

Peningkatan Produksi Budidaya Perikanan dengan Penerapan Algoritma Apriori dan Association Rule

Tajrin^{1*}, David Ebenezer Frans²

^{1,2}Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer, Universitas Prima Indonesia

Email: ¹tajrin@unprim1dn.ac.id, ²davidebeneze1rfrans@gmail.com,

Email Korespondensi : tajrin@unprim1dn.ac.id

Abstrak - Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan produksi budidaya perikanan dengan menerapkan algoritma Apriori dan Association Rule pada data produksi perikanan. Metode ini digunakan untuk mengidentifikasi pola hubungan antara faktor-faktor yang mempengaruhi produksi perikanan, sehingga dapat memberikan rekomendasi kepada petani perikanan untuk meningkatkan produksi. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data produksi perikanan selama satu tahun dari kelompok tani perikanan di daerah tertentu. Data tersebut kemudian diproses dengan menggunakan algoritma Apriori dan Association Rule untuk menemukan pola hubungan antara faktor-faktor yang mempengaruhi produksi perikanan. Selanjutnya, rekomendasi dapat diberikan kepada kelompok tani perikanan untuk meningkatkan produksi perikanan berdasarkan pola hubungan yang ditemukan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritma Apriori dan Association Rule dapat digunakan untuk meningkatkan produksi budidaya perikanan. Berdasarkan hasil analisis, faktor-faktor yang berpengaruh terhadap produksi perikanan antara lain jenis pakan, suhu air, kualitas air, dan jenis ikan yang dibudidayakan. Rekomendasi yang diberikan kepada kelompok tani perikanan adalah untuk menggunakan pakan yang tepat, menjaga suhu dan kualitas air, serta memilih jenis ikan yang cocok dengan kondisi lingkungan. Dapat disimpulkan bahwa penerapan algoritma Apriori dan Association Rule dapat membantu petani perikanan untuk meningkatkan produksi budidaya perikanan dengan memberikan rekomendasi yang tepat. Penelitian ini dapat memberikan kontribusi pada pengembangan teknologi di bidang perikanan dan membantu petani perikanan untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas produksi perikanan.

Kata Kunci : Budidaya perikanan, Peningkatan produksi, Algoritma Apriori, Association Rule, Data mining

Abstract - This study aims to increase aquaculture production by applying the Apriori algorithm and the Association Rule to fishery production data. This method is used to identify patterns of relationships between factors that influence fishery production, so as to provide recommendations to fish farmers to increase production. The data used in this study is fishery production data for one year from fishery farmer groups in certain areas. The data is then processed using the Apriori algorithm and the Association Rule to find patterns of relationships between factors that affect fishery production. Furthermore, recommendations can be given to fisheries farmer groups to increase fisheries production based on the pattern of relationships found. The results of the study show that the Apriori and Association Rule algorithms can be used to increase aquaculture production. Based on the results of the analysis, the factors that influence fishery production include the type of feed, water temperature, water quality, and the type of fish cultivated. The recommendations given to fisheries farmer groups are to use the right feed, maintain water temperature and quality, and choose fish species that are suitable for environmental conditions. It can be concluded that the application of the Apriori algorithm and the Association Rule can help fish farmers to increase aquaculture production by providing the right recommendations. This research can contribute to the development of technology in the field of fisheries and help fish farmers to improve the quality and quantity of fishery production.

Keywords : Aquaculture, Increasing production, Apriori Algorithm, Association Rule, Data mining

1. PENDAHULUAN

Potensi Kelautan dan Perikanan Sumatera Utara terdiri dari potensi perikanan tangkap dan perikanan budidaya, dimana potensi perikanan tangkap terdiri Potensi Selat Malaka dan Potensi di Samudera Hindia. Sedangkan produksi Perikanan Budidaya terdiri budidaya tambak dan budidaya laut, budidaya air tawar dan perairan umum. Potensi pengembangan budidaya laut terdiri dari rumput laut, kerapu dan kakap, budidaya air tawar terdiri dari mas, nila, lele, patin, gurame, tawes dan nilam. Budidaya tambak terdiri dari udang vaname, udang windu, kerapu, kakap, bandeng.

Produksi perikanan budidaya di Sumatera Utara perlu ditingkatkan dan didorong lagi agar dapat memenuhi permintaan ikan di daerah tersebut. Saat ini, pembelian ikan budidaya meningkat dari waktu ke waktu, baik pembelian untuk kebutuhan rumah tangga, usaha kecil maupun besar sehingga diharapkan lebih banyak ikan budidaya diproduksi untuk memenuhi kebutuhan penduduk di Sumatera Utara. Pengoptimalan produksi ikan perikanan budidaya perlu dilakukan, agar produksi ikan cukup tinggi. Oleh karena itu perlu dibuat rekomendasi jenis perikanan budidaya apa saja yang paling diminati oleh masyarakat sehingga Dinas kelautan dan perikanan Sumatera Utara dapat mengetahui jenis ikan budidaya apa saja sering dibeli oleh masyarakat secara bersamaan sehingga dapat menyiapkan persediaan perikanan dengan optimal.

Rekomendasi penyediaan ikan dapat dilakukan dengan memanfaatkan teknologi komputer yang berkembang saat ini, seperti pemanfaatan sistem pendukung keputusan [1]–[8] maupun dengan memanfaatkan penggalian data-data (*data mining*)

Tajrin, Copyright © 2023, JUSTIKPEN, Page 86

Submitted: 02/02/2023; Accepted: 20/03/2023; Published: 30/03/2023

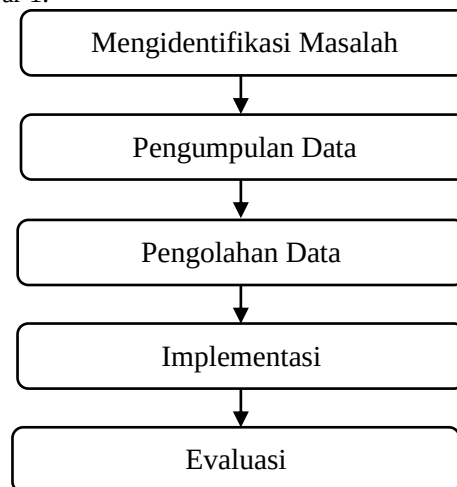
produksi perikanan budidaya yang banyak tersedia dan diinginkan oleh masyarakat untuk meningkatkan distribusi dan mendapatkan hasil rekomendasi yang lebih akurat. Dengan memanfaatkan *data mining* dapat digunakan untuk menganalisis dan mengekstraksi pengetahuan secara otomatis [9]–[11] sehingga dapat direkomendasikan kombinasi ikan yang paling sering dibeli atau dibutuhkan masyarakat.

Beberapa contoh penggunaan data mining yaitu analisa pola belanja konsumen pada toko buku Gramedia Bintaro dimana memanfaatkan data transaksi penjualan yang telah tersimpan dalam database, pihak manajemen dapat mengetahui kebiasaan pelanggan atau perilaku pelanggan mengenai apa saja buku yang sering dibeli. Untuk menganalisis kebiasaan pelanggan tersebut dapat digunakan analisis keranjang pasar (*market basket analysis*) yaitu suatu metode yang dapat digunakan untuk menganalisis perilaku pola belanja konsumen [12]. Dalam penelitian lain penggunaan data mining yaitu penilaian kinerja pegawai negeri sipil dimana penilaian kinerja diperlukan untuk proses kenaikan gaji, promosi jabatan, kenaikan dan penurunan pangkat [13].

Oleh karena itu, untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat dari kombinasi budidaya perikanan yang harus disediakan maka metode yang digunakan ialah metode *association rule* dengan menggunakan algoritma apriori yang dapat menemukan keterhubungan antara satu item dengan item lainnya [14]–[21].

2. METODE PENELITIAN

Untuk penyelesaian penelitian ini dibuat langkah-langkah yang harus dilakukan dalam bentuk kerangka kerja penelitian yang dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada instansi Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Sumatera Utara yang beralamat di Jl. Sei Batu Gingging Ps. X No.6, Merdeka, Kec. Medan Baru, Kota Medan, Sumatera Utara.

Teknik Pengumpulan Data dilakukan dengan dengan tanya jawab dengan pihak kepegawaian yang berhubungan dengan kebutuhan sistem. Selain itu proses tanya jawab juga dengan pihak admin yang bertugas mempergunakan sistem. Dalam tahap ini pengamatan secara langsung dilakukan terhadap objek, baik berasal dari pengumpulan data yang digunakan atau pun dari wawancara. Material data yang dikumpulkan adalah data transaksi perikanan budidaya.

Setelah data dikumpulkan, selanjutnya dilakukan pengolahan data dengan menggunakan teknik *data mining association rule* yang berfungsi untuk menemukan pola hubungan penerapan data transaksi berbeda secara berulang dalam jumlah data yang besar. Dengan rule asosiasi ini ditemukan aturan asosiatif antara beberapa kombinasi item/atribut.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Ada beberapa tahapan yang dilakukan dalam menganalisa sistem dengan menerapkan algoritma Apriori pada data perikanan budidaya Dinas Kelautan dan Perikanan Sumatera Utara, yaitu :

3.1 Menyiapkan Data Perikanan budidaya

Data-data yang akan diolah terdiri dari kode perikanan budidaya dan nama perikanan budidaya. Data-data tersebut disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Data Perikanan Budidaya

No	Kode Perikanan budidaya	Nama Perikanan budidaya
1	I01	Ikan Gurami
2	I02	Ikan Patin
3	I03	Ikan Lele
4	I04	Ikan Nila
5	I05	Ikan Nila
6	I06	Ikan Mas
7	I07	Ikan Kakap
8	I08	Ikan Bandeng
9	I09	Ikan Kerapu

3.2 Pengambilan Data Transaksi Perikanan budidaya

Daftar transaksi perikanan budidaya di Dinas kelautan dan perikanan disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Transaksi Perikanan Budidaya

Id										
	Tras	I01	I02	I03	I04	I05	I06	I07	I08	I09
T1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0
T2	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1
T3	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0
T4	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0
T5	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0
T6	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1
T7	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0
T8	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1
T9	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0
T10	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0
Jlh	7	3	6	3	6	3	5	8	3	3

3.3 Analisa Pola Frekuensi Tinggi

Proses pembentukan C1 atau disebut dengan 1 itemset dengan jumlah minimum support = 40%. Berikut ini perhitungan pembentukan dengan 1 Itemset.

a. Pola Support items

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Berdasarkan hasil perhitungan 1 itemset tersebut, diperoleh nilai support itemset seperti yang disajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Support Itemset

No	Item	Jumlah Transaksi	Support
1	I01	7	70%
2	I02	3	30%
3	I03	6	60%
4	I04	3	30%
5	I05	6	60%
6	I06	3	30%
7	I07	5	50%
8	I08	8	80%
9	I09	3	30%

Tabel 4. Jenis Item Support Minimal

No	Item	Jumlah Transaksi	Support
1	I01	7	70%
2	I03	6	60%
3	I05	6	60%
4	I07	5	50%
5	I08	8	80%

b. Gabungan Item Support 2 itemset

Proses penerapan C2 atau disebut 2 itemset dengan jumlah minimum support = 40%. Nilai support dengan 2 itemset disajikan pada tabel 5.

Tabel 5. Support 2 Itemset

No	Kombinasi	Transaksi	support
1	I01 I03	4	40%
2	I01 I05	5	50%
3	I01 I07	5	50%
4	I01 I08	5	50%
5	I03 I05	2	20%
6	I03 I07	3	30%
7	I03 I08	5	50%

8	I05	I07	4	40%
9	I05	I08	5	50%
10	I07	I08	4	40%

Tabel 6. Item Yang Memenuhi Support Minimal

No	Kombinasi		Transksi	Support
1	I01	I03	4	40%
2	I01	I05	5	50%
3	I01	I07	5	50%
4	I01	I08	5	50%
5	I03	I08	5	50%
6	I05	I07	4	40%
7	I05	I08	5	50%
8	I07	I08	4	40%

c. Gabungan Item Support 3 itemset

Proses pembentukan C3 atau disebut dengan 3 itemset dengan jumlah minimum support = 40%. Nilai support dengan 3 itemset disajikan pada tabel 7.

Tabel 7. Support 3 Itemset

No	Kombinasi			Transksi	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%

Tabel 8. Jenis Item Yang Memenuhi Support Minimal

No	Kombinasi			Transksi	Support
7	I01	I07	I08	4	40%

3.4 Hasil Asosiasi

Pada tahapan ini seluruh pola frekuensi tinggi ditemukan, menggunakan anggaran mencari asosiasi yang memenuhi kondisi minimum *confidence* dengan menghitung asosiatif $A \rightarrow B$. Minimal *Confidence* = 60%. Nilai *Confidence* $A \rightarrow B$. Dari kombinasi itemset yang sudah ditemukan, dapat dilihat besarnya nilai *support* dan *confidence* seperti yang disajikan pada tabel 9.

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

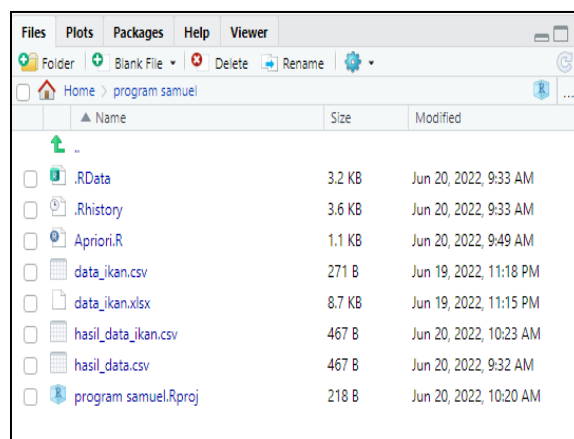
Jika mengambil Ikan I01, maka akan mengambil Ikan I07	5	7	71,43
Jika mengambil Ikan I07, maka akan mengambil Ikan I01	5	5	100
Jika mengambil Ikan I01, maka akan mengambil Ikan I08	5	7	71,43
Jika mengambil Ikan I08, maka akan mengambil Ikan I01	5	8	62,50
Jika mengambil Ikan I03, maka akan mengambil Ikan 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

3.5 Implementasi Sistem

Selanjutnya algoritma apriori di implementasikan pada dinas kelautan dan perikanan untuk menentukan assosiasi. Melalui hasil assosiasi tersebut Dinas Kelautan dan Perikanan dapat memberikan rekomendasi perikanan budidaya pada petugas.

Tahap-tahap yang dilakukan antara lain :

1. Import Data Ikan



Gambar 2. Import Data ikan

2. Proses source code metode association rule algoritma Apriori

```

18 library(arules)
19 library(arulesviz)
20
21
22
23 #baca data online
24 data_ikan= read.csv("~/program samuel/data_ikan.csv", sep=";")
25 view(data_ikan)
26
27 data_ikan = data_ikan[,-1]
28 view(data_ikan)
29
30 data_ikan[data_ikan=="0"]<-NA
31 data_ikan[data_ikan=="1"]<- "YES"
32
33 w <- which(data_ikan == "YES", arr.ind = TRUE)
34 data_ikan[w] <- names(data_ikan)[w[, "col"]]
35
36 write.csv(data_ikan, 'hasil_data_ikan.csv', row.names = FALSE)
37
38 data_transaksi <- read.transactions ("hasil_data_ikan.csv", format = "basket", sep = ";", h
39
40
41 inspect(data_transaksi)
42
43 rules <- apriori(data_ikan, parameter = list(supp = 0.2, conf = 0.7, maxlen =3))
44 rules_conf <- sort(rules, by="confidence", decreasing = TRUE)
45 inspect(rules_conf)
46
47

```

Gambar 3. Source Code Metode

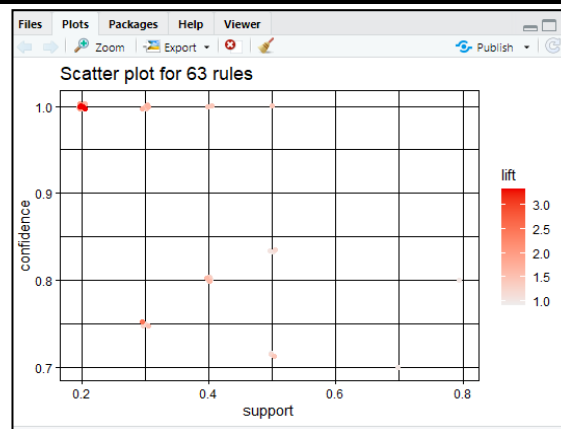
3. Hasil Data Rule

	lhs	rhs	support	confidence	coverage	lift	count
[1]	{I06=I06}	=> {I03=I03}	0.3	1.0000000	0.3	1.6666667	3
[2]	{I06=I06}	=> {I01=I01}	0.3	1.0000000	0.3	1.4285714	3
[3]	{I04=I04}	=> {I05=I05}	0.3	1.0000000	0.3	1.6666667	3
[4]	{I07=I07}	=> {I01=I01}	0.5	1.0000000	0.5	1.4285714	5
[5]	{I02=I02, I04=I04}	=> {I05=I05}	0.2	1.0000000	0.2	1.6666667	2
[6]	{I02=I02, I05=I05}	=> {I04=I04}	0.2	1.0000000	0.2	3.3333333	2
[7]	{I06=I06, I07=I07}	=> {I03=I03}	0.2	1.0000000	0.2	1.6666667	2
[8]	{I03=I03, I06=I06}	=> {I01=I01}	0.3	1.0000000	0.3	1.4285714	3
[9]	{I01=I01, I06=I06}	=> {I03=I03}	0.3	1.0000000	0.3	1.6666667	3
[10]	{I06=I06, I08=I08}	=> {I03=I03}	0.2	1.0000000	0.2	1.6666667	2
[11]	{I06=I06, I07=I07}	=> {I01=I01}	0.2	1.0000000	0.2	1.4285714	2
[12]	{I06=I06, I07=I07}	=> {I08=I08}	0.2	1.0000000	0.2	1.2500000	2
[13]	{I06=I06, I08=I08}	=> {I07=I07}	0.2	1.0000000	0.2	2.0000000	2
[14]	{I06=I06, I08=I08}	=> {I01=I01}	0.2	1.0000000	0.2	1.4285714	2
[15]	{I04=I04, I09=I09}	=> {I07=I07}	0.2	1.0000000	0.2	2.0000000	2
[16]	{I07=I07, I09=I09}	=> {I04=I04}	0.2	1.0000000	0.2	3.3333333	2
[17]	{I04=I04, I07=I07}	=> {I09=I09}	0.2	1.0000000	0.2	3.3333333	2
[18]	{I04=I04, I09=I09}	=> {I05=I05}	0.2	1.0000000	0.2	1.6666667	2
[19]	{I05=I05, I09=I09}	=> {I04=I04}	0.2	1.0000000	0.2	3.3333333	2
[20]	{I04=I04, I09=I09}	=> {I01=I01}	0.2	1.0000000	0.2	1.4285714	2
[21]	{I01=I01, I09=I09}	=> {I04=I04}	0.2	1.0000000	0.2	3.3333333	2
[22]	{I01=I01, I04=I04}	=> {I09=I09}	0.2	1.0000000	0.2	3.3333333	2
[23]	{I07=I07, I09=I09}	=> {I05=I05}	0.2	1.0000000	0.2	1.6666667	2
[24]	{I05=I05, I09=I09}	=> {I07=I07}	0.2	1.0000000	0.2	2.0000000	2
[25]	{I07=I07, I09=I09}	=> {I01=I01}	0.2	1.0000000	0.2	1.4285714	2
[26]	{I01=I01, I09=I09}	=> {I07=I07}	0.2	1.0000000	0.2	2.0000000	2
[27]	{I05=I05, I09=I09}	=> {I01=I01}	0.2	1.0000000	0.2	1.4285714	2
[28]	{I01=I01, I09=I09}	=> {I05=I05}	0.2	1.0000000	0.2	1.6666667	2
[29]	{I04=I04, I07=I07}	=> {I05=I05}	0.2	1.0000000	0.2	1.6666667	2
[30]	{I04=I04, I07=I07}	=> {I01=I01}	0.2	1.0000000	0.2	1.4285714	2
[31]	{I01=I01, I04=I04}	=> {I07=I07}	0.2	1.0000000	0.2	2.0000000	2
[32]	{I01=I01, I04=I04}	=> {I05=I05}	0.2	1.0000000	0.2	1.6666667	2
[33]	{I04=I04, I08=I08}	=> {I05=I05}	0.2	1.0000000	0.2	1.6666667	2
[34]	{I03=I03, I05=I05}	=> {I07=I07}	0.2	1.0000000	0.2	2.0000000	2
[35]	{I03=I03, I07=I07}	=> {I01=I01}	0.3	1.0000000	0.3	1.4285714	3

Gambar 4. Hasil Data Rule

4. Hasil Plot.

Hasil pengolahan data sebelumnya ditampilkan dalam bentuk grafik scatter plot seperti disajikan pada gambar 4.



Gambar 5. Hasil Plot

4. KESIMPULAN

Dari pengamatan yang dilakukan melalui analisis dan pengujian sistem yang dilakukan, dapat diambil kesimpulan bahwa dengan implementasi algoritma Apriori dapat digunakan untuk mencari kombinasi elemen pada data transaksi dan dideteksi pola terkait daftar perikanan budidaya yang paling sering dibeli masyarakat. Dengan memanfaatkan hasil analisis algoritma apriori ini, pihak Dinas Kelautan dan Perikanan Sumatera Utara dapat mengetahui jenis perikanan budidaya apa saja yang menjadi prioritas untuk ditingkatkan produksinya sehingga dapat memenuhi kebutuhan masyarakat.

REFERENSI

- [1] S. Sumaizar, K. Sinaga, E. D. Siringo-ringo, and V. M. M. Siregar, "Determining Goods Delivery Priority for Transportation Service Companies Using SAW Method," *J. Comput. Networks, Archit. High Perform. Comput.*, vol. 3, no. 2, pp. 256–262, Nov. 2021, doi: 10.47709/cnahpc.v3i2.1154.
- [2] S. H. Musti, D. Irmayani, and G. J. Yanris, "ANALYSIS OF THE ELECTRE METHOD IN DECISION SUPPORT SYSTEMS FOR DETERMINING AREAS OF EXPERTISE FOR," *Infokum*, vol. 9, no. 2, pp. 184–190, 2021.
- [3] T. Purnamasari, M. Nasution, and G. J. Yaris, "Analisis Minat Belajar Mahasiswa Pada Masa Perkuliahan Online Menggunakan Rought Set," *JURTEKSI (Jurnal Teknol. dan Sist. Informasi)*, vol. VII, no. 3, pp. 251–258, 2021, [Online]. Available: <https://jurnal.stmikroyal.ac.id/index.php/jurtekksi/article/view/1062>
- [4] S. Aisyah and W. Purba, "Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Kinerja Karyawan Menggunakan Metode Profile Matching," *J. Mahajana Inf.*, vol. 4, no. 2, pp. 16–20, 2019.
- [5] A. T. Purba, "Sistem Pendukung Keputusan Dalam Penerimaan Mahasiswa Baru Dengan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP)," *J. Tekinkom*, vol. 1, no. 1, pp. 1–7, 2018.
- [6] V. Marudut, M. Siregar, S. Sonang, and E. Damanik, "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Pelanggan Terbaik Menggunakan Metode Weighted Product," *J. TEKINKOM*, vol. 4, no. 2, pp. 239–244, 2021.
- [7] S. Parsaoran Tamba, P. Wulandari, M. Hutabarat, M. Christina, and A. Oktavia, "Penggunaan Metode Topsis (Technique for Order Preference By Similarity To Ideal Solution) Untuk Menentukan Kualitas Biji Kopi Terbaik Berbasis Android," *J. Mantik Penusa*, vol. 3, no. 1, pp. 73–81, 2019.
- [8] H. Hertiana, "Sistem pendukung keputusan penentuan karyawan terbaik menggunakan metode saw studi kasus amik mahaputra riau," *Intra-Tech*, vol. 2, no. 1, pp. 74–82, 2018, [Online]. Available: <https://www.journal.amikmahaputra.ac.id/index.php/JIT/article/view/27>
- [9] B. M. Henrique, V. A. Sobreiro, and H. Kimura, "Stock price prediction using support vector regression on daily and up to the minute prices," *J. Financ. Data Sci.*, vol. 4, no. 3, pp. 183–201, 2018, doi: 10.1016/j.jfds.2018.04.003.
- [10] U. Inyaem, "Construction Model Using Machine Learning Techniques for the Prediction of Rice Produce for Farmers," *2018 3rd IEEE Int. Conf. Image, Vis. Comput. ICIVC 2018*, pp. 870–874, 2018, doi: 10.1109/ICIVC.2018.8492883.
- [11] S. Mehtab and J. Sen, "A Robust Predictive Model for Stock Price Prediction Using Deep Learning and Natural Language Processing," *SSRN Electron. J.*, 2019, doi: 10.2139/ssrn.3502624.
- [12] P. Yu and X. Yan, "Stock price prediction based on deep neural networks," *Neural Comput. Appl.*, vol. 32, no. 6, pp. 1609–1628, 2020, doi: 10.1007/s00521-019-04212-x.
- [13] Z. Chen, C. Li, and W. Sun, "Bitcoin price prediction using machine learning: An approach to sample dimension engineering," *J. Comput. Appl. Math.*, vol. 365, 2020, doi: 10.1016/j.cam.2019.112395.
- [14] S. K. Singh and D. R. K. Dwivedi, "Data Mining: Dirty Data and Data Cleaning," *SSRN Electron. J.*, 2020, doi: 10.2139/ssrn.3502624.

- 10.2139/ssrn.3610772.
- [15] N. G. Ramadhan, F. D. Adhinata, A. Jala, T. Segara, and D. Putra, "Deteksi Berita Palsu Menggunakan Metode Random Forest dan Logistic Regression," vol. 9, no. 2, pp. 251–256, 2022, doi: 10.30865/jurikom.v9i2.3979.
 - [16] C. M. Sitorus, A. Rizal, and M. Jajuli, "Prediksi Risiko Perjalanan Transportasi Online Dari Data Telematik Menggunakan Algoritma Support Vector Machine," *J. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 6, no. 2, Aug. 2020, doi: 10.28932/jutisi.v6i2.2672.
 - [17] A. Nurhopipah and U. Hasanah, "Dataset Splitting Techniques Comparison For Face Classification on CCTV Images," vol. 14, no. 4, pp. 341–352, 2020.
 - [18] A. Ramdan, U. Siliwangi, N. Widyasono, U. Siliwangi, H. Mubarak, and U. Siliwangi, "Prediksi Jaringan TOR dan VPN menggunakan Algoritma K-Nearest Neighbour pada Trafik Darknet," vol. 05, no. 01, pp. 21–35, 2022.
 - [19] R. S. Oktavian and S. Budi, "Analisis Dataset Google Playstore Menggunakan Metode Exploratory Data Analysis," *J. Strateg. Maranatha*, vol. 2, no. 2, pp. 636–649, 2020.
 - [20] M. Nawawi, "Klasifikasi Tingkat Popularitas Siswa Berdasarkan Aktifitas Komunikasi Siswa Menggunakan Smartphone dengan Teknik Logistic Regression," vol. 4, no. 1, pp. 978–979, 2018.
 - [21] E. N. Fauziyah and S. R. Nudin, "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Jurusan di SMKN 1 Pungging Menggunakan Gradient Boosting Tree," vol. 3, pp. 42–50, 2021.