

PEMANFAATAN ALGORITMA APRIORI UNTUK PENINGKATAN EFISIENSI PRODUKSI AKUAKULTUR DI SUMATERA UTARA

Fricles A Sianturi

Sistem Informasi, Universitas Tjut Nyak Dhien, Sumatera Utara, Indonesia
email: sianturifricles@gmail.com

ABSTRAT

Aquaculture is a crucial sector for supporting food security and the economy in North Sumatra Province. However, aquaculture production in this region faces several challenges, such as low production efficiency and suboptimal resource utilization. This study aims to optimize aquaculture production by applying the Apriori Algorithm and Association Rule Method. A case study was conducted at the North Sumatra Provincial Department of Marine Affairs and Fisheries. Aquaculture production data, including fish species, feed, environmental conditions, and farming techniques, were collected and analyzed using the Apriori Algorithm. This algorithm was used to identify significant patterns and relationships among these factors that could enhance production. The results of the study show that the application of the Apriori Algorithm successfully identified the most effective factor combinations for improving aquaculture production. For instance, it was found that a certain combination of feed types with specific environmental conditions resulted in a significant increase in production. These findings provide valuable insights for strategic decision-making in the management and development of the aquaculture sector in North Sumatra. Thus, this research contributes to the sustainability and productivity improvement of aquaculture in the region, and offers a scientific basis for more effective planning and policy implementation in the aquaculture sector..

Keywords: Aquaculture Optimization, Apriori Algorithm, Association Rule Method, Production Efficiency, North Sumatra

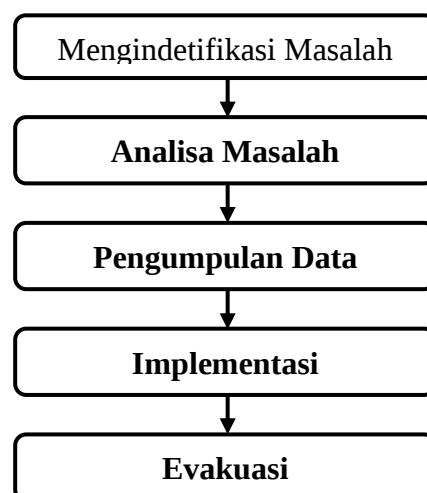
1. PENDAHULUAN

Peran perikanan budidaya dalam perekonomian perikanan Sumatera Utara merupakan bukti bahwa nilai berdasarkan ikan berkembang pesat, terlihat dari nilai tukar petani dari segi harga penerimaan dan harga yang dibayarkan oleh rumah tangga. Pendapatan kumulatif setelah harga yang diterima kemudian menjadi indeks. Dengan indeks ini, Dinas Kelautan dan Perikanan dapat menyimpulkan bahwa produksi perikanan budidaya perlu didorong lagi untuk menutupi pembelian rumah tangga, usaha kecil dan besar, konsumsi dan biaya lainnya. Pembelian ikan budidaya meningkat dari waktu ke waktu, sehingga diharapkan lebih banyak ikan budidaya diproduksi untuk memenuhi kebutuhan penduduk Sumatera Utara. Penulis akan menggali data produksi perikanan budidaya yang banyak tersedia dan diminati oleh masyarakat.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Kerangka Penelitian

Langkah-langkah di lakukan dalam menyelesaikan masalah disebut kerangka. Maka di perlukan kerangka dalam menyelesaikan penelitian ini. Adapun kerangka kerja ialah sebagai berikut :



2.2 Tempat

Dalam melakukan penelitian, penulis diberikan kesempatan untuk melaksanakan penelitian di instansi Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Sumatera Utara yang ber alamat. Sei. Batu Ginggi.

2.3 Teknik Pengumpulan Data

1. Teknik Interview

Proses yang dilakukan untuk mengumpulkan data dengan tanya jawab dengan pihak kepegawaian. Yang berhubungan dengan kebutuhan sistem, selain itu proses tanya jawab juga dengan pihak admin yang bertugas mempergunakan sistem.

2. Observasi data

Dalam tahap ini pengamatan secara langsung dilakukan terhadap objek, baik berasal dari pengumpulan data yang digunakan atau pun dari wawancara.

2.4 Defenisi Operasional Variabel Penelitian

Data minin ialah proses mengembangkan nilai tambahan dari kumpulan serangkaian data berbentuk pengetahuan yang tidak diketahui secara langsung yang hanya dapat diketahui secara otomatis. Keberadaan Data ini semakin dibutuhkan oleh banyak perusahaan-perusahaan bisnis maupun lembaga penelitian.

prosedur pemecahan apriori artinya suatu algoritma yang diusulkan untuk menemukan frequent itemsets pada aturan asosiasi Boolean. pandangan baru primer pada prosedur pemecahan apriori yaitu : pertama, mencari frequent itemset (himpunan item-item yang memenuhi minimum support) dari basis data transaksi, kedua menghilangkan itemset degaan frekuensi yang rendah sesuai level minimum support yang telah ditentukan sebelumnya. prosedur pemecahan apriori yaitu jenis aturan asosiasi pada data mining. Analisis asosiasi ini merupakan teknik data mining buat menemukan aturan asosiatif antara suatu kombinasi item/atribut .

association rules
salah satu metode yang

hanya bertujuan untuk mencari pola yang muncul dalam melakukan transaksi, dimana setiap transaksi ini hanya terdiri dari beberapa object. Sehingga metode ini akan menemukan hubungan. mungkin melakukan pembacaan data transaksi secara berulang dalam jumlah data yang besar untuk menemukan pola hubungan yang berbeda-beda.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa merupakan salah satu Usaha yang mengamati sesuatu hal dengan cara mengolah dan mengelompokan komponen pembentukan dan penyusunan seterusnya. prosedur data produksi perikanan budidaya saat ini pada dinas kelautan dan perikanan ketika penambahan produksi perikanan budidaya maka bagian produksi menginputkan nama ikan yang keluar dan sebelumnya telah di cek perikanan budidaya tersebut sesuai. Dengan studi kasus di dinas kelautan dan perikanan ada beberapa tahapan yang dilakukan dalam menganalisa sistem dengan menerapkan algoritma Apriori yaitu :

3.1.1 Menyiapkan Data Perikanan budidaya

Berikut daftar nama ikan di Dinas kelautan & perikanan bisa dipandang dalam tabel berikut:

Tabel 1. Data Perikanan budidaya

Perikanan Budidaya	Jenis Ikan Yang Diolah
101	Gurami
102	Patin
103	Ikan Lele
104	Ikan Nila
105	Ikan Nila
106	Ikan Mas
107	Ikan Kakap
108	Ikan Bandeng
109	Ikan Kerapu

3.1.2 Pengambilan Data Transaksi Perikanan budidaya



Daftar transaksi perikanan budidaya di Dinas kelautan dan perikanan paranelayan merubah transaksi dalam bentuk penaburan.

Tabel 2. Transaksi Perikanan budidaya

Id Tras	I01	I02	I03	I04	I05	I06	I07	I08
T1	1	0	1	0	0	1	0	0
T2	1	0	0	1	1	0	1	1
T3	0	1	1	0	0	0	0	1
T4	1	0	1	0	1	0	1	1
T5	1	0	0	0	1	0	0	1
T6	0	0	1	0	0	0	0	1
T7	1	0	1	0	0	1	1	1
T8	1	1	0	1	1	0	1	0
T9	1	0	1	0	1	1	1	1
T10	0	1	0	1	1	0	0	1
jumlah	7	3	6	3	6	3	5	8

3.1.3 Analisa Pola Frekuensi Tinggi

Proses pembentukan C1 atau disebut dengan 1 itemset dengan jumlah minimum support = 40% Dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Support (A)} = \frac{\sum \text{Transaksi yang mengandung A}}{\sum \text{Transaksi}} \times 100\%$$

Berikut ini perhitungan pembentukan dengan 1 itemset.

1. Pola Support item

$$\text{a. Support(I01)}^n = \frac{7}{10} \times 100\% = 70$$

$$\text{b. Support(I02)}^n = \frac{3}{10} \times 100\% = 30$$

$$\text{c. Support(I03)}^n = \frac{6}{10} \times 100\% = 60$$

$$\text{d. Support(I04)}^n = \frac{3}{10} \times 100\% = 30$$

$$\text{e. Support(I05)}^n = \frac{6}{10} \times 100\% = 60$$

$$\text{f. Support(I06)}^n = \frac{3}{10} \times 100\% = 30$$

$$\text{g. Support(I07)}^n = \frac{5}{10} \times 100\% = 50$$

$$\text{h. Support(I08)}^n = \frac{8}{10} \times 100\% = 80$$

$$\text{i. Support(I09)}^n = \frac{3}{10} \times 100\% = 30$$

Berdasarkan penjelasan dapat membuatlah tabel 3 itemset

Tabel 3. Support Itemse

Item	Jumlah pembayaran	Support
I01	7	70%
I02	3	30%
I03	6	60%
I04	3	30%
I05	6	60%
I06	3	30%
I07	5	50%
I08	8	80%
I09	3	30%

Tabel 4 Jenis Item Support Minimal

Item	Jumlah pembayaran	Pendukung
I01	7	70%
I03	6	60%
I05	6	60%
I07	5	50%
I08	8	80%

2. Gabungan Item Support 2 itemset

Proses penerapan C2 atau disebut 2 itemset dengan jumlah minimum support = 40% Dengan rumus sebagai berikut :

Support (A, B)

$$= \frac{\sum \text{Transaksi yang mengandung A, B}}{\sum \text{Transaksi}} \times 100\%$$

Berikut ini tabel support dengan 2 itemset.

Tabel 5. Support 2 Itemset

Gabungan	Transksi	support
I01 I03	4	40%
I01 I05	5	50%
I01 I07	5	50%
I01 I08	5	50%
I03 I05	2	20%
I03 I07	3	30%
I03 I08	5	50%
I05 I07	4	40%
I05 I08	5	50%
I07 I08	4	40%

Tabel 6 Item Yang Memenuhi Support Minimal

No	Gabungan			Transaksi	support
1	I01	I03	I05	2	20%
2	I01	I03	I07	3	30%
3	I01	I03	I08	3	30%
4	I05	I07	I08	3	30%
5	I01	I07	I08	4	40%

3. Gabungan Item Support 3 itemset

Proses pembentukan C3 atau disebut dengan 3 itemset dengan jumlah minimum support = 40% Dengan rumus sebagai berikut :

Support (A, B dan C

$$= \frac{\sum \text{Transaksi yang mengandung A, B dan C}}{\sum \text{Transaksi}} \times 100\%$$

Berikut ini tabel support dengan 3 itemset.

Tabel 7. Support 3 Itemset

Gabungan			Transaksi	Support
I01	I03		4	40%
I01	I05		5	50%
I01	I07		5	50%
I01	I08		5	50%
I03	I08		5	50%
I05	I07		4	40%
I05	I08		5	50%
I07	I08		4	40%

Tabel 8 Jenis Item Yang Memenuhi Support Minimal

Gabungan			Transaksi	Support
I01	I07	I08	4	40%

3.1.4 Hasil Asosiasi

Pada tahapan ini seluruh pola frekuensi tinggi ditemukan, menggunakan anggaran mencari asosiasi yang memenuhi kondisi minimum percaya diri menggunakan menghitung anggaran asosiatif A→B. Minimal Confidence = 60%. Nilai Confidence menurut anggaran A→B berikut ini rumus nilai:

Percaya Diri

$$= P(A \rightarrow B) = \frac{\sum \text{Transaksi yang mengandung A dan B}}{\sum \text{Transaksi A}} \times 100\%$$

Dari kombinasi itemset yang sudah ditemukan, bisa dipandang besarnya nilai support, dan confidence berdasarkan calon anggaran asosiasi misalnya lihat dibawa ini.

Tabel 9. Hasil dan Nilai Asosiasi

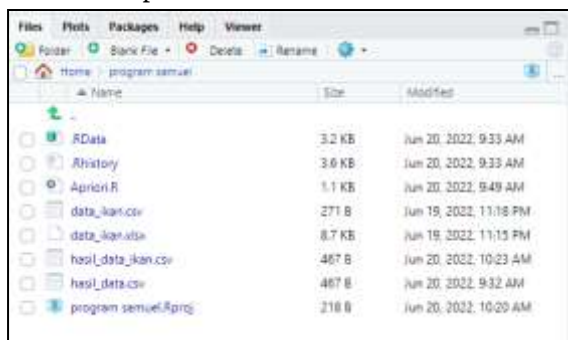
Aturan		Nilai	
Jika mengambil Ikan I01, maka akan mengambil Ikan I03	4 7	57,14	
Jika mengambil Ikan I03, maka akan mengambil Ikan I01	4 6	66,67	
Jika mengambil Ikan I01, maka akan mengambil Ikan I05	5 7	71,43	
Jika mengambil Ikan I05, maka akan mengambil Ikan I01	5 6	83,33	
Jika mengambil Ikan I01, maka akan mengambil Ikan I07	5 7	71,43	
Jika mengambil Ikan I07, maka akan mengambil Ikan I01	5 5	100	
Jika mengambil Ikan I01, maka akan mengambil Ikan I08	5 7	71,43	
Jika mengambil Ikan I08, maka akan mengambil Ikan I01	5 8	62,50	
Jika mengambil Ikan I03, maka akan mengambil Ikan I08	5 6	83,33	
Jika mengambil Ikan I08, maka akan mengambil Ikan I03	5 8	62,50	
Jika mengambil Ikan I05, maka akan mengambil Ikan I07	4 6	66,67	
Jika mengambil Ikan I07, maka akan mengambil Ikan I05	4 5	80,00	
Jika mengambil Ikan I05, maka akan mengambil Ikan I08	5 6	83,33	
Jika mengambil Ikan I08, maka akan mengambil Ikan I05	5 8	62,50	
Jika mengambil Ikan I07, maka akan mengambil Ikan I08	4 5	80,00	

Jika mengambil Ikan I08,
maka akan mengambil
Ikan I07 4 8 50,00

3.2 Implementasi Sistem

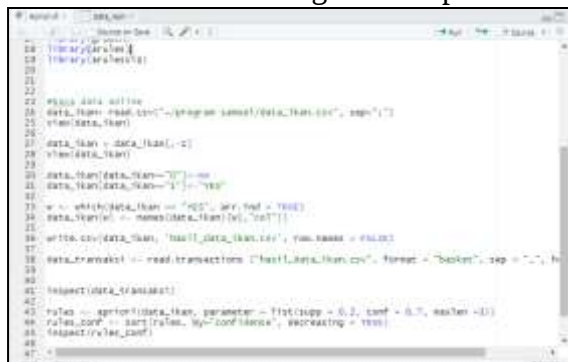
Kemudian algoritma apriori diimplementasikan pada dinas kelautan dan perikanan menentukan assosiasi. Dalam assosiasi tersebut management dinas kelautan dan perikanan dapat memberikan rekomendasi perikanan budidaya pada petugas.

1. Impor Data ikan



Gambar 1. Import Data ikan

2. Proses source code metode association rule algoritma Apriori



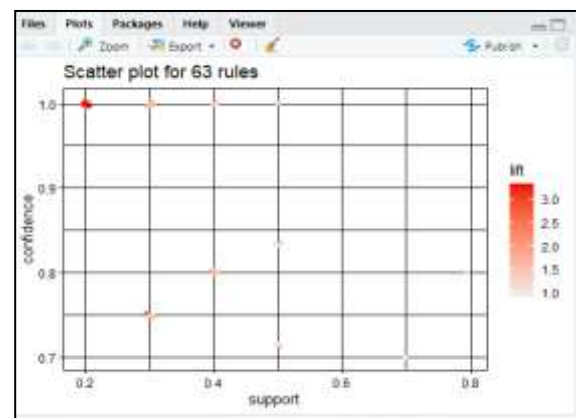
Gambar 2. Soucer Code Metode

3. Hasil Data Rule

lru	rhs	support	confidence	coverage	lift	count
[1] I06+I06	=> I03+I03	0.3	1.000000	0.3	1.666667	3
[2] I06+I06	=> I01+I01	0.3	1.000000	0.3	1.428571	3
[3] I04+I04	=> I05+I05	0.3	1.000000	0.3	1.666667	3
[4] I01+I07	=> I01+I01	0.5	1.000000	0.5	1.428571	5
[5] I02+I02	=> I04+I04	0.2	1.000000	0.2	1.666667	2
[6] I06+I02	=> I05+I05	0.2	1.000000	0.2	1.333333	2
[7] I06+I06	=> I07+I07	0.2	1.000000	0.2	1.666667	2
[8] I03+I03	=> I06+I06	0.3	1.000000	0.3	1.428571	3
[9] I06+I01	=> I03+I03	0.3	1.000000	0.3	1.666667	3
[10] I06+I06	=> I08+I08	0.2	1.000000	0.2	1.666667	2
[11] I06+I06	=> I07+I07	0.2	1.000000	0.2	1.428571	2
[12] I06+I06	=> I08+I08	0.2	1.000000	0.2	1.250000	2
[13] I06+I06	=> I07+I07	0.2	1.000000	0.2	2.000000	2
[14] I06+I06	=> I08+I08	0.2	1.000000	0.2	1.428571	2
[15] I04+I04	=> I07+I07	0.2	1.000000	0.2	2.000000	2
[16] I07+I07	=> I04+I04	0.2	1.000000	0.2	1.333333	2
[17] I04+I04	=> I07+I07	0.2	1.000000	0.2	1.333333	2
[18] I04+I04	=> I05+I05	0.2	1.000000	0.2	1.666667	2
[19] I05+I05	=> I04+I04	0.2	1.000000	0.2	1.333333	2
[20] I04+I04	=> I06+I06	0.2	1.000000	0.2	1.428571	2
[21] I06+I01	=> I04+I04	0.2	1.000000	0.2	1.333333	2
[22] I06+I01	=> I09+I09	0.2	1.000000	0.2	1.333333	2
[23] I07+I07	=> I09+I09	0.2	1.000000	0.2	1.666667	2
[24] I07+I07	=> I06+I06	0.2	1.000000	0.2	2.000000	2
[25] I07+I07	=> I08+I08	0.2	1.000000	0.2	1.428571	2
[26] I05+I02	=> I09+I09	0.2	1.000000	0.2	2.000000	2
[27] I05+I02	=> I01+I01	0.2	1.000000	0.2	1.428571	2
[28] I06+I02	=> I05+I05	0.2	1.000000	0.2	1.666667	2
[29] I04+I04	=> I07+I07	0.2	1.000000	0.2	1.666667	2
[30] I04+I04	=> I07+I07	0.2	1.000000	0.2	1.428571	2
[31] I06+I01	=> I04+I04	0.2	1.000000	0.2	2.000000	2
[32] I06+I01	=> I05+I05	0.2	1.000000	0.2	1.666667	2
[33] I04+I04	=> I08+I08	0.2	1.000000	0.2	1.666667	2
[34] I03+I03	=> I05+I05	0.2	1.000000	0.2	2.000000	2

Gambar 3. Hasil Data Rule

4. Hasil Plot



Gambar 4. Hasil Plot

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Dari pengamatan yang dianalisis dan pengujian sistem yang dilakukan, dapat diambil beberapa kesimpulan:

1. Implementasi algoritma Apriori digunakan untuk mencari kombinasi elemen pada data transaksi history. Selain itu, mendeteksi pola terkait berdasarkan gabungan elemen ini.
2. Dengan menerapkan algoritma apriori, pihak berwenang dapat

meningkatkan produksi perikanan budidaya oleh Kementerian Kelautan dan Perikanan Sumatera Utara berdasarkan nilai total jenis ikan yang ditangkap.

4.1 Saran

Pengembangan penelitian selanjutnya adalah dapat menggunakan data besar untuk mendapatkan rekomendasi, item set, eksak ikan. Selain itu, Anda dapat membandingkan dengan algoritma terbaru untuk aturan asosiasi untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat. Penelitian ini membutuhkan lebih banyak pengujian secara bertahap untuk mendapatkan hasil akurasi yang direkomendasikan lebih masuk akal.

5. REFERENSI

- [1]. P. N. Harahap and S. Sulindawaty, "Implementasi Data Mining Dalam Memprediksi Transaksi Penjualan Menggunakan Algoritma Apriori (Studi Kasus PT.Arma Anugerah Abadi Cabang Sei Rampah)," *Matics*, vol. 11, no. 2, p. 46, 2020, doi: 10.18860/mat.v11i2.7821.
- [2]. R. R. Rerung, "Penerapan Data Mining dengan Memanfaatkan Metode Association Rule untuk Promosi Produk," *J. Teknol. Rekayasa*, vol. 3, no. 1, p. 89, 2018, doi: 10.31544/jtera.v3.i1.2018.89-98.
- [3]. H. E. Simanjuntak and W. Windarto, "Analisa Data Mining Menggunakan Frequent Pattern Growth pada Data Transaksi Penjualan PT Mora Telematika Indonesia untuk Rekomendasi Strategi Pemasaran Produk Internet," *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 4, pp. 914–923, 2020, doi: 10.30865/mib.v4i4.2300.
- [4]. A. Ikhwan and D. Nofriansyah, "Penerapan Data Mining dengan Algoritma Fp-Growth untuk Mendukung Strategi Promosi Pendidikan (Studi Kasus Kampus STMIK Triguna Dharma)," 1978.
- [5]. A. A. Fajrin, A. Maulana, T. Informatika, U. P. Batam, and J. R. Soeprapto, "PENERAPAN DATA MINING UNTUK ANALISIS POLA PEMBELIAN KONSUMEN DENGAN ALGORITMA FP- GROWTH PADA DATA TRANSAKSI PENJUALAN," vol. 05, no. 01, pp. 27–36, 2018.
- [6]. T. Sihombing, "Implementasi algoritma," vol. 5, pp. 67–71, 2020, doi: 10.31227/osf.io/nzk27.
- [7]. P. H. Simbolon, "Implementasi Data Mining Pada Sistem Persediaan Barang Menggunakan Algoritma Apriori (Studi Kasus : Srikandi Cash Credit Elektronik dan Furniture)," *J. Ris. Komput.*, vol. 6, no. 4, pp. 401–406, 2019.
- [8]. E. Alma, E. Utami, and F. Wahyu Wibowo, "Implementasi Algoritma Apriori untuk Rekomendasi Produk pada Toko Online Implementation of Apriori Algorithms for Product Recommendations at Online Stores," *Citec J.*, vol. 7, no. 1, 2