

# Analisa Komparasi Tiga Metode Data Mining dalam Prediksi Impor Komoditas Tanaman Biofarmaka

Rakhmi Khalida<sup>1</sup> dan Hudi Kusuma Bharata<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universitas Bhayangkara,

<sup>2</sup>STMIK Bani Saleh

E-mail: rakhmi.khalida@dsn.ubharajaya.ac.id, hudi.bharata@gmail.com

## Abstrak

Tanaman obat adalah tanaman yang bisa dikonsumsi dalam berbagai bentuk, seperti bumbu dapur, sebagai bahan baku makanan dan minuman, obat tradisional dan kosmetik. Tanaman obat dikategorikan sebagai tanaman Biofarmaka yang terdiri dari 9 tanaman rimpang dan 6 tanaman bukan rimpang. Permintaan tanaman obat biasanya berasal dari pasar dalam negeri dan pasar ekspor. Tanaman obat yang diperdagangkan di Indonesia dapat dibedakan menjadi tanaman obat hasil budidaya dan tanaman obat hasil penambangan dari hutan. Berdasarkan data dari WITS permintaan terbesar untuk komoditas rimpang berasal dari lima negara, yaitu Jepang, Amerika Serikat, Belanda, Pakistan, dan Jerman. Kendala yang dihadapi dalam produksi tanaman obat yaitu sebagian besar tanaman bersifat alami dan belum bisa dibudidayakan karena dari aspek teknologi, kendala lainnya adalah persaingan dengan komoditas tanaman pangan. Dari kendala yang ada dan permintaan pasar yang tinggi, tujuan dari penelitian ini adalah melakukan prediksi impor komoditas tanaman biofarmaka dengan menggunakan komparasi algoritma sehingga dapat diketahui hasil prediksi mana yang paling baik. Metode penelitian yang akan dilakukan dibagi menjadi beberapa bagian, yaitu pengumpulan data, prediksi dengan menggunakan 3 algoritma yaitu Naïve Bayes, SVM, dan Linear Regresi, tahap selanjutnya adalah validasi dan evaluasi model perbandingan dengan menggunakan t-test. Dari 3 algoritma yang dilakukan komparasi, algoritma yang menghasilkan nilai *accuracy* tinggi adalah SVM dengan nilai 93,3% dan nilai AUC adalah 1, memprediksi 3 jenis tanaman yang harus melakukan impor adalah jahe, temuireng dan dringo.

**Kata Kunci:** Prediksi, Biofarmaka, Naive Bayes, SVM, Linear Regresi

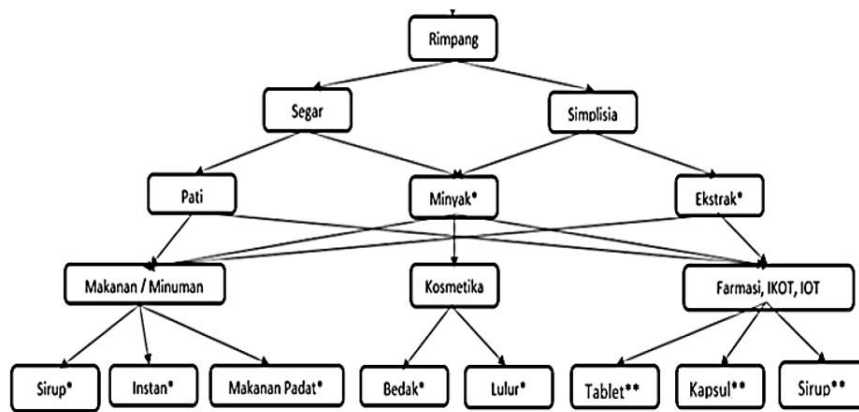
## Pendahuluan

Tanaman obat tidak sepopuler seperti jenis tanaman lain. Namun bagi sebagian masyarakat yang memiliki gaya hidup *back to nature*, melakukan konsumsi tanaman obat untuk pengobatan dan hidup sehat yang alami bukan hal aneh. Indonesia memiliki 90% tanaman obat yang terdapat di wilayah Asia. Terdapat 5% yang teruji klinis pada manusia bisa meningkatkan levelnya menjadi kuratif atau bisa menyembuhkan (fitofarmaka) dan dari 90%, sekitar 1000-an sudah dimanfaatkan untuk bahan baku jamu [1].

Tanaman obat dikategorikan sebagai tanaman Biofarmaka yang terdiri dari 9 tanaman rimpang dan 6 tanaman bukan rimpang, dapat dilihat pada

tabel 1 [1]. Berdasarkan data Statistik Hortikultura pada rentang tahun 2017 sampai 2018 perkembangan produksi dari luas panen tanaman biofarmaka yaitu kencur (16,96%), kunyit (15,16%), lempuyang (24,64%), dan temulawak (20,52%), sementara persentase produksi untuk tanaman biofarmaka lainnya masing-masing kurang dari 10% [2].

Tanaman obat bisa dimanfaatkan dalam berbagai bentuk, dapat dilihat pada gambar 1. Penelitian yang dilakukan oleh Indriati dkk menggunakan k-Nearest Neighbor mengklasifikasikan dokumen tumbuhan obat secara otomatis agar pencarian informasi terkait dapat dilakukan dengan lebih efektif dan efisien karena begitu banyaknya pemanfaatan tanaman obat [3].



Gambar 1: Manfaat Tanaman Rimpang [3]

Permintaan tanaman obat biasanya berasal dari pasar dalam negeri dan pasar ekspor. Berdasarkan pada sumbernya, tanaman obat yang diperdagangkan di Indonesia dapat dibedakan menjadi tanaman obat hasil budidaya dan tanaman obat hasil penambangan dari hutan. Saat ini tanaman obat hasil budidaya hanya sebesar 22% dan penambangan dari hutan sebesar 78% [4]. Kendala yang dihadapi dalam produksi tanaman obat yaitu sebagian besar tanaman bersifat alami dan belum bisa dibudidayakan karena dari aspek teknologi masih banyak yang belum menguasai. Khusus untuk tanaman obat yang bisa dibudidayakan yaitu jenis rimpang-rimpangan, kendala yang dihadapi adalah persaingan dengan komoditas tanaman pangan [4].

Organisasi World Health Organization (WHO) mencatat konsumsi tanaman obat menunjukkan perkembangan yang sangat menjanjikan [1]. Melihat kondisi permintaan di Indonesia yang tinggi tetapi memiliki kendala pada para petani disebabkan belum menguasai teknologi budidaya yang mutakhir dan masalah mutu hasil produksi. Dalam perdagangan tanaman obat dunia ini memang agak ironis, sehingga upaya prediksi impor komoditas tanaman obat harus dilakukan untuk meningkatkan peran Indonesia dalam konsumsi dan juga dalam peran perdagangan tanaman obat di dunia.

Dari kendala yang ada dan permintaan pasar yang tinggi, tujuan dari penelitian ini adalah melakukan prediksi impor komoditas tanaman biomarfaka dengan menggunakan komparasi algoritma. Ada 3 algoritma prediksi yang digunakan yaitu : SVM, Naïve Bayes, dan Regresi Linier. Perbandingan algoritma prediksi ini dilakukan untuk menemukan persamaan dan perbedaan fakta dan sifat dari objek yang diteliti sehingga dapat diketahui hasil prediksi mana yang paling baik. Algoritma prediksi terbaik diharapkan dapat memberikan informasi dalam mengambil keputusan impor atau tidak.

## Tanaman, Metode Analisis dan Pemodelan

### Tanaman Biofarmaka

Terdapat 90% tanaman jenis tumbuh-tumbuhan berkhasiat jamu ada di Indonesia. Sekitar 5% yang dimanfaatkan sebagai tanaman khasiat obat sedangkan sekitar 1000-an dimanfaatkan untuk bahan baku jamu. Tanaman khasiat obat dikategorikan sebagai tanaman Biofarmaka yang terdiri dari 9 tanaman rimpang dan 6 tanaman bukan rimpang, dapat dilihat pada Tabel 1 [1].

Tabel 1: Tanaman Biofarmaka

Nama Tanaman	Jenis
Jahe	Rimpang
Laos / Lengkuas	Rimpang
Kencur	Rimpang
Kunyit	Rimpang
Lempuyang	Rimpang
Temulawak	Rimpang
Temuireng	Rimpang
Temukunci	Rimpang
Dlingo/dringo	Rimpang
Kapulaga	Bukan rimpang
Mengkudu/pace	Bukan rimpang
Mahkota dewa	Bukan rimpang
Kejibeling	Bukan rimpang
Sambiloto	Bukan rimpang
Lidah buaya	Bukan rimpang

Nama Tanaman Jenis Jahe Rimpang Laos/Lengkuas Rimpang Kencur Rimpang Kunyit Rimpang Lempuyang Rimpang Temulawak Rimpang Temuireng Rimpang Temukunci Rimpang Dlingo/dringo Rimpang Kapulaga Bukan rimpang Mengkudu/pace Bukan rimpang Mahkota dewa Bukan rimpang Kejibeling Bukan rimpang Sambiloto Bukan rimpang Lidah buaya Bukan rimpang.

Konsumsi tanaman obat tidak mempunyai sifat kuratif yang dapat menyembuhkan, tetapi apabila dikonsumsi dapat meningkatkan sistem kekebalan tubuh karena tanaman obat bersifat pence-

gahan (preventif) dan promotif melalui kandungan metabolit sekunder seperti kandungan ginggiro pada jahe dan kandungan santoriso pada temulawak yang mampu meningkatkan sistem kekebalan tubuh [1].

### Data Mining

Data mining adalah proses ekstraksi dataset berukuran besar menjadi sebuah informasi yang sebelumnya tidak diketahui [5]. Salah satu manfaat aplikasi data mining adalah prediksi, para peneliti meramalkan apa yang akan terjadi dalam kondisi baru dari data yang terjadi di masa lalu.

### Naive Bayes

Naive Bayes Classifier (NBC) merupakan metode yang berdasarkan atas probabilitas bayes untuk melakukan pengelompokan data [6]. Tahapan Algoritma Naive Bayes:

1. Hitung probabilitas bersyarat:

$$P(x|C) = P(x_1, x_2, \dots, x_n | C) \tag{1}$$

$C$  = class  $x$  = vektor dari nilai atribut  $n$

$P(x_i|C)$  = proporsi dokumen dari class  $C$  yang mengandung nilai atribut  $x_i$ .

2. Hitung probabilitas prior

$$\text{untuk tiap class: } P(C) = N_j / N \tag{2}$$

$N_j$  = jumlah dokumen pada suatu class,  $N$  = jumlah total dokumen

3. Hitung probabilitas posterior

$$\text{dengan : } P(C|x) = (p(x|C)p(c)) / (p(x)) \tag{3}$$

### Support Vector Machine

Support Vector Machine (SVM) adalah seperangkat metode pembelajaran terbimbing yang menganalisis data dan mengenali pola, yang relative baru digunakan untuk melakukan prediksi dalam kasus klasifikasi maupun regresi. Algoritma SVM asli diciptakan oleh Vladimir Vapnik dan turunan standar saat ini (margin lunak) diusulkan oleh Corinna Cortes dan Vapnik Vladimir [7].

### Regresi Linier

Regresi linier bertujuan untuk membentuk sebuah model antara variabel dependen ( $Y$ ) dengan variabel independen ( $X$ ), dimana regresi linier yang memiliki satu variabel bebas disebut dengan regresi linier sederhana, sedangkan regresi linier berganda diperuntukkan apabila memiliki lebih dari satu variabel bebas [8]. Regresi linier menggunakan garis kecenderungan apabila pola data menunjukkan suatu kecenderungan yang paling sederhana, metode regresi linier menggunakan sejumlah data permintaan

dan forecasting untuk menentukan nilai forecast pada periode tertentu kedepan dalam horison peramalan [7]. Adapun persamaan regresi linier tersebut adalah:

$$P(C) = a + bx \tag{4}$$

Dimana persamaan (4) tersebut akan memerlukan inputan seperti:

$a$  = intership

$b$  = slope dari trend linier

$x$  = index waktu ( $x = 1, 2, 3, \dots, n$ ),  $n$  adalah periode waktu.

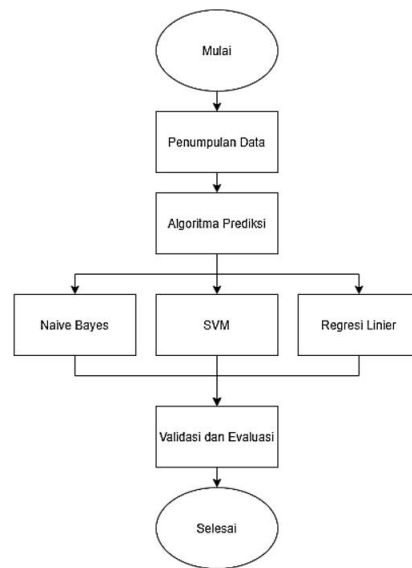
Sedangkan nilai  $a$  dan  $b$  dapat dicari melalui:

$$a = \frac{((\sum y)(\sum x^2) - (\sum x)(\sum xy))}{(n(\sum x^2) - (\sum x)^2)} \tag{5}$$

$$b = \frac{(n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y))}{(n(\sum x^2) - (\sum x)^2)} \tag{6}$$

### Metode Penelitian

Gambar 2 adalah rancangan penelitian yang akan dilakukan. Rancangan penelitian dibagi menjadi beberapa bagian, yaitu pengumpulan data, prediksi dengan algoritma, validasi dan evaluasi model perbandingan. Perangkat lunak yang digunakan untuk melakukan prediksi impor komoditas tanaman biofarmaka dengan komparasi 3 algoritma yaitu Naive Bayes, SVM, dan linier regresi adalah rapid miner.



Gambar 2: Rancangan Penelitian

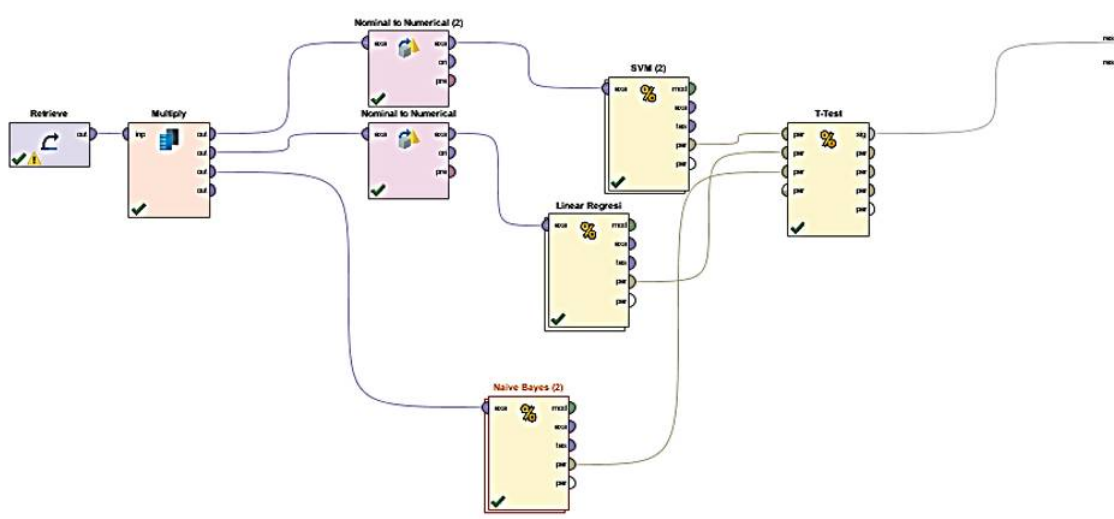
### Hasil dan Pembahasan

#### Pengumpulan Data

Data diambil dari Badan Pusat Statistik tanaman Biofarmaka rentang tahun 2014-2019. Gambar 3 adalah dataset yang menjadi sumber penelitian

Jenis Tanaman	Jenis	Tahun 2015	Tahun 2016	Tahun 2017	Tahun 2018	Keputusan
Jahe/ <i>Ginger</i>	Rimpang	313.064.300	340.341.081	216.586.662	207.411.867	Import
Lengkuas	Rimpang	55.149.830	59.453.023	63.536.065	70.014.973	Tidak Import
Kencur	Rimpang	35.971.956	36.540.786	36.655.028	35.966.755	Tidak Import
Kunyit	Rimpang	113.101.185	107.770.473	128.338.949	203.457.526	Tidak Import
Lempuyang	Rimpang	10.123.347	8.467.091	7.728.410	9.150.995	Tidak Import
Temulawak/ <i>Java Turmeric</i>	Rimpang	27.840.185	22.123.632	24.561.046	25.571.197	Tidak Import
Temuireng/ <i>Black Turmeric</i>	Rimpang	8.451.938	6.067.555	6.407.704	7.135.233	Import
Temukunci/ <i>Chinese Keys</i>	Rimpang	5.019.089	3.789.352	4.291.516	5.182.414	Tidak Import
Dringo/ <i>Sweet Root (Calamus)</i>	Rimpang	778.132	469.831	433.381	281.502	Import
Kapulaga/ <i>Java Cardamom</i>	Bukan Rimpang	93.121.006	86.143.984	90.787.405	81.724.526	Tidak Import
Mengkudu/ <i>Pace Indian Mulberry</i>	Bukan Rimpang	5.637.074	4.616.815	4.629.225	5.741.585	Tidak Import
Mahkota Dewa/ <i>Phaleria Macrocarpa</i>	Bukan Rimpang	8.306.565	6.457.471	5.460.471	10.948.173	Tidak Import
Kejibeling/ <i>Verbenaceae</i>	Bukan Rimpang	601.926	520.067	376.347	429.846	Import
Sambiloto/ <i>King of Bitter</i>	Bukan Rimpang	2.104.194	783.484	1.612.170	2.290.037	Tidak Import
Lidah Buaya/ <i>Aloevera</i>	Bukan Rimpang	11.225.883	10.924.741	10.331.221	11.228.825	Tidak Import

Gambar 3: Dataset Penelitian



Gambar 4: Model Komparasi 3 Algoritma

## Algoritma Prediksi

Berdasarkan kerangka penelitian yang diusulkan, melakukan komparasi algoritma prediksi adalah untuk mendapatkan hasil terbaik untuk prediksi impor komoditas tanaman pangan berdasarkan nilai akurasi dari performance masing-masing algoritma. Gambar 4 menunjukkan komparasi 3 algoritma menggunakan tools rapid miner

Tahapan seperti Gambar 4 harus dilalui karena jika tidak, maka nilai output berupa prediksi tidak akan keluar, tahapan tersebut diantaranya input data yang berupa file .csv ini biasanya menggunakan operator retrieve pada rapid miner, selanjutnya data yang telah diinputkan akan diproses dengan 3 algoritma, karena data yang dikumpulkan berupa data angka yang dibaca berupa data nominal, untuk algoritma SVM dan linier regresi, hal tersebut tidak dapat diproses dan harus dikonversi dalam bentuk numerik, sedangkan untuk Naïve Bayes hal itu tidak masalah. Tahap selanjutnya adalah menguji hasil dari masing-masing algoritma

dengan uji T-Test dan kemudian hasilnya keluar.

## Model Validasi

Pengujian t-test digunakan untuk melakukan uji komparasi untuk melihat hasil terbaik dari algoritma yang digunakan [9]. Uji ini dilakukan karena data yang digunakan adalah kuantitatif dan data sifatnya homogen. Gambar 5 menunjukkan hasil uji T-Test dari komparasi 3 algoritma

## Model Evaluasi

Area Under Curve (AUC) digunakan sebagai model evaluasi untuk akurasi indikator percobaan kinerja prediksi. AUC memiliki potensi secara signifikan meningkatkan konvergensi pada penelitian, karena memisahkan atribut dan kinerja prediktif [8]. Hasil komparasi algoritma prediksi yang memiliki accuracy dan AUC terbaik adalah SVM dengan nilai accuracy 93,3% dan AUC bernilai 1 dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2: Hasil Komparasi

	Naive Bayes	SVM	Linear Regresi
Accuray	73,33%	93,3%	80,0%
AUC	0,932	1	0,864
Precision	76.92%	91.67%	78.57%
Recall	90.91%	100.00%	100.00%

Naive Bayes SVM Linear Regresi Accuray  
73,33% 93,3% 80,0% AUC 0,932 1 0,864 Preci-

sion 76.92% 91.67% 78.57% Recall 90.91% 100.00% 100.00%

Berdasarkan prediksi dengan komparasi algoritma, meskipun permintaan tanaman Biofarmaka tinggi dari pasar dalam negeri dan pasar ekspor, hanya 3 jenis yang mengalami prediksi harus melakukan impor yaitu jahe, temuireng, dringo, hal ini dapat dilihat pada Gambar 10.

Gambar 6 menunjukkan hasil prediksi impor tanaman rimpang dengan algoritma Naive Bayes.

A	B	C	D
	0.750 +/- 0.354	0.750 +/- 0.354	0.700 +/- 0.422
0.750 +/- 0.354		1.000	0.777
0.750 +/- 0.354			0.777
0.700 +/- 0.422			

Gambar 5: Hasil Uji T-Test

accuracy: 73.33%

	true Import	true Tidak Import	class precision
pred. Import	1	1	50.00%
pred. Tidak Import	3	10	76.92%
class recall	25.00%	90.91%	

Gambar 6: Hasil Prediksi dengan Algoritma Naive Bayes

Row No.	Keputusan	prediction(K...	confidence(l...	confidence(...	Jenis Tana...
1	Import	Import	1	0	Jahe/Ginger
2	Tidak Import	Tidak Import	0.002	0.998	Lengkuas
3	Tidak Import	Tidak Import	0.001	0.999	Kencur
4	Tidak Import	Import	0.886	0.114	Kunyit
5	Tidak Import	Tidak Import	0.001	0.999	Lempuyang
6	Tidak Import	Tidak Import	0.001	0.999	Temulawak/...
7	Import	Tidak Import	0.259	0.741	Temuireng/Bl...
8	Tidak Import	Tidak Import	0.002	0.998	Temukunci/C...
9	Import	Tidak Import	0.330	0.670	Dringo/Sweet...
10	Tidak Import	Tidak Import	0.010	0.990	Kapulaga/Jav...
11	Tidak Import	Tidak Import	0.001	0.999	Mengkudu/Pa...
12	Tidak Import	Tidak Import	0.001	0.999	Mahkota Dew...
13	Import	Tidak Import	0.170	0.830	Kejibeling/Me...
14	Tidak Import	Tidak Import	0.001	0.999	Sambiloto/Ki...
15	Tidak Import	Tidak Import	0.000	1.000	Lidah Buaya/...

Gambar 7: Prediksi Impor Tanaman Jahe dan Kunyit dengan Algoritma Naive Bayes



Gambar 8: Hasil AUC dengan Algoritma Naïve Bayes

Gambar 7 menunjukkan algoritma tersebut memprediksi satu yang benar harus import yaitu jahe dan memprediksi yang tidak import ada 10 tanaman yaitu lengkuas, kencur, lempuyang, temulawak, temukunci, kapulaga, mengkudu, mahkota

dewa, sambiloto dan lidah buaya.

Gambar 8 menunjukkan AUC hasil dari algoritma naïve bayes. Gambar 9 menunjukkan hasil prediksi impor tanaman rimpang dengan algoritma SVM.

accuracy: 93.33%

	true Import	true Tidak Import	class precision
pred. Import	3	0	100.00%
pred. Tidak Import	1	11	91.67%
class recall	75.00%	100.00%	

Gambar 9: Hasil Prediksi dengan Algoritma SVM

Gambar 10 menunjukkan algoritma tersebut memprediksi tiga yang benar harus import yaitu jahe, temuireng, dringo dan memprediksi yang tidak import ada 11 tanaman yaitu lengkuas, kencur, lempuyang, temulawak, temukunci, kapulaga, mengkudu, mahkota dewa, kejobeling, sambiloto, dan lidah buaya.

Gambar 11 menunjukkan AUC hasil dari algoritma SVM.

Gambar 12 menunjukkan hasil prediksi impor

tanaman rimpang dengan algoritma linier regresi.

Gambar 13 algoritma tersebut memprediksi satu yang benar harus import yaitu jahe dan memprediksi yang tidak import ada 11 tanaman yaitu lengkuas, kencur, kunyit, lempuyang, temulawak, temukunci, kapulaga, mengkudu, mahkota dewa, sambiloto, dan lidah buaya.

Gambar 14 menunjukkan AUC hasil dari algoritma linier regresi.

Row No.	Keputusan	prediction(K...	confidence(L...	confidence(...	Jenis Tana...
1	Import	Import	0.700	0.300	Jahe/Ginger
2	Tidak Import	Tidak Import	0.269	0.731	Lengkuas
3	Tidak Import	Tidak Import	0.270	0.730	Kencur
4	Tidak Import	Tidak Import	0.267	0.733	Kunyit
5	Tidak Import	Tidak Import	0.271	0.729	Lempuyang
6	Tidak Import	Tidak Import	0.270	0.730	Temulawak/...
7	Import	Import	0.511	0.489	Temuireng/Bl...
8	Tidak Import	Tidak Import	0.271	0.729	Temukunci/C...
9	Import	Import	0.507	0.493	Dringo/Sweet...
10	Tidak Import	Tidak Import	0.259	0.741	Kapulaga/Jav...
11	Tidak Import	Tidak Import	0.262	0.738	Mengkudu/Pa...
12	Tidak Import	Tidak Import	0.262	0.738	Mahkota Dew...
13	Import	Tidak Import	0.481	0.519	Kejibeling/Ve...
14	Tidak Import	Tidak Import	0.262	0.738	Sambiloto/Ki...
15	Tidak Import	Tidak Import	0.261	0.739	Lidah Buaya/...

Gambar 10: Prediksi Impor Tanaman Jahe, Temulawak dan Dringo dengan Algoritma SVM



Gambar 11: Hasil AUC dengan Algoritma Algoritma SVM

accuracy: 80.00%

	true Import	true Tidak Import	class precision
pred. Import	1	0	100.00%
pred. Tidak Import	3	11	78.57%
class recall	25.00%	100.00%	

Gambar 12: Hasil Prediksi dengan Algoritma Linear Regresi



Row No.	Keputusan	prediction(K...	confidence(l...	confidence(...	Jenis Tana...
1	Import	Import	0.620	0.380	Jahe/Ginger
2	Tidak Import	Tidak Import	0.404	0.596	Lengkuas
3	Tidak Import	Tidak Import	0.435	0.565	Kencur
4	Tidak Import	Tidak Import	0.362	0.638	Kunyit
5	Tidak Import	Tidak Import	0.467	0.533	Lempuyang
6	Tidak Import	Tidak Import	0.443	0.557	Temulawak/...
7	Import	Tidak Import	0.464	0.536	Temuireng/Bl...
8	Tidak Import	Tidak Import	0.465	0.535	Temukunci/C...
9	Import	Tidak Import	0.469	0.531	Dringo/Sweet...
10	Tidak Import	Tidak Import	0.337	0.663	Kapulaga/Jav...
11	Tidak Import	Tidak Import	0.433	0.567	Mengkudu/Pa...
12	Tidak Import	Tidak Import	0.440	0.560	Mahkota Dew...
13	Import	Tidak Import	0.436	0.564	Kejibeling/Ve...
14	Tidak Import	Tidak Import	0.433	0.567	Sambiloto/Ki...
15	Tidak Import	Tidak Import	0.429	0.571	Lidah Buaya/...

Gambar 13: Hasil Prediksi dengan Algoritma Linear Regresi



Gambar 14: Hasil AUC dengan Algoritma Algoritma Linear Regresi

## Penutup

Komparasi hasil prediksi terhadap dataset tidaklah mudah untuk pemilihan algoritmanya, karena tidak semua tipe data dapat mendukung model algoritma meskipun model tersebut termasuk ke dalam prediksi. Tiga Model algoritma yang digunakan untuk komparasi diantaranya : Naïve Bayes, SVM, dan Linear Regresi. Dari 3 algoritma yang dilakukan komparasi, algoritma yang menghasilkan nilai accuracy tinggi adalah SVM dengan nilai 93,3% dan nilai AUC adalah 1, menghasilkan prediksi harus melakukan impor 3 jenis tanaman yaitu jahe, temuireng, dringo karena permintaan tanaman Biofarmaka tinggi dari pasar dalam negeri dan pasar ekspor. Penelitian ini masih dapat dilanjutkan dengan menggunakan dataset baru dan melakukan komparasi dengan penambahan algo-

ritma prediksi lainnya.

## Daftar Pustaka

- [1] E. Munadi, "Info Komoditi Tanaman Obat," Badan Pengkajian dan Pengembangan Perdagangan Kementerian Perdagangan Republik Indonesia, 2017.
- [2] Anonim, " Statistik Tanaman Sayuran dan Buah-buahan Semusim Statistics of Seasonal Vegetable and Fruit Plants Indonesia 2017", Badan Pusat Statistik, ISSN: 2088-8392, 2018.
- [3] A. A. Puspitasari and E. Santoso, "Klasifikasi Dokumen Tumbuhan Obat Menggunakan Metode Improved k-Nearest Neighbor", J.



- Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput., vol. 2, no. 2, pp. 486–492, 2018.
- [4] R.A. Nuroho dan E. A. Ningsih E, A, “Info Komoditi Tanaman Obat”, Badan Pengkajian dan Pengembangan Perdagangan Kementerian Perdagangan Republik Indonesia, 2017.
- [5] V. Vijayakumar & R. Nedunchezian, “A study on video data mining”, *International Journal of Multimedia Information Retrieval*, Vol 1(3), pp. 153–172, 2012.
- [6] N. Ruhyana, “Analisis Sentimen Terhadap Penerapan Sistem Plat Nomor Ganjil / Genap Pada Twitter Dengan Metode Naive Bayes”, *Jurnal IKRA-ITH Informatika*, vol 3, no 1, pp.94–99, 2019.
- [7] G. A. Buntoro, “Analisis Sentimen Calon Gubernur DKI Jakarta 2017 Di Twitter”, *Integer Journal* Maret, 1(1), 32–41, 2017.
- [8] Hendy Tannady & Fan Andrew, “Analisis Perbandingan Metode Regresi Linier Dan Exponensial Smoothing Dalam Parameter Tingkat Error”, *Jurnal Teknik dan Ilmu Komputer*, Vol.02, No.07 Juli – September 2013.
- [9] M.W. Pertiwi, M.F. Adiwisatra & D. Supriadi D, “Analisa Komparasi Menggunakan 5 Metode Data Mining dalam Klasifikasi Persentase Wanita Sudah menikah di Usia 15-49 yang Memakai Alat KB (Keluarga Berencana)”, *Jurnal Khatulistiwa Informatika*, Vol. Vii, pp 37-42 No. 1 Juni 2019.

Halaman ini sengaja dikosongkan.