

KLASIFIKASI PRODUKTIVITAS KACANG TANAH DI NUSA TENGGARA TIMUR DENGAN METODE *NAÏVE* *BAYES CLASSIFIER*

Sandi A. Koanak¹, Yohanis Malelak²

^{1,2}STIKOM Uyelindo Kupang, Jl. Perintis Kemerdekaan I – Kayu Putih – Kupang – NTT – Indonesia
Email: candykoanak@gmail.com¹, yohanismalelak@yahoo.co.id²

ABSTRACT

Peanuts are a type of tropical plant that is very suitable for the climate in East Nusa Landmark. Peanuts (Arachis hypogaea) Rich in fat, high in protein. The protein content in peanuts is much higher than meat, eggs and soy beans. In 2017, peanut production in NTT was 10,445 tons of dry beans from the harvested area of 11,899 hectares with a productivity of 8.78 ku / ha. Compared to 2016, peanut production increased by 0.13 percent due to an increase in harvested area of 3.71 percent, even though productivity decreased by 3.43 percent. Erratic weather conditions affect water availability. As for the availability of seeds and fertilizers, farmers must have more knowledge in order to maximize planting time. Such knowledge can be a reference for farmers to do suitable planting and ultimately increase productivity. Naïve Bayes Classifier is an algorithm that can predict the productivity of peanut planting by utilizing existing data. Criteria that affect the productivity of peanut planting are the availability of seeds, availability of fertilizers, soil pH, rainfall, production and area of harvest of peanuts. Through data from the NTT Provincial Agriculture Office with data mining techniques can predict peanut productivity using the Naïve Bayes Classifier algorithm. The Naïve Bayes Classifier algorithm works by accepting these input criteria, then it will be processed with the Naïve Bayes Classifier algorithm and the results of its processing can predict the productivity of peanut planting.

Keywords: *Arachis Hypogaea, Data Mining, Naïve Bayes Classifier.*

1. PENDAHULUAN

Sektor Pertanian di Nusa Tenggara Timur masih menjadi sorotan di kalangan pemerintahan karena tanaman pangan merupakan kebutuhan masyarakat yang paling mendasar (BPS NTT, 2018). Salah satu tanaman pangan yang sangat cocok dengan iklim di Nusa Tenggara Timur yaitu kacang tanah.

Tanaman kacang tanah bisa dimanfaatkan untuk makanan ternak, sementara bijinya dimanfaatkan sebagai sumber protein nabati dan minyak. Kacang tanah (*Arachis hypogaea*) Kaya dengan lemak, mengandung protein yang tinggi, zat besi, vitamin E dan kalsium, vitamin B kompleks dan fosforus, vitamin A dan K, lesitin, dan kolin. Kacang tanah juga mengandung bahan yang dapat membina ketahanan tubuh dalam mencegah beberapa penyakit. Selain itu kacang tanah mengandung Omega 3, Omega 9, fitosterol dan arginin. Kandungan protein dalam kacang tanah jauh lebih tinggi dari daging, telur dan kacang soya.

Pada tahun 2017 produksi kacang tanah di NTT sebanyak 10.445 ton biji kering dari areal panen seluas 11.899 hektar dengan produktivitas sebesar 8,78 ku/ha. Bila dibandingkan dengan keadaan tahun 2016 maka produksi kacang tanah mengalami peningkatan sebesar 0,13 persen yang disebabkan naiknya luas panen sebesar 3,71 persen, walaupun produktivitas menurun sebesar 3,43 persen.

Selama sepuluh tahun terakhir produksi kacang tanah cenderung berfluktuasi dengan rata-rata penurunan pertumbuhan sebesar 5,11 persen per tahun, rata-rata penurunan luas panen sebesar 3,57 persen per tahun dan rata-rata penurunan produktivitas sebesar 2,39 persen per tahun sementara tidak sebanding dengan makin bertambahnya penduduk dan permintaan pasar dari tahun ke tahun (BPS NTT, 2018).

Produktivitas pertanian pada dasarnya untuk meningkatkan hasil kualitas dan kuantitas tanaman yang dipengaruhi oleh ketersediaan bibit, pupuk dan kondisi sumber daya alam seperti air, energi dan kondisi tanah (Maesaroh Siti, Kusriani 2017). Kondisi cuaca yang tidak menentu berpengaruh pada ketersediaan air. Sedangkan untuk ketersediaan bibit dan pupuk petani harus memiliki pengetahuan yang lebih agar dapat memaksimalkan waktu tanam.

Pengetahuan tersebut dapat menjadi acuan bagi petani dalam melakukan cocok tanam dengan baik dan pada akhirnya meningkatkan produktivitas. Pertanian saat ini membutuhkan pengelolaan lebih seksama, mengingat banyak faktor yang mempengaruhi keberhasilan sebuah proses bercocok tanam.

Faktor-faktor tersebut menjadi acuan dalam menentukan waktu penanaman tanaman sehingga

mendapatkan hasil produksi yang lebih maksimal. Kompleksitas semakin tinggi dengan tingkat ketidakpastian yang sering muncul. Sangat dibutuhkan sebuah konsep pendukung keputusan yang mampu mengolah data dengan karakteristik tersebut menjadi sebuah pengetahuan yang akurat dan valid (Maesaroh Siti, Kusriani 2017).

Dengan melihat kondisi tersebut maka penulis akan melakukan penelitian untuk membuat sebuah prediksi kalender tanam untuk meningkatkan produktivitas kacang tanah, dengan menambah acuan keenam faktor tersebut yaitu ketersediaan bibit, ketersediaan pupuk, ketersediaan air, kondisi tanah, produksi dan luas lahan.

Sistem prediksi yang dibangun menggunakan metode *Naïve Bayes Classifier* (NBC). *Naïve Bayes Classifier* (NBC) atau yang sering disebut *Bayesian Classification* merupakan metode yang menangani masalah dengan mencari nilai peluang. Metode *Naïve Bayes Classifier* adalah salah satu metode klasifikasi yang efektif, mudah, efisien dan handal dalam mengatasi data seperti atribut yang kurang atau hilang.

Dataset yang besar baik dalam bentuk diskrit maupun kontinyu juga dapat menggunakan *Naïve Bayes* (Subhan, dan Zainul, 2015). *Naïve Bayes Classifier* merupakan algoritma yang dapat meminimalkan tingkat kesalahan dibandingkan dengan semua pengklasifikasi lainnya.

Beberapa penelitian telah dilakukan untuk membantu menyelesaikan permasalahan dengan metode yang terdapat dalam data mining. Sebagai contoh beberapa penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya yaitu Sistem Prediksi Produktifitas Pertanian Padi Menggunakan Data Mining (Maesaroh Siti, Kusriani. 2017) permasalahan dari penelitian ini adalah kalender tanam yang ada saat ini yang dikeluarkan oleh pemerintah hanya berdasarkan faktor cuaca sehingga solusi yang diberikan dari penelitian ini adalah menambah faktor ketersediaan air dan kondisi tanah dengan perhitungan NBC untuk memperbaiki kalender tanam yang sudah ada. Implementasi Metode Forward Selection Pada Algoritma Support Vector Machine (SVM) Dan Naive Bayes Classifier Kernel Density (Studi Kasus Klasifikasi Jalur Minat Sma) (Sasongko Theopilus Bayu, Arifin Oki. 2019) permasalahan dari penelitian ini adalah Sekolah perlu mengelompokan minat siswa-siswi berdasarkan pada nilai mata pelajaran, nilai raport, dan psikotest peminatan sehingga solusi dari penelitian ini dilakukan oleh Arya Purnanditya mengenai metode forward selection pada algoritma naïve bayes classifier dengan studi kasus prediksi klasifikasi kelulusan. Penelitian ini menghasilkan tingkat akurasi sebesar 99.17% lebih baik dari pada menggunakan metode forward selection yang hanya

menghasilkan nilai 95.83% (Arya, 2015). Analisis Algoritma Support Vector Machine dan Naive Bayes Kernel dalam Klasifikasi Data (Simangunsong, 2019) permasalahan dari penelitian ini adalah setiap data yang diolah membutuhkan beberapa jenis metode untuk menganalisis kinerja algoritma untuk mendapatkan hasil yang baik dan optimal sehingga solusi penelitian ini adalah dengan mengimplementasikan Algoritma Support Vector Machine dan Naive Bayes Kernel dalam pengklasifikasian data dapat segera mengetahui secara detail bagaimana kelemahan dan kelebihan algoritma yang efisien untuk digunakan dalam pengujian data besar ataupun kecil.

Berdasarkan uraian tersebut maka dalam penelitian ini akan dimodelkan teknik Data mining dengan menggunakan metode *Naive Bayes Classifier* untuk mengklasifikasikan produktivitas kacang tanah di Nusa Tenggara Timur.

2. METODE PENELITIAN

Ruang lingkup penelitian ini yaitu membangun sebuah aplikasi dengan Penerapan Metode *Naive Bayes Classifier* menggunakan MATLAB R2017a. dan Bagaimana menentukan produktivitas kacang tanah di Nusa Tenggara Timur dengan teknik klasifikasi pada data mining.

a. Pengenalan Pola, Data mining dan Machine Learning.

Pengenalan Pola adalah suatu disiplin ilmu yang mempelajari cara-cara mengklasifikasikan obyek ke beberapa kelas atau kategori dan mengenali kecenderungan data.

Data Mining sering juga disebut knowledge discovery in database (KDD), adalah kegiatan yang meliputi pengumpulan, pemakaian data historis untuk menentukan keteraturan, pola atau hubungan dalam dataset atau data berukuran besar.

Machine Learning adalah suatu area dalam artificial intelligence atau kecerdasan buatan yang berhubungan dengan pengembangan teknik-teknik yang bisa di programkan dan belajar dari data masa lalu.

b. Supervised dan Unsupervised Learning.

Unsupervised Learning metode ini diterapkan tanpa adanya pelatihan (Training) dan tanpa adanya guru (Teacher), guru disini adalah label dari data.

Supervised Learning yaitu metode belajar dengan adanya latihan dan pelatih. Banyak teknik dalam pattern recognition masuk dalam kategori ini. Sebagai contoh adalah regresi, analisis diskriminan (LDA), artificial neural networks (ANN), Naive Bayes Classifier (NBC) dan Support Vector Machine (SVM).

c. Teorema Bayes

Bayes merupakan teknik prediksi berbasis probabilistik sederhana yang berdasar pada penerapan teorema bayes (atau aturan bayes) dengan asumsi independensi (ketidakketergantungan) yang kuat (naif).

d. Naive Bayes Classifier

Kaitan antara Naive Bayes dengan klasifikasi, korelasi hipotesis, dan bukti dengan klasifikasi adalah bahwa hipotesis dalam Teorema Bayes merupakan label kelas yang menjadi target pemetaan dalam klasifikasi, sedangkan bukti merupakan fitur-fitur yang menjadi masukkan dalam model klasifikasi. Jika X adalah vektor masukkan yang berisi fitur dan Y adalah label kelas, Naive Bayes dituliskan dengan $P(Y|X)$. Notasi tersebut berarti probabilitas label kelas Y didapat setelah fitur-fitur X diamati.

e. Naive Bayes Classifier untuk Data Kontinu

Umumnya Bayes mudah dihitung untuk fitur bertipe kategoris seperti pada kasus ketersediaan pupuk bernilai tidak tersedia dan tersedia. Namun untuk fitur dengan tipe numerik (kontinu) ada perlakuan khusus sebelum dimasukkan dalam Naive Bayes yaitu (Prasetyo, 2012):

- Melakukan diskretisasi pada setiap fitur kontinu dan mengganti nilai fitur kontinu tersebut dengan nilai interval diskret. Pendekatan ini dilakukan dengan mentransformasi fitur kontinu ke dalam fitur ordinal.
- Mengasumsikan bentuk tertentu dari distribusi probabilitas untuk fitur kontinu dan memperkirakan parameter distribusi dengan data pelatihan. Distribusi Gaussian biasanya dipilih untuk merepresentasikan probabilitas bersyarat dari fitur kontinu pada sebuah kelas, sedangkan distribusi Gaussian dikarakteristikan dengan dua parameter: mean, μ dan varian, σ^2 . Untuk setiap kelas y_i , probabilitas bersyarat kelas y_i untuk fitur X_i adalah:

$$P(X_i = x_i | Y = y_j) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma_{ij}^2}} \exp\left\{-\frac{(x_i - \mu_{ij})^2}{2\sigma_{ij}^2}\right\}$$

f. Pengukuran kinerja Klasifikasi

Sebuah sistem yang melakukan klasifikasi diharapkan dapat melakukan klasifikasi semua set data dengan benar. Tetapi tidak dapat dipungkiri bahwa kinerja suatu sistem tidak 100% benar sehingga sebuah sistem klasifikasi harus diukur kinerjanya. Umumnya, pengukuran kinerja

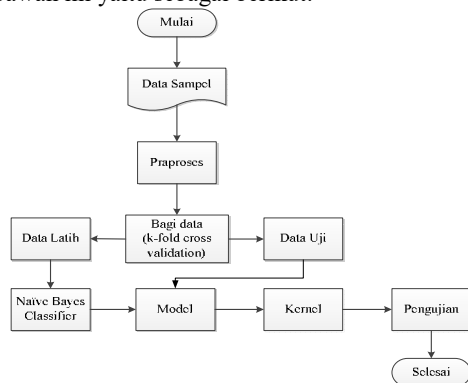
klasifikasi dilakukan dengan matriks konfusi (*confusion matrix*).

Matriks konfusi merupakan tabel pencatat hasil kerja klasifikasi. Dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2.1 Matriks konfusi untuk klasifikasi dua kelas (Prasetyo, Eko. 2012)

f_{ij}		Kelas hasil prediksi (j)	
		Kelas = 1	Kelas = 0
Kelas asli (i)	Kelas = 1	f_{11}	f_{10}
	Kelas = 0	f_{01}	f_{00}

Tahapan penelitian ditunjukkan melalui flowchart dibawah ini yaitu sebagai berikut:



Gambar 1. Flowchart Perhitungan dengan k-fold dan Algoritma *Naive Bayes Classifier*.

Langkah kerja Flowchart Perhitungan dengan k-fold dan Algoritma *Naive Bayes Classifier* pada gambar Gambar 1 diuraikan sebagai berikut:

1. Data Sampel

Pengumpulan data sampel yang digunakan dalam penelitian ini melalui observasi, studi literatur dan wawancara. Variabel penelitian yang digunakan adalah curah hujan, kondisi tanah, ketersediaan bibit, ketersediaan pupuk dan produksi tanaman kacang tanah. Kebutuhan sample data adalah sebagai berikut:

- Data produksi tanaman kacang tanah kabupaten/kota di Nusa tenggara Timur diambil dari Dinas Pertanian Provinsi Nusa Tenggara Timur dan Badan Pusat Statistik NTT selama 3 tahun terakhir yaitu 2016-2018.
- Data curah hujan selama 3 tahun terakhir didapat dari Badan Pusat Statistik NTT.
- Data-data yang tidak didapat pada Badan Pusat Statistik maupun Dinas Provinsi NTT diperoleh melalui wawancara terhadap pihak terkait dengan tujuan untuk menentukan nilai densitas variabel.

Densitas data latih dan data uji yang diambil adalah kondisi enam faktor di dan korelasinya

dengan target atribut, dalam hal ini keberhasilan produksi kacang tanah. Densitas data latih dan data uji ditunjukkan pada Tabel 2.2 yaitu sebagai berikut:

Tabel 2.2 Densitas data latih dan data uji (Maesaroh Siti, Kusriani. 2017) dan (Rahmianna, 2012)

Atribut	Instances	Keterangan
Cuaca (curah hujan)	Kurang Baik	0-100 mm 300 – 500 mm
Tanah	Kurang Baik	pH >7 6,5 > pH > 7,0
Bibit	Tidak Tersedia Tersedia	Bibit tersedia sesuai waktu, jenis dan harga
Pupuk / obat	Tidak Tersedia Tersedia	Pupuk tersedia sesuai waktu, jenis dan harga
Luas Lahan Panen	Numerik (Ha)	Luas lahan panen kacang tanah
Produksi	Numerik (Ton)	Produksi kacang tanah
Produktivitas	Berhasil Tidak Berhasil	GKG > 4 ton/Ha GKG < 4 ton/Ha

2. Praproses

Tahap pembersihan data merupakan awal dari pemrosesan data. Proses pembersihan data mencakup antara lain membersihkan data yang tidak konsisten, data dengan missing value dan redundant data. Seluruh atribut pada (dua) kelompok data (tabel) dibersihkan karena hal tersebut merupakan syarat awal untuk proses data mining yang akan menghasilkan data set yang bersih dan siap digunakan pada tahap data mining.

Tahap pembersihan data:

- Membuang semua fitur dari vektor (satu vektor berisi fitur termasuk fitur yang nilainya salah).
- Untuk fitur ke- i , dihitung mean berdasarkan nilai yang tersedia.
- Vektor yang punya nilai yang salah tidak dibuang akan tetapi dihitung jarak ketidakmiripannya.
- Vektor yang punya nilai yang salah tidak dibuang akan tetapi dihitung rata-rata kedekatan semua fitur dalam data pada semua fitur.

3. Bagi Data

Data yang digunakan akan dilatih dengan *Naive Bayes Classifier*, pelatihan data set dilakukan dengan k-fold cross validation yang digunakan untuk membagi data latih dan data uji. Pada

penelitian ini k yang digunakan adalah 4. Data akan dibagi menjadi 4 bagian dimana 3 bagian akan menjadi data latih dan 1 bagian sisanya akan digunakan untuk validasi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Implementasi Sistem

Hasil dari tahapan implementasi ini adalah suatu sistem Aplikasi yang dapat menentukan produktivitas hasil tanam kacang tanah dengan akurasi yang tinggi dan aplikasi yang dibangun dapat berjalan dengan baik.

3.2. Impementasi Data

Kriteria sampel data dalam memprediksi produktifitas tanaman kacang tanah yaitu ketersediaan bibit, ketersediaan pupuk, pH tanah, curah hujan, produksi dan luas lahan panen. Kriteria tersebut digunakan untuk memprediksi keberhasilan kualitas hasil panen kacang tanaman kacang tanah.

Sampel data yang diperlukan dalam membangun aplikasi dengan metode *Naïve Bayes Classifier* yaitu 44 data yang dibagi menggunakan *k-fold cross validation* dengan nilai $k = 4$ menjadi data latih dan data uji. Sampel data dapat di lihat pada tabel 4.1 berikut:

Tabel 4.1 Sampel Data

Data Ke	...	Produk si (Ton)	Luas Lahan Panen (Hektar)	Kelas
Data 1	1	19	22	1
Data 2	0	990	1240	0
Data 3	1	2019	2465	0
Data 4	0	894	1186	0
Data 5	0	275	421	0
Data 6	1	456	530	1
Data 7	1	6	7	1
Data 8	1	1244	1316	1
Data 9	1	620	785	0
.
.
.
Data 43	0	133	184	0
Data 44	1	107	113	1

3.3. Implementasi Antar Muka

Tahap implementasi sistem merupakan tahap penerapan sistem agar dapat dioperasikan secara optimal sesuai kebutuhan. Implementasi antarmuka yang dibuat pada tahap perancangan, diimplementasikan menjadi bentuk GUI yang dibangun dengan menggunakan MATLAB R2017a.

1. Tampilan Menu Utama

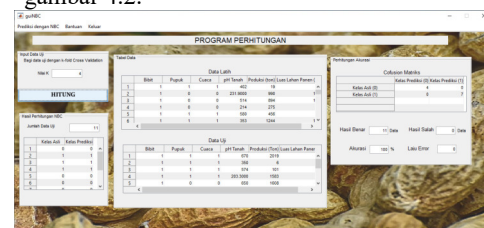
Halaman menu utama Program perhitungan produktivitas hasil tanam kacang tanah dengan metode *Naïve Bayes Classifier* adalah halaman yang pertama kali tampil dapat dilihat pada gambar 4.1.



Gambar 4.1. Halaman Utama

2. Tampilan Perhitungan *Naïve Bayes Classifier*

Halaman perhitungan produktivitas hasil tanam kacang tanah dengan metode *Naïve Bayes Classifier* adalah halaman untuk melakukan proses perhitungan dan dapat mengetahui akurasi dan laju error dari metode NBC. Halaman ini menampilkan Data Latih dan data uji yang sudah di bagi menggunakan *k-fold cross validation*. Tampilan halaman hitung dapat dilihat pada gambar 4.2.



Gambar 4.2. Halaman Hitung

3. Tampilan Tabel Data Latih

Tabel Data Latih menampilkan bobot data latih yang tersimpan dalam file excel. Tampilan tabel data latih dapat dilihat pada gambar 4.3.

	Bibit	Pupuk	Cuaca	pH Tanah	Produksi (ton)	Luas Lahan Panen (
1	1	1	1	402	19	
2	1	0	0	231.9000	990	1
3	1	0	0	514	894	1
4	1	0	0	214	275	
5	1	1	1	500	456	
6	1	1	1	353	1244	

Gambar 4.3. Halaman Data Latih

4. Tampilan Tabel Data Uji

Tabel Data Uji menampilkan bobot data Uji yang tersimpan dalam file excel. Tampilan tabel data latih dapat dilihat pada gambar 4.4.

Data Uji						
	Bibit	Pupuk	Cuaca	pH Tanah	Produksi (Ton)	Luas Lahan Paner
1	1	1	1	670	2019	
2	1	1	1	350	6	
3	1	1	1	574	101	
4	1	1	1	203.3000	1583	
5	1	0	0	650	1608	

Gambar 4.4. Halaman Data Latih

3.4. Hasil Perhitungan dengan Aplikasi

Hasil perhitungan akurasi ditampilkan melalui tabel *confusion matrix* yaitu sebagai berikut:

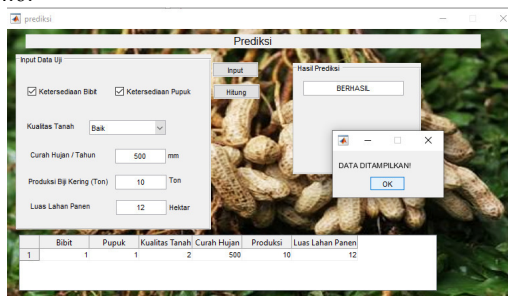
Perhitungan Akurasi		
Cofusion Matriks		
	Kelas Prediksi (0)	Kelas Prediksi (1)
Kelas Asli (0)	4	0
Kelas Asli (1)	0	7

Hasil Benar Data Hasil Salah Data
 Akurasi % Laju Error

Gambar 4.5. Halaman Hasil Perhitungan akurasi

3.5. Prediksi menggunakan NBC terhadap data uji baru

Aplikasi yang dibangun dapat digunakan untuk memprediksi data uji baru dengan menginputkan kriteria-kriteria yang ada pada daerah tanam kacang tanah. Halaman program ditunjukkan pada gambar 4.6:



Gambar 4.6. Halaman Program prediksi produktivitas tanam kacang tanah data baru

3.6. Pengujian

Evaluasi dari hasil penentuan produktivitas tanam kacang tanah dengan *Naive Bayes Classifier* menggunakan *confusion matriks* mendapatkan hasil akurasi 95% - 100%.

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan pada bab sebelumnya maka penulis dapat mengambil kesimpulan bahwa metode *Naive Bayes Classifier* sangat baik digunakan untuk memprediksi produktivitas tanam kacang tanah dengan akurasi 95% - 100%.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis ucapkan kepada Bapak Yampi R. Kaesmetan dan Bapak Yohanis Malelak selaku Pembimbing, ucapan terima kasih kepada Kepala Bagian Dinas Pertanian Kabupaten Kupang, yang telah membantu selama pengumpulan data.

REFERENSI

- [1] Lidjang I. K., Bora Charles Y., dan Pohan Amirudin, 2012, Prospek dan Kendala Perbenihan Kacang-Kacangan di Nusa Tenggara Timur, Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi 2012.
- [2] Maesarah Siti, Kusri. 2017. Sistem Prediksi Produktivitas Pertanian Padi Menggunakan Data Mining. Yogyakarta. ISSN: 2088-4591. Vol. 7 No. 2 Edisi Nopember.
- [3] Muhammad, Badriyadi, 2018, Sistem Pendukung Keputusan Kesesuaian Lahan Tanam sebagai Media Tanam di Desa Baumata Utara. Sekolah Tinggi Manajemen Informatika Komputer (STIKOM) Uyelindo. Kupang.
- [4] Pakpahan Jack S. 2016. Budidaya Kacang Tanah. Riau. Agroteknologi Universitas Islam Riau.
- [5] Prasetyo, Eko. 2012. Data Mining Konsep dan Aplikasi menggunakan matlab. Yogyakarta: Andi
- [6] Rahmianna Agustina Asri, et al., 2012, Budidaya Kacang Tanah. Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi,
- [7] Rozi Fachrur, Sutrisno Imam, Rahmianna A.A. 2016. Peluang Pengembangan Kacang Tanah di Lahan Kering Nusa Tenggara Timur. Malang. Buletin Palawija VOL. 14 NO. 2: 71-77
- [8] Santosa, Budi. 2013. Data Mining Teknik Pemanfaatan Data untuk Keperluan Bisnis. Yogyakarta: Graha Ilmu
- [9] Sasongko Theopilus Bayu, Arifin Oki. 2018. Implementasi Metode *Forward Selection* pada algoritma Support Vector Machine (SVM) dan *Naive Bayes Classifier Kernel Density* (Studi Kasus Klasifikasi jalur minat

- SMA). Yogyakarta. Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIK) DOI: 10.25126/jtiik.201961000. Vol. 6, No. 4, Agustus 2019, hlm. 383-388 p-ISSN: 2355-7699
- [10] Sedah I.P. Zaragosa, 2017. Statistik Pertanian Provinsi Nusa Tenggara Timur 2017, Badan Pusat Statistik Provinsi Nusa Tenggara Timur.
- [11] Sriyana, Martha Shantika, Sulistianingsih Evy, 2019, Prediksi Nilai Tukar Dolar Amerika Serikat terhadap Rupiah dengan Metode *Support Vector Regression* (SVR), Buletin Ilmiah Math, Stat, dan Terapannya (Bimaster) Volume 08, No. 1 (2019), hal 1-10.