



Penerapan Algoritma Association Rule Pada Sistem Rekomendasi Untuk Menunjang Pemasaran Hasil Pertanian

Rizkiansyah Dewantara¹, Dian Sa'adillah Maylawati², Rinda Cahyana³

Jurnal Algoritma
Sekolah Tinggi Teknologi Garut
Jl. Mayor Syamsu No. 1 Jayaraga Garut 44151 Indonesia
Email : jurnal@sttgarut.ac.id

¹1506005@sttgarut.ac.id

²dsaadillah@sttgarut.ac.id

³rindacahyana@sttgarut.ac.id

Abstrak – Sektor pertanian memegang peranan penting dalam kehidupan manusia dikarenakan sektor pertanian termasuk bagian integral pada sistem pembangunan nasional oleh sebab itu sektor pertanian berperan penting dalam kelangsungan hidup dikarenakan sektor pertanian termasuk bagian integral dari kesatuan pembangunan dalam negeri. Saat ini teknologi informasi yang digunakan untuk memasarkan produk telah menerapkan algoritma untuk merekomendasikan pilihan konten produk berdasarkan pilihan konten sebelumnya maka dari itu harus ada sistem menerapkan algoritma *Association Rule* pada sistem rekomendasi menggunakan data-set pertanian. Manfaat dari penerapan algoritma *Association Rule* dalam sistem rekomendasi akan memudahkan penyedia produk pertanian, petani maupun masyarakat dalam pemasaran produk hasil pertanian dan menjadi nilai tambah untuk kesejahteraan. Perancangan sistem ini menggunakan *Rational Unified Process* sebagai metodologinya yang terdiri dari tahapan *inception*, *elaboration* dan *construction*, dan *Unified Modelling Language* yaitu memakai *use case diagram*, *activity diagram*, *sequence diagram* dan *class diagram* sebagai pemodelannya. Penelitian ini menghasilkan sebuah sistem *prototype* dimana sistem rekomendasi menggunakan algoritma *Association Rule* yang dapat digunakan untuk teknologi *e-commerce*. Sistem rekomendasi yang menggunakan penerapan ini nantinya dapat menjadi suatu fitur atau pengembangan dari aplikasi atau sistem penjualan khususnya untuk pengelolaan admin dalam menentukan suatu rekomendasi produk penjualan berdasarkan itemset transaksi yang terjadi agar dapat merekomendasikan produk kepada pembeli.

Kata Kunci – Dataset Pertanian, Sistem Rekomendasi, *Rational Unified Process*, *Prototype*, *Association Rule*.

I. PENDAHULUAN

Sektor pertanian berperan penting pada kelangsungan hidup manusia dikarenakan sektor pertanian termasuk bagian integral dari sistem pembangunan dalam negeri karena pentingnya sektor pertanian banyak penduduk dunia bermata menggantungkan hidup keluarganya di sektor pertanian. Perkembangan teknologi sangat pesat zaman sekarang. Baik teknologi bagi individu ataupun kelompok besar seperti instansi pemerintahan maupun perusahaan-perusahaan swasta. [1] Seluruh kalangan bisa menggunakan teknologi, bertujuan untuk memperoleh informasi sesuai kebutuhannya masing – masing terutama pada kegiatan usaha pemasaran suatu produk.

Beberapa penelitian sebelumnya yang terdapat di Sekolah Tinggi Teknologi Garut membahas tentang teknologi pengembangan teknologi informasi sebagai etalase produk, di mana pengguna dapat memilih produk

dan melihat deskripsinya. Teknologi yang dihasilkan oleh penelitian sebelumnya berupa pusat promosi elektronik yang menyediakan kesempatan bagi pembeli untuk menemukan penjual pada peta dan mengakses informasi produknya [2]. Penelitian berikutnya terdapat teknologi informasi yang menyajikan daftar produk yang dapat dibaca profilnya dan dipesan [3]. Teknologi yang dihasilkan oleh kedua penelitian tersebut tidak merekomendasikan pilihan berikutnya setelah pembeli memilih konten penjual atau produknya [4].

Dengan demikian diketahui bahwa teknologi informasi yang digunakan untuk memasarkan produk telah menerapkan algoritma untuk merekomendasikan pilihan konten produk berdasarkan pilihan konten sebelumnya. Di antara algoritma yang digunakan untuk membangun sistem rekomendasi adalah *Association Rule*, yakni salah satu *task data mining* deskriptif yang digunakan untuk menemukan aturan asosiasif antara item-item data dengan dataset pertanian. Dengan demikian akan dilakukan penerapan algoritma *Association Rule* pada sistem rekomendasi menggunakan data-set pertanian *Baseline* dan *gap* penelitian secara sederhana dapat terlihat pada tabel 1.

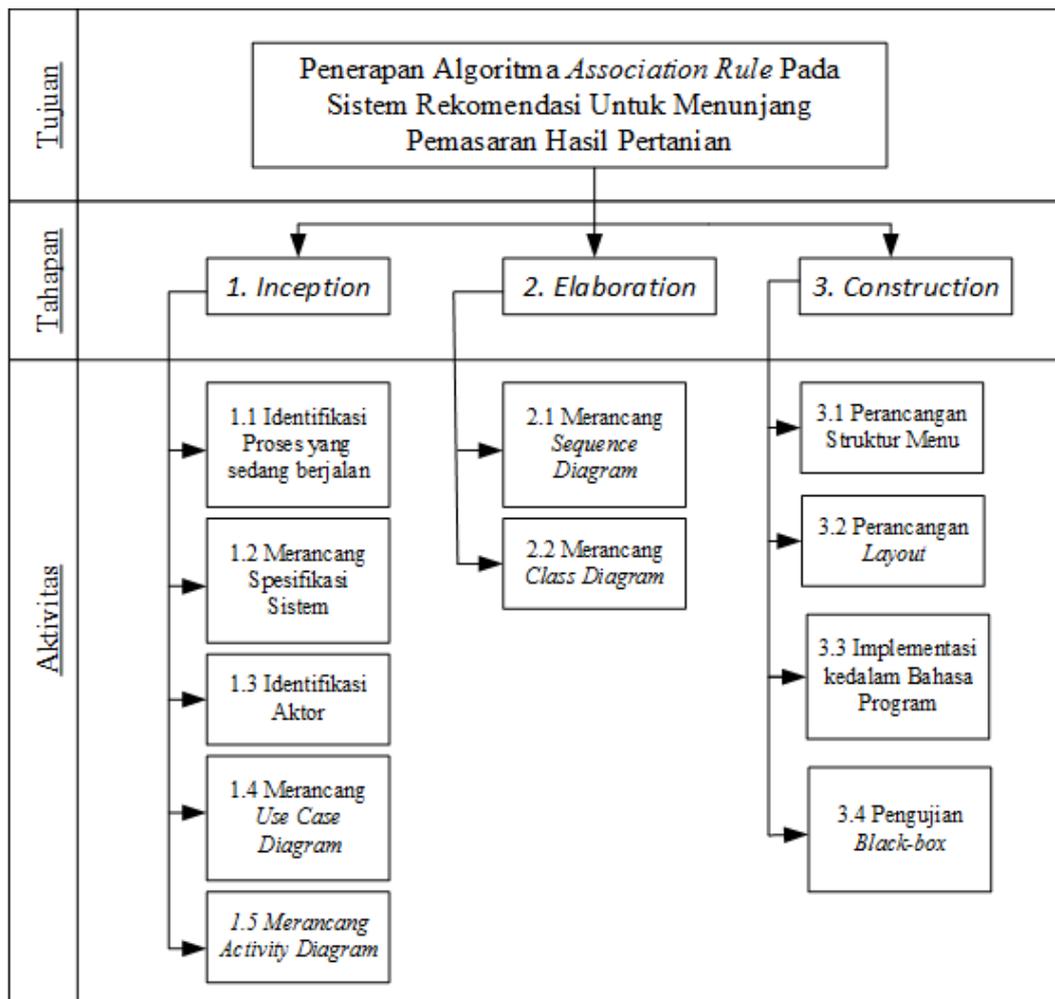
Tabel 1 Roadmap Penelitian

<i>State</i>	Penulis	Tahun	Platform	Konten	Format	Penerapan Algoritma (<i>Association Rule</i>)
<i>Baseline</i>	Firmansyah & Cahyana	2017	Web	Menampilkan data dalam menu data produk		Tidak ada
	Supriatna & Yusuf	2017	Web	Menampilkan data dalam menu data rumah		Tidak ada
	Aprianti, Hafidz, & Rizani	2017	Web	Proses dataset kemiskinan		Ada
<i>Gap</i>		2019	Web	Menampilkan rekomendasi dari hasil rule berupa teks dan tabel		Ada

Untuk melengkapi penelitian sebelumnya, penelitian ini bertujuan untuk menerapkan algoritma *Association Rule* pada sistem rekomendasi menggunakan data-set pertanian. Pertanyaan penelitian yang diajukan adalah tentang bagaimana menerapkan algoritma *Association Rule* pada sistem rekomendasi pemasaran untuk menunjang hasil pertanian tersebut?

II. URAIAN PENELITIAN

Metode pengembangan yang dipakai untuk menyelesaikan penelitian yang dibuat ini adalah metodologi RUP (*Rational Unified Process*) yang diproses dengan 3 fase, diantaranya *Inception*, *Elaboration*, dan *Construction* [5] sebagaimana pada gambar 1.



Gambar 1 *Work Breakdown Structure*

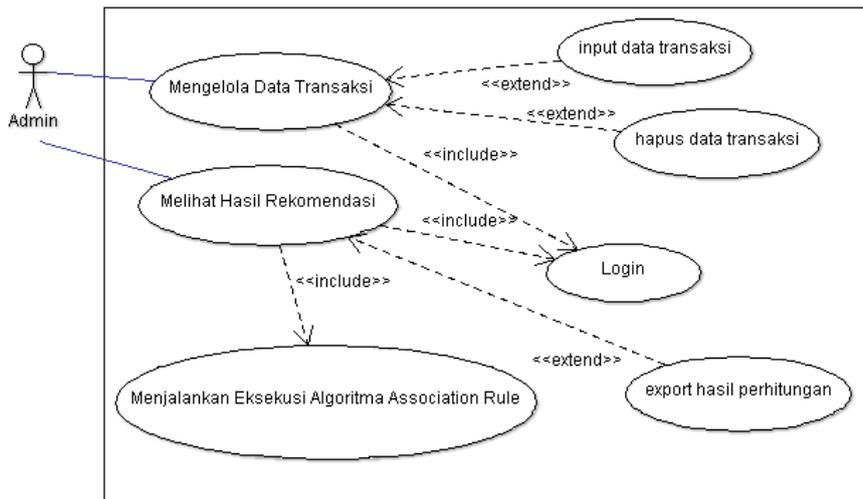
III. PETUNJUK TAMBAHAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan tahapan metodologi, untuk tahap *Inception* yang menghasilkan identifikasi proses yang berjalan untuk menunjukkan tidak adanya sistem rekomendasi, merancang spesifikasi sistem untuk menunjukkan rincian syarat sistem yang akan dirancang, identifikasi aktor untuk menentukan admin sebagai peran utama didalam perancangan sistem rekomendasi ini, *use case diagram* untuk menunjukkan apa saja yang ada pada sistem dan *activity diagram* untuk menunjukkan aktivitas apa saja yang dilakukan dalam penerapan algoritma *association rule* dalam sistem rekomendasi [6]. Tahapan *Inception* menghasilkan *sequence diagram* digunakan untuk memodelkan aliran pesan kejadian dan tindakan antara *object* atau komponen dari suatu sistem yang ada pada aplikasi sistem rekomendasi pemasaran hasil pertanian, *Class diagram* menunjukkan gambaran kelas yang menandakan perilaku dan kondisi dengan hubungan antar kelas pada sistem rekomendasi. Tahapan *Construction* menentukan rincian sistem yang digambarkan dengan struktur menu, rancangan *layout* yaitu yang menggambarkan tampilan sementara, implementasi kedalam Bahasa pemrograman yaitu sistem rekomendasi yang dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP serta dilakukan pengujian dengan menggunakan pengujian *blackbox*.

B. Pembahasan Hasil

Penelitian ini telah menjawab pertanyaan penelitian yaitu tentang bagaimana menerapkan algoritma *Association rule* pada sistem rekomendasi pertanian. Sistem rekomendasi yang menggunakan penerapan ini nantinya dapat menjadi suatu fitur atau pengembangan dari aplikasi atau sistem penjualan khususnya untuk pengelolaan admin dalam menentukan suatu rekomendasi produk penjualan berdasarkan itemset transaksi yang terjadi. Sebagai gambaran bagaimana aktor yang teridentifikasi yang dimodelkan dalam *use case diagram* sebagaimana gambar berikut.



Gambar 2 Use Case Diagram Sistem Rekomendasi

Pada gambar 2 diatas, *use case diagram* dari sistem rekomendasi ini menjelaskan bahwa disini Admin mengelola data transaksi terlebih dahulu yaitu admin dapat menambahkan data transaksi untuk nantinya akan diproses dengan algoritma *Association Rule*. Jika sistem telah melakukan perhitungan keputusan dari algoritma, maka sistem akan menampilkan hasil yang nantinya dapat diexport menjadi laporan pdf.

Dalam implementasi algoritma *Association Rule* ini dapat diketahui itemset yang ada yang menghasilkan suatu aturan untuk menyatakan hubungan setiap atribut-atribut yang disebut *affinity analysis* atau *market basket analysis*.

Terdapat dua tahap dari metodologi dasar dalam analisis asosiasi:

1. Analisa pola frekuensi tinggi

Tahapan ini menentukan gabungan item yang mencukupi syarat minimum untuk nilai support pada database. Nilai support suatu item dihasilkan dengan pernyataan berikut:\

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

sedangkan nilai support dari 2 item diperoleh dari rumus berikut:

$$\text{Support (A} \cap \text{B)} = \frac{\text{Jumlah Transaksi mengandung A dan B}}{\text{Total Transaksi}}$$

2. Pembentukan aturan assosiatif

Jika seluruh pola frekuensi tinggi sudah ditemukan, selanjutnya dicari aturan assosiatif dalam memenuhi syarat minimum untuk *confidence* dengan menghitung *confidence* aturan assosiatif A ->B. Nilai *confidence* pada aturan A ->B dihasilkan dari rumus berikut:

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

Berikut pengimplementasian dari Algoritma *Association Rule* pada data transaksi berikut:

Keterangan:

- A : Bawang Putih
- B : Bayam
- C : Cabe Rawit
- D : Daun Singkong
- E : Kacang Kedelai
- F : Tomat

<u>Transaksi</u>	<u>Item Yang Dibeli</u>
1.	A, B, F, C
2.	C, F, D
3.	B, D, C, F
4.	A, D, C
5.	D, E, F
6.	B, C, D
7.	B, C, E

Pemisahan tiap-tiap item yang terjadi pada transaksi.

<u>Item yang dibeli</u>
A
B
C
D
E
F

Perhitungan masing-masing jumlah keseluruhan item pada tiap transaksi pembelian;

<u>Transaksi</u>	<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>	<u>D</u>	<u>E</u>	<u>F</u>
1	1	1	1	0	0	1
2	0	0	1	1	0	1
3	0	1	1	1	0	1
4	1	0	1	1	0	0
5	0	0	0	1	1	1
6	0	1	1	1	0	0
7	0	1	1	0	1	0
Σ	2	4	6	5	2	4

Menentukan Φ , dimana kita tentukan $\Phi = 3$, maka kita bisa menentukan *frekuensi itemset*. Pada tabel diatas disebutkan total Φ untuk transaksi $k = 1$, seluruhnya lebih besar dari Φ . Maka: $F1 = \{\{A\}, \{B\}, \{C\}, \{D\}, \{E\}, \{F\}\}$

Untuk $k = 2$ (2 unsur), dibutuhkan tabel untuk setiap pasang item. Himpunan yang dapat terbentuk adalah: $\{A,B\}, \{A,C\}, \{A,D\}, \{A,E\}, \{A,F\}, \{B,C\}, \{B,D\}, \{B,E\}, \{B,F\}, \{C,D\}, \{C,E\}, \{C,F\}, \{D,E\}, \{D,F\}$.

Beberapa tabel untuk calon 2 item set;

T	A	B	f	T	A	C	f	T	A	D	f	T	A	E	f	T	A	F	f
1	1	1	P	1	1	1	P	1	1	0	S	1	1	0	S	1	1	1	P
2	0	0	S	2	0	1	S	2	0	1	S	2	0	0	S	2	0	1	S
3	0	1	S	3	0	1	S	3	0	1	S	3	0	0	S	3	0	1	S
4	1	0	S	4	1	1	P	4	1	1	P	4	1	0	S	4	1	0	S
5	0	0	S	5	0	0	S	5	0	1	S	5	0	1	S	5	0	1	S
6	0	1	S	6	0	1	S	6	0	1	S	6	0	0	S	6	0	0	S
7	0	1	S	7	0	1	S	7	0	0	S	7	0	1	S	7	0	0	S
	Σ	1			Σ	2			Σ	1			Σ	0			Σ	1	

T	B	C	f	T	B	D	f	T	B	E	f	T	B	F	f	T	C	D	f
1	1	0	S	1	1	0	S	1	1	0	S	1	1	1	P	1	1	0	S
2	0	1	S	2	0	1	S	2	0	0	S	2	0	1	S	2	1	1	P
3	1	1	P	3	1	1	P	3	1	0	S	3	1	1	S	3	1	1	P
4	0	1	S	4	0	1	S	4	0	0	S	4	0	0	S	4	1	1	P
5	0	0	S	5	0	1	S	5	0	1	S	5	0	1	S	5	0	1	S
6	1	1	P	6	1	1	P	6	1	0	S	6	1	0	S	6	1	1	P
7	1	1	P	7	1	0	S	7	1	1	P	7	1	0	S	7	1	0	S
	Σ	3			Σ	2			Σ	1			Σ	1			Σ	4	

T	C	E	f	T	C	F	f	T	D	E	f	T	D	F	f
1	1	0	S	1	1	1	P	1	0	0	S	1	0	1	S
2	1	0	S	2	1	1	P	2	1	0	S	2	1	1	P
3	1	0	S	3	1	1	P	3	1	0	S	3	1	1	P
4	1	0	S	4	1	0	S	4	1	0	S	4	1	0	S
5	0	1	S	5	0	1	S	5	1	1	P	5	1	1	P
6	1	0	S	6	1	0	S	6	1	0	S	6	1	0	S
7	1	1	P	7	1	0	S	7	0	1	S	7	0	0	S
	Σ	1			Σ	3			Σ	1			Σ	3	

Pada tabel-tabel 2 unsur yang tersedia di atas, P berarti beberapa item yang dijual bersamaan, sedangkan S berarti tidak tersedia item yang dijual bersamaan atau dapat disebut tidak terjadi kegiatan transaksi. Lambang Σ yang berarti jumlah frekuensi itemset. Jumlah frekuensi itemset wajib lebih besar atau setara dengan jumlah frekuensi itemset ($\Sigma \geq \Phi$). Dari tabel-tabel diatas, maka dihasilkan: $F2 = \{\{B,C\}, \{C,D\}, \{C,F\}, \{D,F\}\}$

Gabungan pada itemset di F2, bisa digabungkan menjadi calon 3-itemset. Itemset yang bisa digabungkan adalah itemset-itemset yang mempunyai kesamaan pada k-1 item pertama. Pada k = 3 (3 unsur), himpunan yang bisa terbentuk adalah: {B,C,D},{C,D,F}.

T	B	C	D	f	T	C	D	F	f	
1	1	1	0	S	1	1	0	1	S	
2	0	1	1	S	2	1	1	1	P	
3	1	1	1	P	3	1	1	1	P	
4	0	1	1	S	4	1	1	0	S	
5	0	0	1	S	5	0	1	1	S	
6	1	1	1	P	6	1	1	0	S	
7	1	1	0	S	7	1	0	0	S	
				Σ					Σ	2

Pada tabel di atas, dihasilkan F3= { }, dikarenakan tidak ada $\Sigma \geq \Phi$ sehingga F4, F5, F6 dan F7 juga termasuk himpunan kosong.

Menentukan (ss-s) menjadi *antecedent* dan s menjadi *consequent* dari Fk yang telah diperoleh, pada F2 dihasilkan himpunan F2 = {{B,C},{C,D},{C,F},{D,F}}

Maka bisa menghasilkan susunan:

F2	Jika (ss-s)	Jika (s)	Maka
{B,C}	B	C	If buy B then buy C
	C	B	If buy C then buy B
{C,D}	F	D	If buy C then buy D
	D	C	If buy D then buy C
{C,F}	C	F	If buy C then buy F
	F	C	If buy F then buy C
{D,F}	D	F	If buy D then buy F
	F	D	If buy F then buy D

Dari langkah di atas, kita mendapatkan 8 rule yang dapat digunakan, yaitu:

1. Jika membeli B maka membeli C;
2. Jika membeli C maka membeli B;
3. Jika membeli C maka membeli D;
4. Jika membeli D maka membeli C;
5. Jika membeli C maka membeli F;
6. Jika membeli F maka membeli C;
7. Jika membeli D maka membeli F;
8. Jika membeli F maka membeli D.

Adapun gambar 3 yang menunjukkan sebuah hasil *rule* proses algoritma *Association Rule* yang nantinya akan dijadikan sebagai acuan rekomendasi untuk menampilkan rekomendasi yang dilakukan oleh sistem.

1. Jika konsumen membeli Bayam, maka konsumen juga akan membeli Cabe Rawit
2. Jika konsumen membeli Cabe Rawit, maka konsumen juga akan membeli Bayam
3. Jika konsumen membeli Tomat, maka konsumen juga akan membeli Cabe Rawit
4. Jika konsumen membeli Cabe Rawit, maka konsumen juga akan membeli Tomat
5. Jika konsumen membeli Tomat, maka konsumen juga akan membeli Daun Singkong
6. Jika konsumen membeli Daun Singkong, maka konsumen juga akan membeli Tomat
7. Jika konsumen membeli Cabe Rawit, maka konsumen juga akan membeli Daun Singkong
8. Jika konsumen membeli Daun Singkong, maka konsumen juga akan membeli Cabe Rawit

Gambar 3 Hasil Output Perhitungan Algoritma *Association Rule*

IV. KESIMPULAN

Melihat dari hasil dan pembahasan, maka kesimpulan dari penerapan algoritma *Association Rule* melengkapi penelitian sebelumnya yang belum menggunakan sistem rekomendasi yang menerapkan algoritma *Association Rule* yang digunakan untuk rekomendasi produk yang ditentukan dari hasil *rule* perhitungan algoritma. Penelitian ini berhasil menerapkan algoritma *Association Rule* dari data transaksi yang telah dilakukan untuk menghasilkan suatu keputusan berupa output hasil dari algoritma.

V. DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. Dresner and S. Herring, "Functions of the Nonverbal in CMC: Emoticons and Illocutionary Force. Communication Theory," *Communication Theory*, vol. 20, no. 3, pp. 249-268, 2010.
- [2] A. Deddy and B. Setiawan, "PENGEMBANGAN APLIKASI PENGELOLAAN DATA DI LINGKUNGAN OBJEK WISATA SITU BAGENDIT," *Jurnal Algoritma*, vol. 12, 2015.
- [3] B. Setiawan and A. Deddy, *PENGEMBANGAN APLIKASI PENGELOLAAN DATA DI LINGKUNGAN OBJEK WISATA SITU BAGENDIT*, 2015.
- [4] Rohimah and D. A. Supriatna, "Pengembangan Aplikasi Daftar Keluhan Pelanggan Internet Di PT. Rahajasa Media Internet (Cabang Garut)," *Jurnal Algoritma*, vol. 12, 2015.
- [5] R. S. Pressman, *Rekayasa Perangkat Lunak*, McGraw-Hill Book Co., 1997.
- [6] C. W. Dawson, *Project on computing and information system : a student's guide*, England: Pearson Education Limited, 2005.