

IMPLEMENTASI METODE NAÏVE BAYES UNTUK MEMPREDIKSI N-TERSEDIA PADA TANAH ANDISOL LEMBANG

Laras Dewi Adistia

STMIK Jakarta STI&K
Jl. BRI No.17, Radio Dalam, Kebayoran Baru, Jakarta Selatan 12140
LDAdistia@gmail.com

ABSTRAK

Lembang, Bandung, Jawa Barat merupakan daerah yang banyak dimanfaatkan untuk lahan pertanian. Jenis tanah yang banyak ditemukan di daerah Lembang adalah Andisol yang baik untuk tanaman pertanian. Kadang Nitrogen (N) – Tersedia untuk tanaman perlu diketahui untuk pertumbuhan tanaman. N-Tersedia merupakan jumlah antara amonium (NH_4^+) dan Nitrat (NO_3^-) dalam tanah. Penelitian dilakukan dengan membandingkan jumlah N-Tersedia pada petak kontrol dan petak perlakuan dengan pemberian kotoran sapi. Metode Naïve Bayes digunakan untuk melihat kenaikan atau penurunan kadar N-tersedia setiap di minggu genap yaitu minggu ke-2, 4, 6, 8 dan 10. Tujuan dari penelitian ini adalah membandingkan kadar N-tersedia pada petak kontrol dan petak kotoran sapi dari perbedaan masa inkubasi (minggu), apakah ada kenaikan dalam hal N- tersedia atau tidak. Hasil yang didapat adalah terdapat kenaikan kadar N-tersedia dari minggu ke-2, 4, 6, dan 8. Penurunan kadar N-Tersedia terjadi dari minggu ke-8 ke minggu ke-10.

Kata Kunci : Naïve Bayes, N-tersedia, Pertanaman Jagung, Andisol, Pupuk Organik

PENDAHULUAN

Andisol adalah jenis tanah yang banyak tersebar di Indonesia. Luas tanah Andisol di Indonesia mencapai 5,4 juta ha atau sekitar 2,9% wilayah daratan Indonesia. [1] Andisol bisa ditemui di daerah Lembang, Bandung. Banyak lahan pertanian di Lembang untuk pertanaman jagung yang ditanam di tanah Andisol.

Nitrogen (N) adalah unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman. N tersedia dalam jumlah sedikit dalam tanah namun dibutuhkan banyak oleh tanaman. Bentuk N-tersedia merupakan total dari Amonium (NH_4^+) dan Nitrat (NO_3^-). [2]

Penambahan pupuk organik dapat meningkatkan jumlah unsur hara tersedia bagi tanaman salah satunya unsur Nitrogen. Penambahan pupuk organik dapat dibuat dari berbagai jenis bahan antara lain sisa tanaman, serbuk gergaji, limbah media jamur serta pupuk hijau. [3]

Penelitian awal telah dilakukan untuk mengetahui dinamika laju kadar N-tersedia pada Andisol dengan menggunakan persamaan *first order kinetic*. Perhitungan Amonium (NH_4^+) dan Nitrat (NO_3^-) telah dilakukan di laboratorium departemen ilmu

tanah IPB dan analisa N-termineralisasi dengan persamaan *first order kinetic* telah dihitung pada penelitian sebelumnya. Dari penelitian itu didapat hasil bahwa Laju N-tersedia yang akan termineralisasi akan habis pada minggu ke-30 setelah tanam. [4]

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membandingkan N-Tersedia dari petak kontrol dan petak dengan perlakuan kotoran sapi dari beberapa minggu inkubasi yaitu di minggu ke-2, 4, 6, 8 dan 10 apakah ada kenaikan atau tidak dengan menggunakan metode Naïve Bayes.

Metode Naives Bayes merupakan salah satu pengklasifikasi statistik untuk memprediksi probabilitas. [5]

Dengan metode Naïve Bayes diharapkan mampu memperlihatkan perbandingan N-tersedia dari waktu ke waktu pada penanaman jagung di Andisol lembang dari minggu ke-2, 4, 6, 8, dan 10.

Metode Naives Bayes juga pernah dilakukan untuk memprediksi penyakit pada pertanaman jagung untuk mengklasifikasikan penyakit pada tanaman jagung sehingga dapat dilakukan tindakan preventif untuk mencegah kematian pada tanaman jagung tersebut. [6]

METODE PENELITIAN

Metode Naïve Bayes digunakan untuk membandingkan N-tersedia dari petak kontrol dan petak pemberian kotoran sapi dari waktu ke waktu pada saat tanam di minggu ke-2, 4, 6, 8, dan 10.

Naïve Bayes Classifier merupakan salah satu pengklasifikasi statistik yang dapat memprediksi probabilitas keanggotaan suatu kelas data tertentu baik data kuantitatif ataupun kualitatif. Naïve Bayes berdasarkan oleh teorema Bayes yang memiliki keuntungan yaitu tidak memerlukan banyak data untuk menentukan parameter dalam pengklasifikasian data.

Pada penelitian ini klasifikasi Bayes akan mengklasifikasikan dataset menjadi 2 kelas yaitu Probabilitas N-tersedia Naik (P-Naik) dan Probabilitas N-tersedia turun (P-Turun), dimana nilai naik dan turun N-tersedia dihitung dengan membagi total petak kontrol dengan total petak perlakuan.

Teorema Bayes menyatakan :

$$P(X|Y) = \frac{P(Y|X)P(X)}{P(Y)}$$

Dimana :

$P(X|Y)$: Peluang X jika diketahui Y

$P(Y|X)$: Peluang Pembuktian Y jika diketahui asumsi X

$P(X)$: Probabilitas asumsi X

$P(Y)$: Peluang pembuktian Y [6]

Teorema Bayes yang diterapkan pada penelitian ini menyatakan :

$P\text{-Naik} = P\text{-naik kontrol} \times P\text{-naik Perlakuan}$

$P\text{-Turun} = P\text{-turun kontrol} \times P\text{-turun Perlakuan}$

Data yang dipakai merupakan data primer yang diperoleh dari penelitian yang telah dilakukan pada tahun 2009 dengan mengambil sampel dari tanah petak kontrol dan petak kotoran sapi pada pertanaman jagung di Andisol, Lembang, Jawa Barat.

Keutamaan dari Pengklasifikasi Naïve Bayes adalah perkiraan yang sangat kuat akan ketidakbergantungan dari masing masing kejadian [7].

Kelebihan dari metode ini adalah :

1. Mempergunakan data kuantitatif dan data diskrit.
2. Kuat dalam titik gangguan yang dipisahkan, sebagai contoh titik yang dihitung rata-ratanya ketika memperkirakan data yang mempunyai probabilitas bersyarat. mencakup sejumlah kecil data latih untuk menghitung variabel (rata-rata, variansi, dan variabel lain) yang dibutuhkan untuk klasifikasi.
3. Memperhatikan nilai yang hilang dengan mengabaikan agensi selama perhitungan kemungkinan estimasi peluang.
4. Ruang sampel nya lebih singkat dan efisien.
5. Kuat terhadap kelas yang tidak bersangkutan.

Persamaan dari teorema Bayes adalah :

$$P(Y|X) = P(X|Y) \cdot P(Y) / P(X) \quad (1)$$

Dengan :

X adalah : Data dengan golongan yang belum diketahui

Y : Asumsi data merupakan suatu Kelas yang tertentu

$P(Y|X)$: Probabilitas hipotesis Y berdasarkan syarat X (posteriori probabilitas)

$P(H)$: Probabilitas asumsi Y (prior probabilitas)

$P(X|Y)$: Probabilitas X berdasarkan kondisi pada asumsi Y

$P(X)$: Probabilitas X.

Untuk menerangkan metode Naive Bayes, perlu diketahui bahwa proses klasifikasi memerlukan sejumlah petunjuk untuk menentukan kelas apa yang cocok bagi sampel yang dianalisis tersebut. Untuk itu, metode Naive Bayes di atas disesuaikan sebagai berikut:

$$P(C|F1 \dots Fn) = P(C)P(F1 \dots Fn|C) / P(F1 \dots Fn) \quad (2)$$

Di mana Variabel C menyatakan kelas, sementara variabel F1 ... Fn menyatakan ciri. Petunjuk yang dibutuhkan untuk melakukan klasifikasi. Oleh karena itu

rumus tersebut menjelaskan bahwa peluang masuknya sampel ciri tertentu dalam kelas C (Posterior) adalah peluang munculnya kelas C (sebelum masuknya sampel tersebut, seringkali disebut prior), dikali dengan peluang kemunculan ciri-ciri sampel pada kelas C (disebut juga likelihood), dibagi dengan peluang kemunculan ciri-ciri sampel secara menyeluruh (disebut juga evidence). Karena itu, rumus di atas dapat pula ditulis secara sederhana sebagai berikut:

$$\text{Posterior} = \text{Prior} \times \text{likelihood evidence.}$$

Nilai Pembuktian adalah tetap untuk masing-masing kelas suatu sampel. Nilai dari posterior tersebut nantinya akan dibandingkan dengan nilai-nilai posterior kelas lainnya untuk menentukan ke kelas mana suatu sampel akan dicirikan [8]. Dengan demikian langkah langkah dalam penelitian ini dengan menggunakan metode naïve Bayes adalah sebagai berikut:

1. Hitung ketersediaan unsur Nitrogen dalam tanah yang terdiri dari unsur Kimia (NH_4^+) dan (NO_3^-) selama minggu ke 2, 4, 6, 8 dan 10 tanpa pemberian kotoran sapi, disebut sebagai petak kontrol
2. Hitung ketersediaan unsur Nitrogen dalam tanah yang terdiri dari unsur Kimia NH_4^+ dan NO_3^- selama minggu ke 2, 4, 6, 8 dan 10 dengan pemberian kotoran sapi, disebut sebagai Petak Perlakuan
3. Hitung Jumlah hasil N tersedia pada petak control dan petak perlakuan yang naik dan yang turun
4. Hitung Probabilitas N tersedia dari Petak Kontrol dan Petak Perlakuan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian ini dirangkum dalam tabel-tabel berikut ini :

Pada penelitian ini hanya membandingkan hasil pada minggu-minggu genap yaitu minggu ke-2, 4, 6, 8, dan 10.

Tabel 1. Hasil Perbandingan (NH_4^+) Petak Kontrol dan Petak Kotoran Sapi. [4]

Minggu ke-	Rata2 Kontrol NH_4 (ppm)	Rata2 Perlakuan NH_4 (ppm)
1	24.25	47.76
2	1.22	11.97
3	44.71	65.05
4	36.88	44.54
6	36.25	36.65
8	30.68	35.71
10	26.86	31.53
14	61.80	36.58

Pada Perhitungan NH_4^+ hasil yang didapat dari minggu ke-2 menuju minggu ke-6 terjadi kenaikan kadar NH_4^+ . Namun dari minggu ke-4 menuju minggu ke-6 dan minggu ke-8 hingga minggu ke-10 terjadi penurunan.

Tabel 2. Hasil Perbandingan (NO_3^-) Petak Kontrol dan Petak Kotoran Sapi .[4]

Minggu ke-	Rata2 Kontrol NO_3 (ppm)	Rata2 Perlakuan NO_3 (ppm)
1	250.67	136.86
2	30.16	15.91
3	729.66	319.30
4	234.38	398.24
6	511.33	539.77
8	696.76	709.16
10	432.38	617.25
14	332.79	532.80

Pada Perhitungan NO_3^- hasil yang didapat dari minggu ke-2 menuju minggu ke-6 terjadi kenaikan, begitu juga dari minggu ke-4 menuju minggu ke-6 dan minggu ke-8 hingga minggu ke-10 .

Tabel 3. Hasil N-Tersedia dari keseluruhan minggu (total NH_4^+ dan NO_3^-) [4]

Minggu ke-	N-Tersedia Petak Kontrol (ppm)	N-Tersedia Petak Perlakuan (ppm)
1	274.92	184.62
2	31.38	27.88
3	774.38	384.36
4	271.26	442.78
6	547.58	576.43
8	727.44	744.87
10	459.25	648.79
14	394.58	569.38

Hasil perhitungan dari penggunaan metode Naïve Bayes terlihat pada tabel 4:

Tabel 4. Probabilitas Naik dan Turun dari N-Tersedia

Jumlah Data (TK/IP)	NAIK	TURUN	P-Naik	P-Turun
Kontrol 4 (Jumlah Minggu)	3	1	0.75	0.25
Perlakuan 4 (Jumlah Minggu)	3	1	0.75	0.25

Keterangan :

TK : Total Petak Kontrol

TP : Total Petak Perlakuan

NAIK = Jumlah N tersedia yang naik dari minggu ke minggu, contoh: perhatikan kolom N tersedia pada petak kontrol di minggu ke 2 dan ke 4, pada minggu ke 2 hasil N tersedia = 31.38, sedangkan hasil N tersedia pada minggu ke 4 = 271.26, maka diklasifikasikan naik.

TURUN = Jumlah N tersedia yang turun dari minggu ke minggu, sebagai contoh N tersedia di minggu ke 8 = 727.44 dan di minggu ke 10 = 459.25, maka diklasifikasikan turun.

Demikian seterusnya dan juga pengklasifikasian naik dan turun untuk petak Perlakuan dihitung seperti pengklasifikasian pada petak kontrol.

P-Naik : Probabilitas N-Tersedia Naik

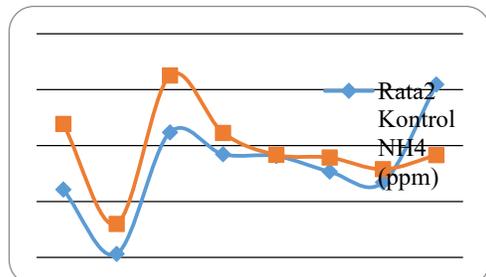
P-Turun : Probabilitas N-Tersedia turun

P-Naik = P-naik kontrol x P-naik Perlakuan = 0.5625

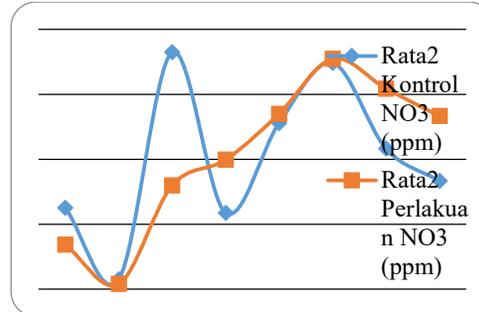
P-Turun = P-turun kontrol x P-turun Perlakuan = 0.0625

Perbandingan masing-masing NH_4^+ dan NO_3^- antara petak kontrol dan petak kotoran sapi dapat dilihat pada gambar 1 dan gambar 2.

Setelah dihitung masing-masing jumlah NH_4^+ dan NO_3^- maka dijumlahkan hasilnya untuk mendapatkan total N-tersedia. Jumlah N-tersedia dapat dilihat pada tabel 3 dan gambar 3.



Gambar 1. Grafik perbandingan NH_4^+ Petak Kontrol dan Petak Kotoran Sapi

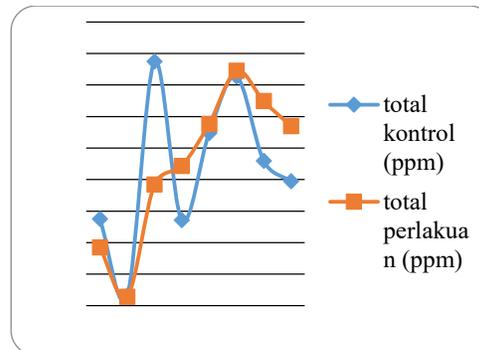


Gambar 2. Grafik Perbandingan NO_3^- Petak Kontrol dan Petak Kotoran Sapi

Pada gambar 1, jumlah NH_4^+ pada minggu ke 2 menuju minggu ke-4 naik, tetapi dari minggu ke-4 ke minggu ke-6 turun, namun setelah ditotalkan dengan NO_3^- jumlah dari minggu ke-4 ke minggu ke-6 cenderung naik. Hal ini tetap diklasifikasikan menjadi naik.

N-tersedia adalah total dari NH_4^+ dan NO_3^- . Total N-Tersedia dapat dilihat pada gambar 3.

Perbandingan N-tersedia antara petak kontrol dan petak perlakuan dapat dilihat pada gambar 3. [4]



Gambar 3. Grafik Perbandingan N-Tersedia pada Petak Kontrol dan Petak Perlakuan

N-Tersedia pada petak kontrol dan petak perlakuan cenderung mengalami kenaikan dari minggu ke-2, 4, 6, dan 8, namun mengalami penurunan pada minggu ke-10.

Kenaikan atau Penurunan kadar N-tersedia ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor baik dari dalam tanah itu sendiri ataupun faktor dari luar. Hal yang dapat

dilakukan untuk menambahkan kadar N-tersedia pada tanah dapat dilakukan dengan penambahan kadar pupuk organik yang dipakai.

PENUTUP

Probabilitas N-tersedia naik (P-Naik) lebih tinggi dibandingkan probabilitas N-tersedia turun (P-Turun). Hal ini menunjukkan bahwa Probabilitas N-Tersedia naik pada petak kontrol dan petak kotoran sapi sama-sama lebih tinggi dibandingkan probabilitas N-tersedia turun. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa N-Tersedia cenderung naik pada minggu ke 2, 4, 6, dan 8 walaupun pada minggu ke 10 ada penurunan namun tidak signifikan, baik pada petak kontrol maupun pada petak perlakuan.

Untuk penelitian selanjutnya dapat dikembangkan jumlah minggu penelitian dan juga dapat dihitung seluruh minggu penelitian tidak hanya di minggu genap saja.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat. Atlas Sumberdaya Tanah Eksplorasi Indonesia. Berwarna. Publikasi Puslittanak. Badan Litbang Pertanian Skala 1:1.000.000. 2000
- [2] Soepardi, G., *Sifat dan Ciri Tanah*, IPB Press, Bogor, 1983.
- [3] W, Hartatik, *et al*, “Peranan Pupuk Organik dalam Peningkatan Produktivitas Tanah dan Tanaman” , *Jurnal Sumberdaya Lahan* 9 (2) 107 – 120, 2015.
- [4] Laras Dewi, A., *Pemberian Kotoran Sapi pada Pertanaman Jagung (Zea mays) : Dinamika Kadar C-Organik dan N-Tersedia pada Andisol Lembang Jawa Barat*. IPB , Bogor, 2010.
- [5] Azis Zed Ali M, B, *Penerapan Metode Naïve Bayes untuk Prediksi Menentukan Karyawan Tetap pada PT. YSP Industries Indonesia*. STT Pelita Bangsa, Bekasi, 2018.
- [6] Syarief, M, *et al*, “Penerapan Metode Naïve Bayes Classifier untuk Deteksi Penyakit Pada Tanaman Jagung”. *Jurnal Ilmiah NERO*, 3(1), 61-68, 2017
- [7] Wibawa. “Perbandingan Kinerja Metode Naive Bayes dan KNearest Neighbor untuk Klasifikasi Artikel Berbahasa Indonesia”. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 5(4), 427. <https://doi.org/10.25126/jtiik.20185473>. 2018
- [8] Abdul Basit, “Implementasi Algoritma Naïve Bayes untuk Memprediksi Hasil Panen Padi”, *Jurnal Teknik Informatika Kaputama*, 4 (2) 208-213, 2020