar 5. 21. Antarmuka Hapus Data Transaksi.....	75
Gambar 5. 22. Antarmuka Halaman Awal Sistem Rekomendasi Promo	78
Gambar 5. 23. Antarmuka Tampil Hasil Apriori	79
Gambar 5. 24. Antarmuka Halaman Tambah Data Promo	79
Gambar 5. 25. Antarmuka Modal Barang.....	79
Gambar 5. 26. Antarmuka Tampil Rekomendasi Promo.....	80
Gambar 5. 27. Antarmuka Hapus Rekomendasi Promo	80
Gambar 5. 28. Antarmuka Hasil Notifikasi yang dikirim lewat Whatsapp	80
Gambar 5. 29. Antarmuka Tampil Transaksi Pelanggan	85
Gambar 5. 30. Antarmuka Transaksi Pelanggan yang akan di Cetak.....	85
Gambar 5. 31. Antarmuka Laporan Pendapatan Bulan April 2020	86
Gambar 5. 32. Antarmuka Laporan Pendapatan Bulanan yang akan di Cetak	86
Gambar 5. 33. Antarmuka Laporan Pendapatan Tahun 2020.....	87

Gambar 5. 34. Antarmuka Laporan Pendapatan Tahunan yang akan di Cetak87
Gambar 5. 35. Hasil Perhitungan Apriori menggunakan Sistem.....91



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Tabel Perbandingan Penelitian.....	10
Tabel 4. 1. Form Antarmuka Pengguna	25
Tabel 5. 1. Data Transaksi Toko	88
Tabel 5. 2. C1	88
Tabel 5. 3. Pola Frequent (F1)	89
Tabel 5. 4. C2.....	89
Tabel 5. 5. Pola Frequent (F2)	89
Tabel 5. 6. Seluruh Frequent Itemset Hasil Iterasi	90
Tabel 5. 7. Hasil Perhitungan Confidence	90
Tabel 5. 8. Aturan Asosiatif yang Berlaku.....	91
Tabel 5. 9. Hasil Pengujian Fungsionalitas Aplikasi SIPUJA	92
Tabel 5. 10. Hasil Wawancara	101

INTISARI

SISTEM REKOMENDASI PROMO PADA MINIMARKET MENGUNAKAN ALGORITMA APRIORI

Intisari

Inna Dian Kristanti

16 07 08773

Sistem informasi sangatlah penting bagi pengelolaan manajemen toko agar proses bisnis dapat lebih efektif dan efisien. Toko Utomo Jaya Magelang merupakan minimarket atau tempat yang menyediakan barang atau produk untuk kebutuhan sehari-hari. Kebutuhan tersebut seperti sembilan bahan pokok dan beberapa kebutuhan rumah tangga lainnya. Kesulitan yang sering dihadapi pemilik toko yaitu setiap transaksi yang dilakukan masih secara tertulis di nota atau buku. Pemilik akan mengalami kesulitan dalam melihat perkembangan bisnisnya karena perlu analisis yang cukup lama. Selain itu, untuk menarik perhatian dari pembeli maka perlu adanya pemberian promo. Maka dari itu, Toko Utomo Jaya membutuhkan sebuah sistem yang akan mempermudah proses transaksional.

Sistem ini dapat digunakan untuk rekomendasi promo bagi pelanggan seperti memberi paket belanja. Selain itu, dapat mengetahui barang-barang yang paling laku dibeli dalam 12 bulan terakhir. Penulis akan membangun sistem rekomendasi promo yang mana sistem ini dibangun berbasis web dengan bahasa pemrograman *PHP* dengan *framework Codeigniter*. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengolah data transaksi ini adalah dengan metode asosiasi dengan algoritma apriori. Algoritma apriori merupakan metode untuk mencari pola antar *item* yang berjumlah lebih dari satu maupun satu *item* dalam suatu dataset.

Hasil dari penelitian ini, telah berhasil dibangun sistem rekomendasi promo pada Toko Utomo Jaya dengan mengimplementasikan algoritma apriori melalui *platform website*. Hasil rekomendasi promo terbukti akurat dengan adanya nilai *support* dan nilai *confidence* yang terbukti memiliki hasil yang sama dengan perhitungan manual. Selain itu, pengguna merasa puas karena sangat terbantu terutama dalam hal transaksi, merekomendasikan promo dan melihat laporan pendapatan.

Kata Kunci : Algoritma Apriori, Minimarket, Rekomendasi Promo, Codeigniter, Sistem Informasi

Dosen Pembimbing I : **Stephanie Pamela Adithama, S.T.,M.T.**
Dosen Pembimbing II : **B. Yudi Dwiandiyanta, S.T. , M.T.**
Jadwal Sidang Tugas Akhir : xxx

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sistem informasi di era globalisasi saat ini mengalami perkembangan yang sangat pesat hampir di semua bidang. Hal ini dikarenakan peran dari teknologi komputer yang memberi banyak kemudahan pada semua bidang seperti bidang pendidikan, kesehatan, dan dalam dunia bisnis. Teknologi komputer di Indonesia berada pada urutan 111 dari 176 negara dengan presentase sebesar 4,34% [1]. Perkembangan teknologi yang sangat cepat dan pesat menyebabkan penggunaan sistem informasi digunakan untuk membantu kemudahan dalam bekerja. Proses tersebut antara lain seperti proses transaksi hingga proses pelaporan hasil penjualan produk.

Toko Utama Jaya Magelang adalah salah satu tempat yang menyediakan atau menjual kebutuhan sehari-hari seperti kebutuhan bahan pokok dan perlengkapan rumah tangga. Contohnya adalah minyak, gula, tepung, telur, beras, kecap, sirup, mie, sabun, kopi, teh, sabun, sapu, dan sebagainya. Toko ini terletak strategis di kawasan Pasar Rejowinangun yang merupakan pusat perdagangan di Kota Magelang. Pasar Rejowinangun sendiri menjadi tempat masyarakat dalam melakukan transaksi jual beli secara grosir maupun ecer. Toko Utomo Jaya Magelang lebih diminati pelanggan karena harganya yang lebih terjangkau dibandingkan dengan Alfamart atau Indomaret meskipun barang yang dijual tidak selengkap di supermarket. Walaupun pelanggan terkadang lebih nyaman berbelanja di tempat yang luas dan bergensi seperti supermarket namun Toko Utomo Jaya Magelang tetap tidak pernah sepi pelanggan.

Proses transaksi yang berjalan secara manual dengan menggunakan nota adalah salah satu masalah yang dihadapi pemilik toko. Hal tersebut akan mempersulit pihak manajemen toko dalam mengetahui jumlah barang yang terjual, barang yang paling laris, barang yang tidak laku, dan barang yang

kadaluarsa. Di dunia bisnis, ada beberapa cara untuk mendapatkan strategi yang bisa digunakan untuk meningkatkan penjualan. Banyak cara untuk memaksimalkan pelayanan terhadap konsumen. Untuk menganalisis kebiasaan membeli konsumen maka hal yang dilakukan adalah menyediakan berbagai kebutuhan yang diinginkan konsumen secara lengkap.

Apabila produk tersebut sering dibeli konsumen maka penjual akan dapat menyusun strategi untuk letak produk tersebut. Contohnya beras dapat diletakkan di dekat telur. Setelah itu minyak juga dapat ditempatkan di dekat sana. Tujuannya apabila pelanggan membeli beras dan telur, maka pelanggan dapat membeli minyak goreng juga untuk menggoreng telur tersebut. Dengan begitu, konsumen akan lebih tertarik dan lebih minat untuk membeli produk atau barang tersebut[2]. Jadi, pemilik toko dapat mengetahui produk yang jarang dibeli dapat dibuat promo atau dijadikan paket belanja dengan produk yang sering dibeli di masa mendatang. Data yang dimaksud adalah data penjualan yang terjadi selama 12 bulan terakhir. Data tersebut dapat digunakan sebagai informasi untuk peningkatan penjualan produk di masa mendatang[3]. Kumpulan data transaksi memiliki banyak informasi yang bermanfaat.

Informasi tersebut dapat digunakan untuk mengambil keputusan tentang pola penjualan produk. Sistem rekomendasi promo akan dibangun berbasis *website* dengan bahasa pemrograman *PHP* dengan *framework CodeIgniter*. *PHP* merupakan salah satu bahasa pemrograman yang luas dan cocok untuk pengembangan web. Kelebihan dari *PHP* adalah fleksibel, pragmatis, dan cepat. *PHP* memiliki bermacam-macam *framework* yaitu *CodeIgniter*, *Laravel*, *Lumen*, *Silex*, *Slim*, *CakePHP*, *FuelPHP*, *PhalconPHP*, dan lainnya.

Data mining merupakan suatu bidang ilmu statistik dan interdisipliner dengan tujuan keseluruhan untuk mengekstrak informasi dan mengubah informasi menjadi pengetahuan. *Data mining* memiliki beberapa metode yaitu *classification*, *clustering*, *association*, *regression*, *forecasting*, dan sebagainya. Metode yang akan digunakan adalah metode asosiasi. Selain itu, teknik *data mining* mempunyai beberapa algoritma untuk menyelesaikan masalah, antara lain algoritma *FP-Growth*, algoritma *hash-based*, dan algoritma *apriori*[4].

Teknik yang akan digunakan adalah algoritma apriori [5]. Tujuannya untuk menghasilkan sebuah metode yang dapat meningkatkan penjualan[5].

Algoritma apriori adalah salah satu metode asosiasi yang digunakan penulis untuk menghasilkan suatu aturan asosiasi. Aturan tersebut akan digunakan sebagai rekomendasi promo oleh pemilik toko. Transaksi yang akan digunakan yaitu selama 12 bulan terakhir. Dengan adanya metode ini, maka diharapkan dapat membantu pemilik toko dalam menyelesaikan transaksional toko, penentuan paket promo belanja, dan mengetahui laporan penjualan. Selain itu, dengan adanya fitur Whatsapp akan sangat membantu pemilik toko dalam menentukan promo belanja. Notifikasi Whatsapp ini akan berguna bagi pelanggan karena dapat dengan mudah mengetahui promo apa saja yang sedang ada di toko. Untuk promo belanja akan secara musiman. Jadi, bahan makanan yang sering dibeli pelanggan dapat dijadikan promo di bulan tertentu.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka rumusan masalah yang diambil oleh penulis adalah bagaimana mengimplementasikan algoritma apriori yang akurat untuk rekomendasi promo pada Toko Utomo Jaya?

1.3 Batasan Masalah

Agar penulisan proposal tugas akhir ini berfokus pada permasalahan yang ada, maka diperlukan batasan-batasan masalah yaitu :

1. Sistem rekomendasi promo pada minimarket menggunakan data-data yang ada di Toko Utomo Jaya Magelang.
2. Proses transaksi dilakukan dengan pembayaran tunai saja dan pelanggan tidak dapat melakukan tawar-menawar untuk harga *item*.

1.4 Tujuan Penelitian

Agar dapat mengimplementasikan algoritma apriori yang akurat untuk rekomendasi promo pada Toko Utomo Jaya.

1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan penulis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Studi Pustaka

Metode yang penulis lakukan adalah dengan cara mempelajari buku-buku tentang algoritma apriori, laporan penelitian dan jurnal ilmiah. Penulis berharap mampu memberi referensi untuk diimplementasikan pada aplikasi yang sesuai dengan analisis penulis dan hasil Proposal Tugas Akhir ini dapat berguna untuk orang lain.

b. Pengumpulan Data

Untuk mendapatkan data penjualan barang kebutuhan sehari-hari di Toko Utomo Jaya Magelang, maka penulis melakukan survei ke toko untuk mengumpulkan data selama 12 bulan terakhir dari bulan Juni 2019 sampai Mei 2020. Kemudian data yang didapat akan dikombinasikan untuk membuat frekuensi *itemset*.

c. Analisis Data

Association yaitu metode yang dapat mengusulkan data-data yang terkumpul didalam *data mining*. Tujuannya untuk mengolah data tersebut. Penulis akan menggunakan salah satu algoritma yaitu apriori dengan tujuan agar mengetahui barang yang paling laris dari data transaksi penjualan di Toko Utomo Jaya Magelang. Hasil dari analisis ini dalam bentuk dokumen Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak (SKPL).

d. Perancangan Sistem

Hasil dari perancangan kebutuhan perangkat lunak akan dimasukkan dalam dokumen Deskripsi Perancangan Perangkat Lunak (DPPL). Dokumen ini berisi pendeskripsian perancangan sistem pendukung keputusan.

e. Implementasi Sistem

Proses implementasi dilakukan dengan cara pembuatan program sesuai rancangan sistem. Pembuatan program dilakukan dengan menggunakan bahasa pemrograman yang sesuai dan mengikuti kaidah-kaidah dalam bahasa pemrograman tersebut. Hasil implementasi berupa sistem rekomendasi promo pada minimarket berbasis web.

f. Pengujian Sistem

Pengujian ini menguji sistem yang sudah dibuat yaitu dengan pengujian fungsional dapat berjalan sesuai spesifikasinya.

1.6 Sistematika Penulisan

Secara sistematis isi dari laporan ini disusun sebagai berikut :

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan laporan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi penjelasan dari penelitian-penelitian yang sebelumnya telah dilakukan akan digunakan untuk pemecahan masalah dan berisi landasan teori algoritma-algoritma yang digunakan dalam pengujian.

BAB 3 LANDASAN TEORI

Bab ini berisi dasar-dasar teori yang digunakan sebagai pedoman dan acuan dalam pemecahan masalah.

BAB 4 METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini.

BAB 5 PENGUJIAN DAN ANALISA

Bab ini berisi penjelasan mengenai analisis dan pengujian dari studi kasus berupa rekomendasi film.

BAB 6 PENUTUP

Pada bab ini merupakan bab penutup, akan diberikan kesimpulan dan saran yang didapatkan selama pembuatan Tugas Akhir.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang penelitian yang akan dilakukan penulis berhubungan dengan topik penelitian Tugas Akhir ini. Pengertian dari *data mining* yaitu suatu proses yang secara otomatis untuk menemukan informasi yang bermanfaat di dalam data yang benar. Tujuannya untuk memperoleh pengetahuan baru yang lebih berarti dari proses penggalian data yang tersimpan di dalam *database*.

Dalam penelitian Jo , data yang digunakan adalah data biasa yang berupa huruf seperti A, B, dan C. Penulis berkonsentrasi pada harga dan data stok yang berpengaruh sehingga dapat dipertimbangkan untuk proses konversi numerik yang nantinya akan menghasilkan aturan asosiatif[6]. Selain itu, menurut penelitian Nurdin data yang diperlukan untuk membuat sistem adalah data transaksi selama periode tertentu yang diolah dan dapat menghasilkan metode asosiasi dari barang dan transaksi[7]. Selanjutnya menurut Agatha, pengolahan data menggunakan teknik *association rules* dapat dilakukan dengan bantuan program yaitu *rapid miner*. Program ini akan membantu menghitung nilai *support* dan *confidence* Apotek X[8].

Selain itu, pada penelitian dari Winda membuat sistem yang memerlukan pengelolaan data dengan teknik analisis. Penulis akan menggunakan algoritma apriori dan kaidah *association rule* agar dapat menampilkan hubungan antar atribut[9]. Menurut penelitian Ulvah, untuk meningkatkan sistem informasi persediaan obat pada apotek juga dapat dilakukan dengan cara melakukan analisa keranjang belanja menggunakan metode asosiasi dan mengimplementasikannya dengan algoritma apriori[10]. Menurut pendapat Fitri, algoritma apriori dan metode *Market Basket Analysis* (MBA) dapat dilakukan dengan menganalisis data transaksi sehingga menemukan informasi mengenai pola beli konsumen[11]. Selain itu, menurut

Almon metode tersebut juga dapat menghasilkan sistem yang memiliki strategi pemasaran yang dapat meningkatkan hasil penjualan barang agar dapat menarik minat konsumen dan mempermudah mengolah data transaksi penjualan menjadi informasi yang prediktif dan akan berguna untuk pemilik minimarket untuk menentukan susunan letak barang yang dijual. Barang tersebut dapat diletakkan secara rapi sesuai barang yang paling sering dibeli oleh konsumen[12].

Sementara menurut Esis, algoritma apriori dapat digunakan untuk mengatur tata letak buku, merekomendasikan peminjaman buku, dan mempermudah mahasiswa dalam meminjam buku sesuai kategori yang diinginkan di perpustakaan[13]. Dalam penelitian Wjihah menggunakan *website* sebagai platform untuk membangun sistem ini. Sebuah sistem yang dihasilkannya dapat membantu menyeimbangkan nilai guna barang Sistem pendukung keputusan ini membantu dalam hal penjualan barang atau produk di swalayan tersebut. Selain itu, untuk membantu meminimalisasi kesalahan dari pihak swalayan dan juga meningkatkan pelayanan pada konsumen terkait barang yang dibeli[14][15]. Selanjutnya, menurut Komang sistem pendukung keputusan juga berpengaruh dalam membantu penjual dalam menentukan jumlah pengadaan. Sistem yang digunakan dapat mempunyai fitur tambahan seperti pengelolaan data master, penambahan stok, dan fitur riwayat[16].

Sementara menurut Riza, penelitiannya menggunakan metode *affinity analysis* dan menggunakan algoritma apriori agar dapat menganalisis pembelian di pasar swalayan. Pemilik swalayan dapat mengatur penempatan letak barang yang dijual dan menggunakan kupon diskon sebagai strategi pemasaran.[17]. Selain itu menurut penelitian Erick, metode yang digunakan untuk mengetahui tren kenaikan suatu data adalah dengan *FP-Growth* dan algoritma apriori. Hasil dari pengujiannya dapat memprediksi tren kenaikan harga barang [18]. Berbeda dengan penelitian lain, pada penelitian Abby aturan asosiasi digunakan untuk mengolah data pada toko agar tidak terjadi permasalahan berupa adanya *dead stock* pada tiap bulannya[19]. Untuk mengatasi hal tersebut, menurut pendapat Aditya algoritma apriori dapat digunakan sebagai solusi untuk menjual produk di pasaran dan mencari produk yang paling laku agar tidak terjadi *dead*

stock[20].

Berdasarkan beberapa penelitian yang telah dilakukan diatas, penulis ingin membangun sebuah sistem rekomendasi promo berbasis *website* dengan menggunakan metode asosiasi dan algoritma apriori untuk Toko Utomo Jaya. Tujuannya untuk mempermudah pihak manajemen toko dalam menentukan pemberian promo bagi pelanggan berupa paket belanja atau berupa diskon untuk barang yang jarang dibeli. Pemberitahuan promo ini dapat diketahui oleh pelanggan melalui via Whatsapp. Sistem rekomendasi ini juga dilengkapi dengan sistem penjualan biasa dan fungsi pelaporan untuk melihat perkembangan dan keuntungan usaha. Penelitian diatas dapat dilihat pada Tabel 1.



Table 2.1 Tabel Perbandingan Penelitian

Pembanding	[5]	[6]	[7]	[8]	Inna (2020)
Subjek	Analisis Asosiasi Data Dengan Algoritma Apriori Untuk Sistem Pendukung Keputusan Penjualan Barang Berbasis Web	Penerapan Algoritma Apriori Untuk Transaksi Penjualan Obat Pada Apotek Azka	Aplikasi Data Mining Untuk Pemodelan Pembelian barang dengan menggunakan Algoritma Apriori	Penerapan Association Rule Dengan Algoritma Apriori Pada Transaksi Penjualan Di Minimarket	Sistem Rekomendasi Promo Pada Minimarket Menggunakan Algoritma Apriori
Metode	Metode Basket Analysis dengan Algoritma Apriori & FP Growth	Algoritma Apriori	Market Basket Analysis dengan algoritma apriori	market basket analysis	Metode asosiasi dengan algoritma apriori
Memiliki Sistem Penjualan	Ya	Tidak	Ya	Ya	Ya
Memiliki Sistem Promo	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya
Memiliki Laporan	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya
Platform Aplikasi	Web	Desktop	Web	Web	Web
Bahasa Pemrograman dan Framework	PHP native	VB.Net	PHP native	JAVA	PHP dengan framework Codeigniter
Sasaran Pengguna	Pihak Manajemen Swalayan	Pihak Manajemen Apotek	Pembeli	Pihak Manajemen Swalayan	Pihak Manajemen Toko Utomo Jaya

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 Sistem Informasi

Sistem informasi merupakan kombinasi teratur dari orang-orang, perangkat keras (hardware), perangkat lunak (software), jaringan komunikasi, dan sumber daya data yang mengumpulkan, mengubah, dan menyebarkan informasi dalam sebuah organisasi. Sistem informasi juga dapat diartikan sebagai suatu sistem di dalam suatu organisasi yang mempertemukan kebutuhan pengolahan data transaksi harian, mendukung operasi, bersifat manajerial dan kegiatan strategi dari suatu organisasi serta menyediakan pihak luar tertentu dengan laporan-laporan yang diperlukan[21].

Sistem informasi bukan sekadar mengotomatisasi sebagian proses yang secara rutin dilakukan, melainkan menciptakan suatu aliran informasi yang baru yang secara sistematis dan terintegrasi disusun menjadi sebuah sistem yang terpadu. Selaras dengan perkembangan teknologi informasi, membangun sebuah sistem informasi bertujuan untuk membantu meningkatkan kinerja[21]. Selain itu, sistem informasi sangatlah penting bagi pengelolaan manajemen toko agar proses bisnis dapat lebih efektif dan efisien.

3.2 Sistem Rekomendasi

Sistem rekomendasi adalah sistem yang digunakan untuk melakukan suatu prediksi terhadap objek. Sistem ini biasanya digunakan dalam sistem *e-commerce*[22]. Dengan menggunakan sistem tersebut maka pelanggan mendapatkan penawaran berupa macam-macam produk yang diinginkan mereka sehingga mempermudah pelanggan dalam mengambil keputusan saat membeli produk tersebut. Sistem rekomendasi ini merupakan sebuah aplikasi yang dibangun untuk mempermudah pengguna dengan memberi rekomendasi suatu *item* dalam menentukan keputusan yang menjadi keinginan pengguna.

Tujuannya untuk membantu pengguna dalam mengidentifikasi sesuai dengan kebutuhan dan keinginannya. Sistem ini juga secara otomatis dapat menganalisis penggunaan data dari calon pembeli untuk rekomendasi. Konsep

yang digunakan biasanya berupa bisnis online seperti pada amazon.com dan ebay.com. Metode yang digunakan juga bermacam-macam seperti *Collaborative Filtering, Content Based, dan Hybrid*. Pengembangan sistem rekomendasi sering mengalami tantangan seperti bagaimana menggambarkan berbagai macam informasi mengenai produk dan pengguna. Selain itu cara membangun sebuah model yang fleksibel untuk digunakan dengan berbagai metode pendekatan yang berbeda[22].

3.3 Promo

Promosi sering sekali didengar, dilihat, dan ditemukan di sekitar masyarakat. Promosi adalah bentuk pengiklanan suatu produk atau item yang dapat menghasilkan suatu penjualan. Selain itu, promosi dapat memiliki arti lain yaitu upaya dalam menawarkan suatu produk ataupun jasa dengan tujuan menarik calon konsumen atau pembeli. Tujuannya untuk menarik perhatian dari para konsumen baru, menaikkan penjualan, dan menyebarluaskan suatu informasi[23].

Jenis promosi bermacam-macam seperti promosi lewat brosur, koran, majalah, dan media digital. Penulis akan memilih media digital sebagai media promosi. Kelebihannya adalah dapat menjangkau konsumen secara lebih luas dan dengan biaya yang efisien maka akan menghemat pengeluaran[23]. Dengan adanya promo ini maka dapat mempermudah menjual barang agar lebih cepat laku.

3.4 Minimarket

Sebuah tempat kecil atau sebuah pasar kecil yang menjual barang-barang kebutuhan sehari-hari seperti telur, minyak, sabun, kecap, garam, gula, sapu, sikat gigi, parfum, dan barang lainnya. Minimarket atau toko kelontong memiliki kesamaan yaitu menjual segala macam barang. Biasanya minimarket menerapkan sebuah sistem mesin kasir yaitu *point of sale* untuk penjualannya namun tidak selengkap di supermarket. Tetapi berbeda dengan toko kelontong, minimarket menerapkan sistem swalayan yang membantu agar pembeli tidak berhutang.

Suasana dan keadaan di dalam minimarket dapat menjadi salah satu daya tarik bagi pelanggan. Seperti suasana yang nyaman, bersih, dan segar lebih

diutamakan dari pada hanya sekedar harga rendah yang belum tentu dapat menjamin kelangsungan hidup dari minimarket tersebut[24]. Selain itu, Tata letak barang pada minimarket juga dapat mempengaruhi pelanggan. Salah satu usaha yang dilakukan oleh pengusaha minimarket ini untuk menarik konsumen agar melakukan pembelian yaitu melalui promosi[23]. Penulis akan melakukan penelitian pada salah satu minimarket yang berlokasi di Kota Magelang yaitu Toko Utomo Jaya.

3.5 *Data Mining*

Data mining merupakan bidang ilmu statik dan interdisipliner dengan tujuan keseluruhan untuk mengubah informasi menjadi pengetahuan. Didalam *Data mining* terdapat langkah analisis proses "penemuan pengetahuan dalam basis data". Langkah awal yaitu dengan analisis mentah, ini melibatkan aspek manajemen basis data dan pra-pemrosesan data, pertimbangan kompleksitas, visualisasi, pasca-pemrosesan struktur, dan pembaruan secara *online*. *Data mining* digunakan untuk mencari informasi baru dari sejumlah data berdasarkan aturan atau pola.

Data mining disebut juga penambangan data yang artinya proses yang digunakan untuk mencari informasi dan pola dalam data yang sudah dipilih dengan menggunakan metode atau teknik tertentu. Hal ini akan berfokus pada penemuan pola pembelian dari konsumen[8]. Pemilihan algoritma dan metodenya secara keseluruhan bergantung pada tujuan dan proses. Salah satu aturannya yaitu *association rules* dan algoritmanya yaitu algoritma apriori.

3.6 **Algoritma Apriori**

Aturan asosiasi adalah metode pengkajian mesin berbasis aturan. Berdasarkan konsep aturan yang kuat, aturan asosiasi digunakan untuk menciptakan keteraturan antara produk dalam data transaksi dengan skala yang lebih besar yang direkam dengan sistem *point of sale* (POS) di supermarket. Suatu aturan asosiasi memiliki dua parameter yaitu *support* dan *confidence*[16].

Metodologi dasar analisis asosiasi terbagi menjadi 2 tahap yaitu :

- a. Analisis pola frekuensi tinggi seperti pada rumus (3.1)

$$\text{Support}(A) = \frac{\text{Jumlah Transaksi mengandung } A}{\text{Total Transaksi}} \times 100\% \quad (3.1)$$

Sementara itu, nilai support dari 2 *item* diperoleh dari rumus (3.2) :

$$\text{Support}(A, B) = \frac{\text{Jumlah Transaksi mengandung } A \text{ dan } B}{\text{Total Transaksi}} \times 100\% \quad (3.2)$$

- b. Pembentukan aturan asosiasi seperti pada rumus (3.3)

$$\text{Confidence} = \frac{\text{Jumlah Transaksi mengandung } A \text{ dan } B}{\text{Jumlah Transaksi mengandung } A} \times 100\% \quad (3.3)$$

Algoritma apriori merupakan metode atau teknik yang digunakan untuk mencari pola antar *item* yang berjumlah lebih dari satu maupun satu *item* dalam suatu dataset[20]. Algoritma ini sering digunakan pada suatu data transaksi yang disebut *market basket*. Contohnya Toko Utomo Jaya Magelang memiliki *market basket*, dengan adanya algoritma apriori maka pemilik toko ini dapat mengetahui pola pembelian seorang konsumen. Algoritma apriori memiliki beberapa konsep antara lain yaitu :

- a. *Itemset* yaitu sekumpulan *item* dalam sebuah keranjang yang disebut *Support*
- b. *K-itemset* , misalnya mie instan, telur, minyak adalah 3-*itemset* (*K-itemset*)
- c. Kandidat *itemset* adalah *frequent itemset* yang dikombinasikan dari *k-itemset* sebelumnya (*C_i*).
- d. *Frequent support* adalah *k-itemset* yang dimiliki oleh *support* . *frequent k-itemset* ini memiliki *minimum support* atau memenuhi *minimum support* (*F_i*).

Algoritma ini juga mempunyai 2 proses utama yaitu [15]:

- a. *Join*
- b. *Prune*

3.7 Website

Website adalah sekumpulan halaman web yang saling berhubungan dan dapat diakses menggunakan sebuah jaringan internet. Situs web ini dapat bersifat dinamis maupun statis. Bersifat secara dinamis apabila isi informasi dapat berubah-ubah, dan secara dua arah yang berasal dari pemilik serta pengguna

website. Bersifat statis apabila informasi di dalam *website* tetap, tidak berubah, dan isi informasi searah dari pemilik *website*[25].

Website memiliki berbagai macam fungsi di berbagai media. Fungsi *website* adalah sebagai media pendidikan, komunikasi, informasi, promosi, dan pemasaran. *Website* juga berfungsi sebagai media yang sangat cocok sebagai potensi dan unggul dalam memasarkan suatu produk kepada masyarakat. *Website* dapat memberikan informasi yang lebih efisien dan *up to date*, mudah diakses oleh masyarakat, dan lebih efektif dari segi biaya dan waktu[26]. *Website* dikatakan *up to date* karena setiap saat akan menampilkan informasi yang baru, dan mudah diakses karena dapat diakses oleh semua orang melalui *smartphone* ataupun laptop.

3.8 PHP

PHP adalah singkatan dari *Personal Home Page* yang digunakan untuk membuat *website*. *PHP* saat ini memiliki arti singkatan yang lain yaitu *Hypertext Preprocessor*. *PHP* bersifat *Open Source* sehingga dapat dikembangkan oleh siapapun[21]. *PHP* sering digunakan dalam pengembangan web dinamis yang dapat menyimpan data ke dalam database, memproses *form* atau transaksional, mengkonversi halaman text menjadi PDF. *PHP* dimulai dengan merespon permintaan dari halaman *website* pada *browser*.

Ketika terkoneksi dengan jaringan internet dan telah mendapatkan URL maka *browser* akan mencari hingga menemukan sebuah alamat dari *webserver*, kemudian dilakukan identifikasi dan *webserver* akan menerima informasi yang dibutuhkannya. Selanjutnya *webserver* mulai menampilkan informasi yang dibutuhkan setelah menemukan berkas yang diminta. *Browser* akan menerjemahkan kode HTML dan menampilkan pada halaman web sesuai dengan permintaan *user*, tapi apabila terdapat *script PHP* di dalam file yang bersangkutan, maka proses diteruskan dengan menerjemahkan *script-script PHP* dan diolah pada beberapa modul *PHP*, setelah *script PHP* terkonversi menjadi bahasa HTML seperti biasa maka akan langsung ditampilkan pada *browser user*

3.9 Framework Codeigniter

Codeigniter merupakan salah satu *framework* bahasa pemrograman web *PHP* yang berfokus pada kecepatan dan keringanan dalam perancangannya

karena dibangun atas dasar konsep MVC (*Model View Controller*)[27]. CodeIgniter juga dapat dimodifikasi untuk menggunakan Hierarchical Model View Controller (HMVC) yang memungkinkan pengembang untuk mempertahankan pengelompokan modular *Controller*, *Model* dan *View* yang disusun dalam format sub-direktori. Selain ringan dan cepat, CodeIgniter juga memiliki dokumentasi yang super lengkap dengan contoh implementasi kodenya. Dokumentasi yang melengkapi inilah yang menjadi salah satu alasan kuat mengapa banyak orang memilih CodeIgniter sebagai kerangka pilihannya.

Kelebihan yang dimiliki Codeigniter yang paling diunggulkan dibandingkan *framework* lain adalah kecepatannya. Selain itu, mudah digunakan dan yang pasti memiliki dokumentasi yang sangat lengkap. *Framework* ini lebih menekankan pada keringanan pada desainnya. Selain itu, codeigniter juga digunakan untuk mengembangkan *website* yang dinamis dengan cepat dan mudah seperti beberapa kerangka *PHP* yaitu *index.php*, *router*, *file cache*, dan sebagainya.

BAB VI PENUTUP

6.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis, implementasi, dan pengujian sistem, dapat disimpulkan bahwa telah berhasil mengimplementasikan algoritma apriori yang akurat untuk rekomendasi promo pada Toko Utomo Jaya melalui *platform website* dan dinyatakan handal setelah pengujian fungsional produk. Hasil rekomendasi promo terbukti akurat dengan adanya nilai *support* dan nilai *confidence* yang terbukti memiliki hasil yang sama dengan perhitungan manual yang sudah dilakukan oleh penulis. Selain itu, pengguna merasa puas dengan SIPUJA karena sangat membantu dalam hal mencatat data master, transaksi penjualan, merekomendasikan promo dan melihat laporan pendapatan.

6.2. Saran

Karena SIPUJA adalah sistem yang membutuhkan pengembangan lebih, maka penulis dapat memberikan saran untuk pengembangan agar menjadi sistem yang lebih baik lagi yaitu :

1. Proses perhitungan apriori dapat lebih dipercepat lagi agar tidak memiliki waktu tunggu
2. Fitur kirim pesan notifikasi Whatsapp dapat disempurnakan lagi agar dapat mengirim sesuai tanggal mulai promosi
3. Untuk mempermudah pengguna sistem, maka dapat menggunakan teknologi *barcode* agar pelayanan kepada pelanggan lebih efektif dan efisien.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Reily, “Teknologi Informasi di Indonesia Peringkat 111 dari 176 Negara,” *Katadata.co.id*, 2017. [Online]. Available: <https://katadata.co.id/berita/2017/12/15/teknologi-informasi-di-indonesia-peringkat-111-dari-176-negara>.
- [2] E. Buulolo, “Implementasi Algoritma Apriori Pada Sistem Persediaan Obat (Studi Kasus : Apotik Rumah Sakit Estomihi Medan),” *Pelita Inform. Budi Darma*, pp. 71–83, 2013.
- [3] D. K. Pane, “Implementasi Data Mining Pada Penjualan Produk Elektronik Dengan Algoritma Apriori (Studi Kasus : Kreditplus),” *Pelita Inform. Budi Darma*, vol. volume : I, pp. 25–29, 2013.
- [4] S. R. Pasaribu, “Penjualan Barang Dengan Algoritma Apriori (Studi Kasus : Lucky Swalayan),” *Pelita Inform. Budi Darma*, vol. 119, no. April, pp. 119–123, 2014.
- [5] S. R. Siregar, “Implementasi Data Mining Pada Penjualan Tiket Pesawat Menggunakan Algoritma Apriori (Studi Kasus : PT. Pesona Ceria Travel),” *Pelita Inform. Budi Darma*, vol. 2, no. 2, pp. 31–39, 2017.
- [6] J. Ting, T. Fu, F. Chung, and H. Hom, “Mining of Stock Data: Intra- and Inter-Stock Pattern Associative Classification,” *Conf. Data Min.*, pp. 30–36, 2006.
- [7] Nurdin and D. Astika, “Penerapan Data Mining Untuk Menganalisis Penjualan Barang Dengan Pada Supermarket Sejahtera Lhokseumawe,” Universitas Malikussaleh, 2015.
- [8] A. N. PRIHARYANTO, “PENERAPAN DATA MINING DENGAN MENGGUNAKAN MARKET BASKET ANALYSIS DAN ASSOCIATION RULES DI APOTEK X,” Universitas Atma Jaya Yogyakarta, 2018.
- [9] O. Winda Aprianti, Jaka Permadi, “PENERAPAN ALGORITMA APRIORI UNTUK TRANSAKSI PENJUALAN OBAT PADA APOTEK AZKA,” *Semin.*

Nas. Mat. dan Apl., no. February, 2017.

- [10] Ulvah, "IMPLEMENTASI ALGORITMA APRIORI ATURAN KETERKAITAN DATA UNTUK ANALISA KERANJANG BELANJA SISTEM PERSEDIAAN OBAT PADA APOTEK PERDOS FARMA MAKASSAR," UIN-Alauddin, 2018.
- [11] F. Nurchalifatun, F. I. Komputer, U. D. Nuswantoro, D. Mining, and M. B. Analysis, "Penerapan Metode Asosiasi Data Mining Menggunakan," *Data Min.*
- [12] A. J. Simanjuntak, "APLIKASI DATA MINING UNTUK PEMODELAN PEMBELIAN BARANG DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA APRIORI," Universitas Pembangunan Nasional, 2013.
- [13] E. Srikanti, R. F. Yansi, Norhavina, I. Permana, and F. N. Salisah, "Penerapan Algoritma Apriori untuk Mencari Aturan Asosiasi pada Data Peminjaman Buku di Perpustakaan," *J. Ilm. Rekayasa dan Manaj. Sist. Inf.*, vol. 4, no. 1, pp. 77–80, 2018.
- [14] W. Islamika, "ANALISIS ASOSIASI DATA DENGAN ALGORITMA APRIORI UNTUK SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENJUALAN BARANG BERBASIS WEB," Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga, 2015.
- [15] R. Yuniati, "PENENTUAN ATURAN ASOSIASI DENGAN ALGORITMA APRIORI UNTUK TRANSAKSI PENJUALAN KERUPUK," Sanata Dharma, 2016.
- [16] K. Arinanda, "SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENGADAAN ONDERDIL SEPEDA MOTOR BERBASIS WEB," Universitas Atma Jaya Yogyakarta, 2016.
- [17] R. Prisca, "PENERAPAN ASSOCIATION RULE DENGAN ALGORITMA APRIORI PADA TRANSAKSI PENJUALAN DI MINIMARKET," Universitas Nusantara Persatuan Guru Republik Indonesia, 2015.
- [18] E. Tanuwijaya, "PENGUNAAN ALGORITMA FREQUENT PATTERN GROWTH (FPGROWTH DAN APRIORI DALAM PREDIKSI TREND KENAIKAN HARGA BAN DAN OLI," Universitas Atma Jaya Yogyakarta,

2020.

- [19] A. A. HANDOYO, “PENENTUAN KEPUTUSAN DAN KEBIJAKAN PENJUALAN UNTUK MENGURANGI DEAD STOCK MENGGUNAKAN DATA MINING PADA TOKO SEPEDA X,” Universitas Atma Jaya Yogyakarta, 2003.
- [20] A. -, F. Marisa, and D. Purnomo, “Penerapan Algoritma Apriori Terhadap Data Penjualan di Toko Gudang BM,” *JOINTECS (Journal Inf. Technol. Comput. Sci.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–5, 2016.
- [21] C. S. D. Prasetya, “Sistem Rekomendasi Pada E-Commerce Menggunakan K-Nearest Neighbor,” *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 4, no. 3, p. 194, 2017.
- [22] D. Daud, “Promosi Dan Kualitas Layanan Pengaruhnya Terhadap Keputusan Konsumen Menggunakan Jasa Pembiayaan Pada Pt. Bess Finance Manado,” *J. Ris. Ekon. Manajemen, Bisnis dan Akunt.*, vol. 1, no. 4, pp. 51–59, 2013.
- [23] A. K. ASLAM, “Pengaruh pertumbuhan minimarket terhadap minat dan kebiasaan belanja masyarakat di kelurahan tamamaung kota makassar,” UIN Alauddin Makassar, 2017.
- [24] A. D. Anggiani Septima Riyadi, Eko Retnandi, “Perancangan Sistem Informasi Berbasis Website Subsistem Guru Di Sekolah Pesantren Persatuan Islam 99 Rancabango,” *Algoritma*, 2012.
- [25] P. S. Hasugian, “PERANCANGAN WEBSITE SEBAGAI MEDIA PROMOSI DAN INFORMASI,” *J. Inform. Pelita Nusant.*, vol. 3, no. 1, pp. 82–86, 2013.
- [26] A. Firman, H. F. Wowor, X. Najoran, J. Teknik, E. Fakultas, and T. Unsrat, “Sistem Informasi Perpustakaan Online Berbasis Web,” *E-Journal Tek. Elektro Dan Komput.*, vol. 5, no. 2, pp. 29–36, 2016.
- [27] P. Pindoyono, “PENGEMBANGAN SISTEM INFORAMASI BERBASIS WEB MENGGUNAKAN FRAMEWORK CODEIGNITER DI SMK NEGERI 1 JOGONALAN KLATEN,” *Pengemb. Sist. Inf. Berbas. Web*.