

Implementasi Sistem Rekomendasi pada Fitur Keranjang Menggunakan Metode Algoritma Apriori pada Aplikasi SayurMurah.Com Berbasis Website

Syabriena Putri Veriane^{#1}, M. Harry K Saputra^{#2}

[#]Prodi/Jurusan D4 Teknik Informatika Politeknik Pos Indonesia
Jln. Sari Asih No. 54 Kode Pos 40151 Bandung, Jawa Barat

¹1184094@std.poltekpos.ac.id

²putra.b13@gmail.com

Abstrak

Perkembangan teknologi terutama pada bidang internet tentunya sangat berpengaruh dalam kehidupan. Kemunculan e-commerce memberi kemudahan dan kenyamanan dalam jual beli online. Namun, masalah yang dihadapi pada website e-commerce penjualan kebutuhan pokok adalah belum adanya sistem rekomendasi pada fitur keranjang hingga pelanggan kesulitan saat memilih pilihan yang akan diambil sesuai kebutuhan. Pada penelitian ini akan digunakan metode algoritma apriori dengan menggunakan 10 data resep yang didalamnya terdapat bahan-bahan masakan yang akan diolah untuk melakukan rekomendasi. Data akan dilakukan preprocessing untuk mengurangi noise pada data. Kemudian data akan diolah untuk mendapatkan support, confidence dan keterkaitan antara produknya. Penelitian ini didapatkan support yang beragam, support paling rendah senilai 11% hingga yang tertinggi mencapai 70%. Hasil dari penelitian ini mendapatkan antecedent dan consequent dari item yang digunakan sehingga memungkinkan untuk dijadikan sistem rekomendasi.

Kata kunci: E-commerce, Apriori, Support, Antecedent, Consequent, Sistem Rekomendasi

Implementation of Apriori Algorithm in Recommendation System in E-Commerce Web Application

Abstract

Improvement in technology especially on the internet are very influential in life. Appearance of e-commerce are giving help, improvement, and comfort especially in buying and selling thing online. However, the problem faced by basic needs selling website is there are no recommendation system available in basket feature so that the customer facing difficultness to choose what the need. Apriori algorithm will be used in this paper using 10 data of recipe that have ingredients to be processed into recommendation system. The data will be pre processed to reduce data noises. After pre processing, the data will be processed to get support, confidence, and relation between each product. The result of research on this paper is different value in support, lowest support rating is 11% and the highest is around 70%. Result of this paper also getting the antecedent and consequent from the item used so that it can be used as recommendation system.

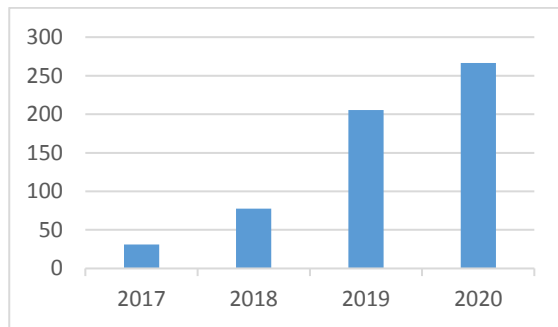
Keywords: E-commerce, Apriori, Support, Antecedent, Consequent, Recommendation System

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi terutama pada bidang internet tentunya sangat berpengaruh dalam kehidupan. Internet sangat membantu dalam berbagai aspek kehidupan, mulai dari bidang pendidikan, pemerintahan, hingga pada kegiatan jual beli. Saat ini, kegiatan jual beli secara manual sudah mulai ditinggalkan sedikit demi sedikit. Beberapa pelaku jual beli saat ini sudah sangat memanfaatkan keberadaan internet. Kegiatan jual beli di internet dikenal dengan istilah e-commerce karena disediakan di beberapa platform mulai dari mobile hingga web.

Kemunculan e-commerce memberi kemudahan dan kenyamanan dalam kegiatan jual beli online. Hal tersebut menjadi faktor utama pendorong banyaknya peminat dalam kegiatan jual beli online dibandingkan dengan belanja langsung ke pasar tradisional.

Berdasarkan data yang didapat dari Kementerian Keuangan, peningkatan jumlah anggota online shop membuat nilai transaksi e-commerce di Indonesia mengalami peningkatan. Pada tahun 2018, nilai transaksi mencapai Rp77,766 triliun dibandingkan dengan tahun sebelumnya yang hanya mencapai Rp30,942 triliun. Peningkatan nilai transaksi diperkirakan mencapai 151% pada tahun 2018.



Gambar 1. Grafik transaksi e-commerce

Dengan adanya peningkatan tersebut, eksistensi pedagang pasar tradisional secara tidak langsung sudah mulai terkikis. Eksistensi yang mulai terkikis tersebut berdampak pada pola hidup masyarakat yang menjadi pedagang di pasar tradisional. Para pedagang pasar tradisional dituntut untuk mencari cara supaya dapat meningkatkan dan mengembangkan pasar tradisional. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan dan mengembangkan eksistensi pasar tradisional yaitu ikut bergabung menjadi mitra pada e-commerce yang menjual bahan kebutuhan pokok.

Pada website tersebut terdapat beberapa fitur, salah satunya fitur keranjang. Pada fitur keranjang, masih terdapat kekurangan, kekurangan tersebut yaitu belum adanya sistem rekomendasi. Karena terdapat sangat banyak pilihan pada website, maka sistem rekomendasi ini sangat diperlukan untuk menyaring, memprioritaskan, dan menyampaikan informasi yang relevan dan efisien bagi customer untuk memilih pilihan sesuai dengan kebutuhan. Selain itu, sistem rekomendasi digunakan untuk mengurangi masalah kelebihan informasi yang akan ditampilkan didalam website.

Berdasarkan permasalahan yang didapat, maka akan dibangun fitur keranjang yang mengimplementasikan sistem rekomendasi menggunakan metode algoritma apriori pada aplikasi penjualan bahan pokok berbasis website. Bahasa pemrograman yang digunakan pada pembuatan sistem pada website tersebut adalah PHP dengan framework Laravel 8 dibantu dengan Bootstrap. Database yang digunakan adalah MySQL.

Pada masalah yang didapati pada system tersebut adalah belum adanya system rekomendasi pada website tersebut sehingga pelanggan mengalami kesulitan untuk memilih pilihan yang tepat sesuai kebutuhan.

Tujuan dari pembuatan system tersebut adalah untuk menyaring, memprioritaskan dan menyampaikan informasi yang relevan dan efisien pada fitur keranjang. Kemudian system tersebut akan bertujuan untuk mengurangi masalah kelebihan informasi yang akan ditampilkan dalam website.

II. STUDI LITERATUR

Cara mudah agar format makalah Anda sesuai dengan format makalah yang kami perlukan, gunakan dokumen ini sebagai *template* dan ketik teks Anda di dalamnya.

A. Sistem

Sistem berasal dari bahasa latin yang berarti *systema* dan bahasa yunani *systema* yang berarti unsur atau elemen yang saling berkaitan dan saling berpengaruh dalam melaksanakan aktivitas agar tercapai sebuah tujuan yang sama [1].

Berdasarkan pendapat tersebut, maka sebuah sistem perlu menjadi kesatuan. Sistem terdiri dari bagian bagian yang kecil dan digabungkan agar menjadi sebuah kesatuan. Dengan adanya sebuah kesatuan pada sistem tersebut, maka sebuah sistem harus memiliki tujuan yang jelas.

B. Website

World wide web atau sering di kenal sebagai web adalah suatu layanan sajian informasi yang menggunakan konsep hyperlink (tautan), yang memudahkan surfer (sebutan para pemakai komputer yang melakukan browsing atau penelusuran informasi melalui internet). Web dapat menghubungkan dari sembarang tempat dalam sebuah dokumen atau gambar ke sembarang tempat di dokumen lain. Dengan sebuah browser yang memiliki Graphical User Interface (GUI), link-link dapat di hubungkan ke tujuannya dengan menunjuk link tersebut dengan mouse dan menekannya[2][3]

C. E-Commerce

E-commerce merupakan suatu sistem atau paradigma baru dalam dunia bisnis, yang menggeser paradigma perdagangan tradisional menjadi electronic commerce yaitu dengan memanfaatkan teknologi ICT (Information and Communication Technology), atau dengan kata lain teknologi internet. Definisi e-commerce secara umum “Proses membeli, menjual, baik dalam bentuk barang, jasa ataupun informasi, yang dilakukan melalui media internet”.[4]

Menurut Stefan Probst (Opticom), definisi e-commerce adalah “Bisnis yang dilakukan secara electronic yang melibatkan aktivitas-aktivitas bisnis berupa *business to business* ataupun *business to konsumen* melalui teknologi internet.”

E-business adalah transaksi yang menggunakan media elektronik yang dipergunakan untuk berjualan atau proses pembelian atau proses pembelian suatu atau beberapa produk menggunakan teknologi ICT. Secara umum, interaksi dan transaksi antara pelaku bisnis yang akan menggunakan teknologi ecommerce dapat dikategorikan dalam jenis B2B (*business to business*), B2C (*business to konsumen*), C2B (*konsumen to business*), dan C2C (*konsumen to konsumen*) [5]

D. Recommender System

Recommender system membantu memberi saran kepada user mengenai barang yang yang memungkinkan untuk mereka beli atau mereka miliki. Rekomendasi yang dibuat oleh sistem dapat membantu user dalam mencari data atau kebutuhan yang yang sesuai dengan keinginan user sehingga user tidak perlu susah payah untuk mencarinya[6], [7][8]. Sejak pertama kali ditemukan pada tahun 1990, ada banyak penelitian mengenai sistem rekomendasi dilakukan. Sistem rekomendasi mulai diaplikasikan ke berbagai

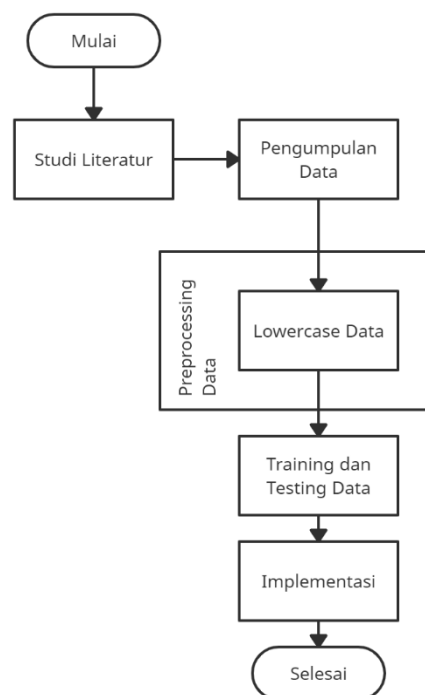
bidang dengan metode yang berbeda seperti Content Based, Collaborative Filtering, dan Hybrid.[9]–[11]

E. Hypertext Pre-Processor

PHP (Hypertext Preprocessor) merupakan bahasa pemrograman pada sisi server yang memperbolehkan programmer menyisipkan perintah – perintah perangkat lunak web server (Apache, IIS, atau apapun) akan dieksekusi sebelum perintah itu dikirim oleh halaman ke browser yang me-request-nya, contohnya adalah bagaimana memungkinkannya memasukkan tanggal sekarang pada sebuah halaman web setiap kali tampilan sekarang dibutuhkan. Sesuai dengan fungsinya yang berjalan di sisi server maka PHP adalah bahasa pemrograman yang digunakan untuk membangun teknologi web application. (Kevin Yank, 2002) PHP telah menjadi bahasa scripting untuk keperluan umum yang pada awalnya hanya digunakan untuk pembangunan web yang menghasilkan halaman web dinamis. Untuk tujuan ini, kode PHP tertanam ke dalam dokumen sumber HTML dan diinterpretasikan oleh server web dengan modul PHP prosesor, yang menghasilkan dokumen halaman web. Sebagai bahasa pemrograman untuk tujuan umum, kode PHP diproses oleh aplikasi penerjemah dalam modus baris - baris perintah modus dan melakukan operasi yang diinginkan sesuai sistem operasi untuk menghasilkan keluaran program dichannel output standar. Hal ini juga dapat berfungsi sebagai aplikasi grafis. PHP tersedia sebagai prosesor untuk server web yang paling modern dan sebagai penerjemah mandiri pada sebagian besar system operasi dan komputer platform [12]–[14].

III. METODOLOGI PENELITIAN

Dalam melakukan perancangan dibutuhkan sebuah metode untuk memudahkan dalam merancang dan mengembangkan sistem aplikasi. Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini menggunakan metode algoritma apriori dengan menggunakan sistem rekomendasi dan terbagi menjadi beberapa tahap agar pembuatan sistem dapat terstruktur. Berikut adalah tahapan yang akan dilakukan Ketika melakukan pengembangan yang akan ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram alur penelitian

A. Studi Literatur

Studi literatur merupakan serangkaian kegiatan yang melakukan metode pengumpulan data pustaka, menjadi sumber bacaan referensi. Ketika data data sudah terkumpul selanjutnya mencari refrensi untuk menentukan metode yang akan digunakan dan metode yang akan dijadikan perbandingan. Setelah menentukan metode yang akan digunakan, pada tahap ini juga melakukan pengumpulan data dummy yang nantinya akan menjadi bahan training dan testing data.

B. Pengumpulan Data

Pada proses ini akan dilakukan pengumpulan data. Data akan dikumpulkan dengan menggunakan metode scraping. Pengumpulan data akan dilakukan pada website yang berisi resep atau bahan bahan makanan terutama pada sayuran. Data yang dikumpulkan akan disimpan dalam bentuk csv. Data yang terkumpul masih dalam bentuk data mentah yang perlu dilakukan pengolahan pada tahap preprocessing.

C. Pre-processing

Preprocessing adalah proses perubahan bentuk data yang tidak terstruktur menjadi data yang terstruktur agar sesuai kebutuhan untuk diproses selanjutnya. Data yang terkumpul masih menggunakan huruf yang case-nya tidak beraturan. Oleh karena itu, data perlu diubah menjadi format lowercase untuk menyetarakan huruf agar mempermudah melakukan pengolahan data. Data yang telah melewati pre-processing adalah data yang lebih terstruktur.

D. Training dan Testing Data

Training data merupakan melatih dataset untuk membuat prediksi atau menjalankan fungsi sebuah

algoritma. Testing data dilakukan untuk melihat keakuratan data. Pada tahap ini, data dummy yang sudah diperoleh melakukan dua kali training test dan testing test dengan menggunakan metode yang berbeda untuk menjalankan fungsi algoritma dan menghasilkan sebuah perbandingan. Ketika hasil perbandingan sudah keluar, maka metode yang akan digunakan yaitu metode yang memiliki hasil keakuratan yang lebih banyak.

E. Implementasi

Pada tahap ini akan dilakukan implementasi dari hasil training dan testing data. Hasil dari training dan testing akan diterapkan dengan cara mencoba melakukan pengujian dengan memasukan studi kasus tertentu.

IV. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Data yang akan digunakan diambil melalui metode scraping manual pada website. data yang terkumpul berjumlah 10 data resep. Didalam resep tersebut terdapat data bahan bahan yang digunakan. Data yang berhasil dikumpulkan terdiri dari attribute nama, jumlah item, dan item masing masing. Data yang berhasil terkumpul dan disimpan dalam bentuk csv dapat dilihat pada Gambar 3 Bahan bahan yang digunakan tersebut akan dilakukan pengolahan sehingga terbentuk sistem rekomendasi. Sistem rekomendasi akan dibuat berdasarkan resep yang diambil melalui bahan bahan tersebut. data tersebut kemudian akan dilakukan preprocessing terlebih dahulu.

ID	Nama	Item(s)	Item 1	Item 2	Item 3	Item 4	Item 5	Item 6	Item 7	Item 8	Item 9	Item 10
0	Perkedel Jagung	11	jagung	tepung terigu	telur	daun ketumbar	kaldu ayam bubuk	cabai merah	bawang merah	bawang putih	garam	lada
1	Opor Ayam	11	ayam	tahu	telur	bawang merah	bawang putih	kemiri	kunyit	jaje	sereh	lengkuas
2	Tumis Kacang panjang dan Tempe	9	tempe	kacang panjang	saos tiram	bawang merah	bawang putih	garam	gula	kecap	kaldu bubuk	NaN
3	tumis kangkung saos tiram	6	kangkung	bawang putih	cabe kerting	gula	garam	saos tiram	NaN	NaN	NaN	NaN
4	ayam balado	12	ayam	jeruk nipis	jahe	bawang putih	cabe rawit	bawang merah	tomat	daun salam	lengkuas	gula
5	Sayur Bening	5	bayam	labu kuning	bawang merah	garam	gula	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
6	Sayur Bening Daun Kelor	8	daun kelor	labu siam	kol	belimbing wuluh	bawang putih	bawang merah	cabe rawit	daun jeruk	NaN	NaN
7	Sayur Bening Oyong Udang	4	buah oyong	udang	soun	daun bawang	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
8	Sayur Jangan Kunci	9	buah yong	jagung	kemangi	bawang putih	bawang merah	temu kunci	gula	garam	kaldu jamur	NaN
9	ceker ayam pedas	12	ceker ayam	tomat	jeruk nipis	daun bawang	lada	gula	garam	bawang merah	bawang putih	kemiri

Gambar 3. Data resep dalam bentuk csv

Pada tahap preprocessing, data akan dilakukan lowercase, kemudian data diubah dan ditukar bagian baris dan kolomnya. Setelah data ditukar, maka data akan diubah menjadi true atau false. Perubahan data menjadi true atau false dapat dilihat pada Gambar 4

0	ayam	bawang merah	bawang putih	cabai merah	cabe kerting	cabe rawit	\		
1	True	True	False	False	False	False	False		
2	False	True	True	False	False	False	False		
3	False	False	True	False	True	False	False		
4	True	True	True	False	False	False	True		
0	daun ketumbar	daun salam	garam	gula	jagung	jahe	jeruk nipis	\	
1	True	False	True	False	True	False	False	False	
2	False	False	False	False	False	True	False	False	
3	False	False	True	True	False	False	False	False	
4	False	True	True	True	False	True	True	True	
0	kacang panjang	kaldu ayam bubuk	kangkung	kecap	kemiri	kunyit	lada	\	
1	False	True	False	False	False	False	True	True	
2	False	False	False	False	False	False	True	False	
3	True	False	False	True	False	False	False	False	
4	False	False	False	False	False	False	False	False	
0	lengkuas	saos tiram	sereh	tahu	telur	tempe	tepung terigu	tomat	\
1	False	False	False	False	True	False	True	True	False
2	True	False	True	True	True	False	False	False	False
3	False	True	False	False	False	True	True	False	False
4	False	False	False	False	False	False	False	False	False
0	bawang putih								
1	False								
2	True								
3	False								
4	False								

Gambar 4. Hasil dari one hot encoding data

Dapat terlihat pada Gambar 4 bahwa atribut sudah diubah menjadi bentuk baris. Perubahan tersebut dilakukan dengan menggunakan metode one hot encoding. Perubahan ini perlu dilakukan karena komputer hanya dapat memproses bilangan biner. True atau False yang digunakan dapat diproses oleh komputer karena nilai true atau false jika dijadikan bilangan biner maka akan menjadi 1 dan 0 sehingga data dapat diproses. Kemudian pada bahan bahan yang akan dilakukan apriori akan dibuat kedalam bentuk kolom. True atau False menunjukkan bahwa tiap resep menggunakan bahan tersebut atau tidak. Setelah data bahan bahan yang dibutuhkan dilakukan preprocessing, tahap selanjutnya adalah melakukan perhitungan support dari tiap item dan itemset. Perhitungan support pada satu itemset dapat dilakukan dengan menggunakan rumus(1).[15]

$$Support(A) = \frac{\text{Jumlah Transaksi A}}{\text{Total Transaksi}} \tag{1}$$

Pada pencarian beberapa barang, dapat dilakukan dengan menggunakan kombinasi barang untuk menghitung nilai support. Pada nilai perhitungan 2 support dapat digunakan dengan rumus (2) berikut.

$$Support(A, B) = \frac{\sum \text{Transaksi A dan B}}{\sum \text{Transaksi}} \tag{2}$$

Hasil dari perhitungan Support yang dilakukan adalah seperti pada Gambar 5.

	support	itemsets
0	0.2	(ayam)
1	0.8	(bawang merah)
2	0.7	(bawang putih)
3	0.1	(bayam)
4	0.1	(belimbing wuluh)
...
989	0.1	(bawang putih, lengkuas, telur)
990	0.1	(telur, sereh, tahu)
991	0.1	(bawang putih, sereh, tahu)
992	0.1	(bawang putih, sereh, telur)
993	0.1	(bawang putih, tahu, telur)

994 rows x 2 columns

Gambar 5. Support pada itemset

Pada Gambar 4 dapat terlihat pada data tersebut bahwa hasil kombinasi dari tiap item atau bahan dari 10 resep tersebut dapat menghasilkan 994 kombinasi. Berdasarkan Gambar 4, support yang dihasilkan dapat mencapai 0.77 pada beberapa kombinasi item. Hal tersebut menandakan bahwa persentase kombinasi dari item tersebut paling sering muncul. Sedangkan support terendah mencapai 0.11. Berdasarkan data tersebut, item yang memiliki support cukup tinggi menandakan bahwa semakin tinggi support maka semakin tinggi kemungkinan itemset tersebut muncul.

Selanjutnya akan dilakukan pencarian asosiasi. Dari hasil pencarian aturan asosiasi, didapatkan data asosiasi sejumlah 2000 data aturan asosiasi seperti pada Gambar 6.

	antecedents	consequents	antecedent support	consequent support
0	(ayam)	(bawang merah)	0.2	0.8
1	(daun salam)	(ayam)	0.1	0.2
2	(jahe)	(ayam)	0.2	0.2
3	(ayam)	(jahe)	0.2	0.2
4	(kunyit)	(ayam)	0.1	0.2
...
2843	(bawang putih, tahu)	(telur)	0.1	0.2
2844	(bawang putih, telur)	(tahu)	0.1	0.1
2845	(telur, tahu)	(bawang putih)	0.1	0.1
2846	(bawang putih)	(telur, tahu)	0.1	0.1
2847	(tahu)	(bawang putih, telur)	0.1	0.1

2848 rows x 9 columns

Gambar 6. Hasil aturan asosiasi

Pada table tersebut dapat terlihat antecedents dan consequents. Antecedents dan consequents sangat memiliki keterkaitan. Kemudian dapat terlihat antecedents support yang berisi persentase jika membeli bahan A maka akan membeli bahan B. Kemudian pada consequents support berisi persentase jika kemungkinan mengambil bahan B maka besar kemungkinan mengambil bahan A.

Selanjutnya akan dilakukan percobaan untuk melihat korelasi antara sebuah item dengan item lainnya. Pada

percobaan ini akan digunakan frozenset jagung yang akan dilihat korelasinya. Pada saat melakukan ujicoba akan digunakan sebuah filter untuk memangkas aturan asosiasi. Filter yang digunakan akan membuat asosiasi pada item yang memiliki support lebih dari 85%. Selain filter untuk memangkas aturan asosiasi, filter untuk membatasi lift juga akan digunakan. Lift merupakan keterikatan hubungan antara antecedent dan consequent. Nilai dari lift beragam, mulai dai 0 hingga tak terbatas. Pada kasus lift, jika nilai lebih dari satu, maka hubungan antara antecedent dan consequent akan semakin jauh. Semakin kecil lift maka akan semakin dekat korelasinya. Dalam melakukan perhitungan Lift (A-B) = Lift (B-A) dapat digunakan persamaan (3) berikut.

$$= \frac{Confidence(A, B)}{Support(B)} = \frac{Confidence(A, B)}{Support(B)}$$

$$= \frac{P(A \cap B)}{P(A)P(B)} \tag{3}$$

Untuk perhitungan korelasi yang dihasilkan dapat dilihat pada Gambar 5 berikut.



Gambar 7. Heatmap

Pada Gambar 7, terdapat consequent dan antecedent. Antecedent merupakan sebuah item yang akan dilihat korelasinya. Antecedent hanya dapat terdiri atas satu item saja. Pada kasus ini, item pada antecedent akan digunakan pada item jagung.

Pada Gambar 7 terdapat consequent yang merupakan korelasi dari item antecedent. Consequent dapat terdiri lebih dari satu item. Antecedent dan consequent memiliki keterkaitan. Dapat dikatakan bahwa pada setiap pembelian jika antecedent maka consequent. Jika membeli barang A maka akan membeli barang B. Pada kasus ini, dapat dilihat pada Gambar 7 bahwa jika pembeli membeli jagung, maka akan membeli yang lainnya seperti cabai merah dan telur. Sehingga pada diagram diatas menunjukkan hubungan antara satu item dengan item lainnya.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis dari 10 data yang digunakan pada sistem rekomendasi yang telah dilakukan, didapatkan support dan confidence yang beragam. Semakin sering barang muncul maka akan semakin tinggi dari support yang didapat. Kemudian pada sistem rekomendasi terdapat istilah antecedent dan consequent. Kedua hal tersebut

memiliki keterkaitan yang sangat erat. Jika dibuat dalam kalimat maka akan menjadi Jika antecedent maka akan consequent. Pada analisis ini, antecedent adalah jagung. Maka jika akan membeli jagung maka akan membeli barang seperti cabai merah dan telur juga.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. J. Kamal, Nuryanto, and A. N. Prabowo, "Sistem Filterisasi pada Pendaftaran Online Pertandingan Taekwondo Cup di Kota Magelang," *J. Komtika - Komputasi dan Inform.*, vol. 2, no. 2, 2019.
- [2] P. S. Hasugian, "Perancangan website sebagai media promosi dan informasi," *J. Inform. Pelita Nusant.*, vol. 3, no. 1, pp. 82–86, 2018.
- [3] J. T. Elektro and P. N. Medan, "Perancangan Website Pada Pt. Ratu Enim Palembang," pp. 15–27, 2012.
- [4] V. Zwass, "Electronic commerce: Structures and issues," *Int. J. Electron. Commer.*, vol. 1, no. 1, pp. 3–23, 1996, doi: 10.1080/10864415.1996.11518273.
- [5] S. Haryanti and T. Irianto, "Libro de actas 2003.," *Jornadas GESCO, 13., 2003, Montevideo, Uruguay.*, vol. 3, no. 1, pp. 8–14, 2003.
- [6] R. H. Mondy, A. Wijayanto, and Winarno, "Recommendation System With Content-Based Filtering Method for Culinary Tourism in Mangan Application," *Itsart*, vol. 8, no. 2, pp. 65–72, 2019.
- [7] D. Rusdianto, Sutiyono, and L. Zaelani, "Implementasi Data Mining Menggunakan Algoritma Apriori Untuk Mengetahui Pola Peminjaman Buku Di Perpustakaan Universitas Bale Bandung," *J-Sika*, vol. 02, no. 02, pp. 1–10, 2020, [Online]. Available: <https://ejournal.unibba.ac.id/index.php/j-sika/article/view/376/313>.
- [8] 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, doi: 10.31328/jointecs.v1i1.408.
- [9] R. A. Djamal, W. Maharani, and P. Kurniati, "Analisis Dan Implementasi Metode Item-Based Clustering Hybrid Pada Recommender System," *Konf. Nas. Sist. dan Inform.*, no. November, pp. 216–222, 2010.
- [10] Nugroho, "Sistem Rekomendasi Produk Ukm Di Kota Bandung Menggunakan Algoritma Collaborative Filtering," *J. Ris. Sist. Inf. dan Teknol. Inf.*, vol. 2, no. 3, pp. 23–31, 2020.
- [11] 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, doi: 10.25126/jtiik.201743392.
- [12] M. Suhartanto, "Kata kunci : Pembuatan Website Sekolah, PHP, 1.1," *J. Speed-Sentra Penelit. Enginerring dan Edukasi*, vol. 4, no. 1, pp. 1–8, 2012.
- [13] R. S. dan J. Febio, "MEMBANGUN APLIKASI E-LIBRARY MENGGUNAKAN HTML, PHP SCRIPT, DAN MYSQL DATABASE Rini Sovia dan Jimmy Febio," *Processor*, vol. 6, no. 2, pp. 38–54, 2011.
- [14] M. Silalahi, "Perbandingan Performansi Database MongoDB Dan Mysql Dalam Aplikasi File Multimedia Berbasis Web," *Comput. Based Inf. Syst. J.*, vol. 6, no. 1, p. 63, 2018, doi: 10.33884/cbis.v6i1.574.
- [15] A. W. Oktavia Gama, I. K. Gede Darma Putra, and I. P. Agung Bayupati, "Implementasi Algoritma Apriori Untuk Menemukan Frequent Itemset Dalam Keranjang Belanja," *Maj. Ilm. Teknol. Elektro*, vol. 15, no. 2, pp. 21–26, 2016, doi: 10.24843/mite.1502.04.