

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Produktivitas Padi

2.1.1 Definisi Produktivitas

Produktivitas dapat didefinisikan sebagai rasio antara jumlah pengeluaran dibagi dengan jumlah input selama periode waktu tertentu. Ada dua aspek penting dalam konsep produktivitas, yaitu efisiensi dan efektivitas. Efisiensi adalah kemampuan untuk menggunakan sumber daya seminimal mungkin untuk mencapai hasil yang maksimal, sedangkan efektivitas berkaitan dengan ukuran keberhasilan dalam mencapai tujuan yang telah ditentukan. Dalam pertanian, produktivitas adalah kemampuan suatu faktor produksi (misalnya luas) cari output per satuan luas lahan. Produksi dan produksi ditentukan oleh banyak faktor, seperti kesuburan tanah, tanaman yang ditanam, penggunaan pupuk (jenis dan dosis), ketersediaan air yang baik sistem pertanian yang lengkap dan komprehensif, penggunaan peralatan pertanian yang tepat dan ketersediaan layanan (Vivi, 2018).

Dalam ekonomi pertanian, produktivitas adalah sentral hasil yang diharapkan dan panen (pendapatan) dan harga (pengorbanan) yang harus diberikan. Hasil yang diperoleh dari petani dan masa panen disebut produksi produktif yang membayar keluaran. Agrobisnis yang baik adalah agribisnis yang produktif atau bekerja dengan baik. Industri pertanian yang produktif berarti pertanian memiliki produktivitas tinggi. Memahami konstruk ini adalah kombinasi dari rancangan kegiatan usaha (fisik) dan hak atas tanah. Penampilan fisik mengukur jumlah keluaran (output) yang diperoleh dari suatu barang tertentu keluaran (input). Jika aktivitas fisik berguna untuk uang, aktivitas ekonomi akan dipertimbangkan. Meskipun otoritas satu bagian tanah menjelaskan kemampuan tanah untuk memperoleh energi dan modal untuk dapat menghasilkan output sebanyak mungkin pada tingkat teknologi tertentu. Jadi produktivitas teknis adalah peningkatan efisiensi (usaha) dan hak atas tanah (Masnilam, 2020).

2.1.2 Peran Produktivitas

Kegiatan ekonomi yang meningkatkan produksi membatasi kenaikan biaya input dibandingkan dengan ekonomi non-berkembang produksi. Untuk dapat mengembangkan produktivitas, perekonomian harus dapat meningkatkan (perbaiki diri) untuk memperkuat kekayaan itu sendiri (dirinya sendiri) sehingga dia bisa melihat pembangunan berkelanjutan (mutlak). Dalam hal ini, teknologi harus dilihat sebagai: bagaimana menggabungkan berbagai input produktif dan proses produksi menggunakan metode produksi tertentu secara efisien menciptakan produksi yang lebih baik dan pasar. Terlepas dari teknologi, kemungkinannya adalah jangka panjang singkatnya adalah inovasi berkelanjutan dalam hal produk dan proses keluaran.

Dengan pesatnya perkembangan manufaktur, manfaat ekonomi sedemikian rupa sehingga biaya tenaga kerja dapat dijaga sejalan dengan peningkatan kualitas penggunaannya. Sistem remunerasi untuk karyawan harus mengikuti aturan sementara upah tidak bisa dibiarkan bergerak lebih cepat dari tarif pengembangan industri (Vivi, 2018).

2.1.3 Pangan Padi (*Oryza sativa L.*)

Nama latin tanaman padi adalah (*Oryza sativa*) dari tanaman Rumput (Gramineae) terdiri dari batang banyak bagian atau part. Tanaman padi tumbang, itulah tanamannya adalah mengalikan. Bibit tidak habis sampai dalam waktu dekat, dimana terdapat 20-30 atau lebih anakan/kecambah baru. Padi dibuat 3 kelompok ekogeografi, yaitu Indica (Asia tropis), Japonica (subtropis) dan Javanica (Indonesia). Tiga kelompok dapat dibedakan berdasarkan penampilan tanaman, daun, batang, biji, kematian, dll. (Diah, Rima dan Riri, 2020).

Padi merupakan salah satu tanaman pokok di Indonesia. Padi adalah tanaman yang menghasilkan beras sebagai makanan pokok pada dasarnya, kebanyakan orang Indonesia. Misinya adalah menyediakan makanan untuk orang-orang dan menjadi basis pertumbuhan di pedesaan. Indonesia memiliki potensi pertanian yang penting, tetapi padahal, sampai saat ini petani Indonesia masih mayoritas yang termasuk pendapatan rendah dan tidak terjangkau.

pertunjukan ini dan pemerintah di masa lalu tidak hanya memberdayakan petani tetapi juga untuk sektor pertanian secara keseluruhan. Pembangunan pertanian dan masa lalu memiliki banyak kelemahan, yaitu hanya berfokus pada pertanian, dukungan yang lemah untuk kebijakan ekonomi makro dan pendekatan sentralnya.

Alhasil hasil saat ini banyak perusahaan pertanian di Indonesia perusahaan memiliki:

1. Perseroan terbatas modal perseroan.
2. Teknologinya sederhana.
3. Mempengaruhi kekuatan waktu.
4. Area pasar lokal.
5. Biasanya mencoba untuk pekerja keluarga, membuat sesuatu involution pertanian (tidak ada pekerjaan tersembunyi), akses ke kredit, teknologi dan pasar sangat lemah.
6. Pasar komoditas pertanian didominasi oleh mono/oligopsoni oleh dealer yang melakukannya.

Juga, itu masih ditambahkan ke masalah yang mencegahnya pembangunan pertanian di Indonesia sebagai pembaruan agraria (konversi lahan pertanian di lahan non pertanian) semakin tidak terkendali, kurangnya pasokan benih berkualitas bagi petani, kurangnya pupuk tepat waktu musim tanam saat tanam, padi mandiri yang tidak bertambah kesejahteraan petani dan kasus pelanggaran hak asasi petani, diperlukan pemerintah akan mengintensifkan upaya untuk mengatasi krisis pertanian di Indonesia (Nila, 2017).

2.1.4 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Produktivitas Padi

1. Luas Lahan

Salah satu faktor produksi pangan yang penting adalah ketersediaan lahan karena lahan merupakan produksi utama bagi menghasilkan makanan. Tanah adalah aset ekonomi dan ketersediaan relatif stabil tetapi permintaan akan terus meningkat karena kebutuhan pembangunan. Juga, luas lahan memiliki karakteristik khusus (topografi, kemiringan lereng, tekstur tanah, kimia.) Oleh karena itu, tingkat pemanfaatan yang sesuai

penggunaannya akan tergantung dan pentingnya program ekonomi terbuka. Karena itu, penggunaan lahan akan diarahkan pada kegiatan yang paling tepat dan sifat fisiknya dikelola dengan baik untuk mengakomodasi kegiatan masyarakat yang berkelanjutan (Khairul, 2020).

2. Luas Panen

Luas panen merupakan tanah yang digunakan untuk pekerjaan pertanian dapat dianggap sebagai salah faktor pendukung penting sektor pertanian untuk menentukan tingkat pertumbuhan ekonomi wilayah. Faktor alam, termasuk tanah dan iklim, adalah penting yang dapat dianggap berdampak signifikan terhadap sistem tumbuhan dan hewan (Fatimah, 2021).

3. Produksi Padi

Produksi adalah tindakan mengubah input menjadi hasil/output untuk meningkatkan nilai atau menggunakan nilai suatu barang/jasa dengan merubah bentuknya (*formal utility*), memindahkan lokasinya (*location widget*), atau penyimpanan (*store widget*). Produksi juga merupakan pekerjaan kegiatan ekonomi yang dilakukan dengan memproduksi dan menggunakan atau menggunakan penemuan untuk membuat produk produk dan jasa tertentu untuk memenuhi kebutuhan mereka sendiri dan/atau orang lain (Vira, 2021).

4. Curah Hujan

Curah hujan adalah hujan yang jatuh di permukaan dunia dalam jangka panjang. Curah hujan turun ke permukaan bumi umumnya ringan, sedang, lebat dan besar (Eneng, 2020).

5. Hari Hujan

Hari hujan adalah jumlah hari hujan dalam sebulan dan dihitung berdasarkan hasil pengukuran harian. Alasan untuk cuaca ini jangan melihat hujan yang turun di bumi tetapi jumlah hari hujan di bumi dalam sebulan (BMKG).

6. Tenaga Kerja

Berdasarkan Undang-Undang Ketenagakerjaan No. 13 tahun 2003 menjelaskan bahwa tenaga kerja adalah kemampuan siapa pun bekerja untuk menciptakan produk dan/atau layanan yang baik memenuhi kebutuhan mereka dan masyarakat.

7. Jumlah Penduduk

Seluruh penduduk Indonesia termasuk warga negara Indonesia (WNI) dan orang asing yang tinggal atau menetap di wilayah Indonesia setidaknya selama satu tahun. Warga negara Indonesia dilindungi dan yang di luar negeri (BPS, 2022).

2.2 Data Mining

2.2.1 Definisi Data Mining

Data mining bisa disebut sebagai penemuan pengetahuan dalam database (KDD) adalah program yang berkaitan dengan pengumpulan data, penggunaan data historis untuk mengidentifikasi pengetahuan, informasi, proses, pola, atau interaksi dalam data besar. Output dari data mining dapat berupa digunakan sebagai faktor lain dalam pengambilan keputusan dan untuk meningkatkan keputusan masa depan (Efori, 2020).

Berdasarkan (Efori, 2020) Data mining merupakan salah satu bidang ilmu tubuh berkembang pesat, perkembangan ini menyebabkan banyak item, termasuk:

1. Kesadaran yang lebih besar akan pentingnya data.
2. Lebih banyak menggunakan *output* pemrosesan data yang berbeda bidang, seperti bisnis.
3. Pengembangan pendataan sangat pesat.
4. Perbaharuan akses internet melalui pencarian website atau email telepon pintar.
5. Pengembangan perangkat keras dan perangkat lunak, terutama yang terkait dan penambahan data.
6. Perkembangannya pesat seperti di bidang ilmu komputer.

7. Media penyimpanan besar dengan harga tinggi biaya rendah.

Penambangan data/data mining bukanlah bidang ilmiah yang berdiri sendiri, tetapi terkait erat dengan bidang keilmuan lainnya seperti database, statistika, temu kembali informasi, dan kecerdasan.

1. Database - Penambangan data: pengumpulan data yang digunakan Data mining salah satunya dari database. Data mencari/menemukan informasi rahasia dan data pemrosesan internal basis data.
2. Statistik - Data mining: Dalam mengambil keputusan, statistik membutuhkan data dari pengumpulan data, analisis data dan masalah moral. Data mining untuk mengidentifikasi sampel data, menganalisis dan menampilkan hasil menggunakan metode statistik.
3. Penemuan Informasi - Penambangan Data/Data Mining: Penemuan informasi adalah salah satu aktivitas dan proses penambangan data yang mencakup interpretasi, analisis data dan keamanan.
4. Kecerdasan Buatan/*Artificial Intelligent* - Penambangan Data: Sektor Sains dari kecerdasan manusia adalah *Mechine Learning*. *Mechine Learning* merupakan disiplin ilmu yang penting dalam data mining sistem komputer yang belajar dari data pelatihan yang digunakan.

2.2.2 Pengelompokan Data Mining

Dalam data mining banyak menggunakan algoritma/metode/teknik mengekstrak atau mencari pengetahuan atau informasi. Mereka semua Algoritma/metode/sistem memiliki fungsi dan tujuan yang berbeda. Wakil Meringkas data mining sesuai tugas dan tujuannya (Efori, 2020):

1. Deskripsi

Proses definisi berusaha untuk menentukan/mengidentifikasi pola terjadi berulang kali dan menerjemahkan pola menjadi aturan potensial digunakan untuk mempermudah pemrograman. Misalnya supermarket konsumen suka membeli produk A dan produk B secara bersamaan dan dalam banyak kasus, manajemen supermarket mengubah katalog barang dengan menyatukan barang A dan B atau dekat dengan orang lain, sehingga pelanggan tidak pernah mengalami kesulitan melepaskan

produk. Algoritma pertama adalah algoritma data Proses penambangan dan interpretasi.

2. Klasifikasi

Klasifikasi didasarkan pada hubungan antara variabel bebas dan terikat. Misalnya, efek klasifikasi gempa adalah kerusakan parah, kerusakan parah dalam tsunami atau, tidak pengaruh. Efek gempa bumi mempengaruhi banyak hal seperti jumlah, durasi, pusat gempa, jarak dari pantai dan kedalaman gempa Dunia. Algoritma CART, ID3, C4.5, J48, C5.0, KNN, Naïve Bayes adalah algoritma dalam proses klasifikasi.

3. Prediksi

Secara umum, peramalan hampir seperti perencanaan. Buruk Fungsi data mining yang paling umum digunakan adalah prediksi. Nilai prediksi akan digunakan di masa mendatang berdasarkan data pertama. Misalnya, harga minyak sawit dalam empat bulan kedepannya, ramalan kunjungan ke lokasi wisata tahun 2016 datang. Algoritma prediksi adalah CART, ID3, C4.5, J48 dan C5.0 adalah algoritma dalam metode prediksi.

4. Estimasi

Pengertian estimasi adalah rencana/kebijakan, oleh karena itu penilaian hampir seperti klasifikasi, perbedaannya adalah dan model organisasi, di mana perencanaan organisasi dilakukan dalam jumlah dan bukan dalam kategori. Contoh perbandingan pendapatan penjual dari penjualan produk tertentu tergantung pada jam kerja, estimasi penghasilan di hotel selama satu bulan dll. Algoritma yang termasuk dalam Estimasi adalah regresi linear sederhana, regresi linear berganda dan lainnya.

5. Pengklasteran

Pengklasteran adalah sekelompok data dengan nilai tunggal satu (homogen). Jenis data yang dapat diringkas dengan baik adalah hasil dari tampilan, rekaman data, atau kelas dalam objek tersebut memiliki sesuatu yang sama. Clustering berbeda dengan klasifikasi karena tidak ada menggunakan variabel keputusan/objektif. Misalnya pengelompokan keluarga yang seharusnya dan tidak boleh menerima program harapan

keluarga (PKH) berdasarkan total pendapatan, jumlah tanggungan properti, pekerjaan dan properti dan situasi keluarga. Contoh lain dari badan mahasiswa memiliki hak berdasarkan hasil UN dan nilai ujian masuk universitas. algoritma K-Means, K-Medoids, K-Nearest Neighbors.

6. Asosiasi

Asosiasi adalah kolektif, organisasi, kelompok atau persaudaraan. Dalam data mining, metode asosiasi adalah perilaku pencarian yang menunjukkan/ selalu muncul bersamaan, seperti saat membeli produk A, produk B dibeli, ketika produk B dibeli, produk A juga dibeli, ketika Anda membeli produk A, B kemudian membeli produk C, dan seterusnya. Peluang pada saat yang sama, karakter menunjukkan diukur dengan menggunakan nilai kepercayaan diri. Algoritma yang termasuk dalam asosiasi adalah *association rule*.

2.2.3 Naïve Bayes

Penemu asli *Naïve Bayes* adalah Revered Thomas Bayes. Penggunaan *Naïve Bayes* diperkenalkan dari tahun 1702 hingga 1761. *Naive Bayes* atau juga disebut klasifikasi *Bayesian* adalah metode klasifikasi statistik berdasarkan teorema Bayes yang dapat digunakan untuk memprediksi kemungkinan probabilitas suatu kelas. Menurut Kononenko dan Langley menyimpulkan bahwa *Naïve Bayes* adalah simbol data kelas yang mungkin atau dapat dianggap sebagai atribut kelas bernama. Metode ini ditampilkan memiliki akurasi dan kecepatan tinggi ketika diterapkan pada database besar. *Naïve Bayes* adalah salah satu algoritma dari proses data mining yang menerapkan penalaran Bayesian untuk klasifikasi. *Naive Bayes* dapat diandalkan dan mengelola kumpulan data besar dan dapat menangani data yang kurang relevan (Muhammad Iqbal, 2021).

Berdasarkan (Muhammad Iqbal, 2021) persamaan dari teorema *Naïve Bayes* dirumuskan sebagai berikut:

$$P(Y|X) = \frac{P(X|Y)P(Y)}{P(X)} \quad (2.1)$$

Keterangan:

X = Data dengan kelas yang belum diketahui

Y = Hipotesis data X merupakan suatu kelas spesifik

$P(Y/X)$ = Probabilitas hipotesis Y berdasarkan situasi X (*posterior probability*)

$P(Y)$ = Probabilitas hipotesis Y (*prior probability*)

$P(X/Y)$ = Probabilitas X berdasarkan situasi pada hipotesis Y (*likelihood*)

$P(X)$ = Probabilitas X (*predictor prior probability*)

Menjadi catatan bahwa metode klasifikasi *Naïve Bayes* diperlukan beberapa instruksi untuk menentukan kelas yang sesuai untuk sampel yang diberikan tersebut. Karena itu, metode klasifikasi ini disesuaikan dengan formula berikut:

$$P(Y_j | X_1, \dots, X_n) = \frac{P(Y)P(X_1, \dots, X_n | Y_j)}{P(X_1, \dots, X_n)} \quad (2.2)$$

Dimana variabel Y_j menunjukkan kelas, di mana variabel X_1, \dots, X_n mewakili karakteristik instruksi yang digunakan untuk mengklasifikasi. Kemudian metode menggambarkan probabilitas memasuki sampel beberapa karakteristik dari kelas Y_j (*posterior*) adalah konvensi untuk munculnya kelas (sebelum masuk sampel, sering disebut *prior*), dikalikan dengan probabilitas perilaku karakteristik sampel kelas Y_j (disebut juga *likelihood*), dibagi dengan probabilitas / faktor tentang perilaku karakteristik umum sampel (disebut dengan *evidence/predictor prior probability*). Dari penjelasan tersebut dapat dituliskan rumusnya kembali sebagai berikut:

$$Posterior = \frac{prior \times likelihood}{evidence} \quad (2.3)$$

Evidence memiliki nilai yang selalu tetap bagi setiap kelas dalam satu sampel. Hasil/nilai *posterior* akan dibandingkan dengan hasil *posterior* kelas lain untuk memperoleh hasil klasifikasi apa bagi setiap anggota suatu kelas. Penjelasan pengembangan lebih lanjut dari metode Bayes dilakukan dengan mendefinisikan $(Y_j | X_1, \dots, X_n)$ memakai aturan perkalian berikut ini:

$$\begin{aligned}
P(Y_j|X_1, \dots, X_n) &= P(Y_j)P(X_1, \dots, X_n|Y_j) \\
&= P(Y_j)P(X_1|Y_j)P(X_2, \dots, X_n|Y_j, X_1) \\
&= P(Y_j)P(X_1|Y_j)P(X_2|Y_j, X_1)P(X_3, \dots, X_n|Y_j, X_1, X_2) \\
&= P(Y_j)P(X_1|Y_j)P(X_2|Y_j, X_1)P(X_3|Y_j, X_1, X_2)P(X_4, \dots, X_n|Y_j, X_1, X_2, X_3) \\
&= P(Y_j)P(X_1|Y_j)P(X_2|Y_j, X_1)P(X_3|Y_j, X_1, X_2) \dots \\
&\quad P(X_n|Y_j, X_1, X_2, X_3, \dots, X_{n-1}) \tag{2.4}
\end{aligned}$$

Diperlihatkan bahwa hasil terjemahan menyebabkan faktor-faktor kondisi yang semakin kompleks yang mempengaruhi perilaku probabilitas, yang hampir tidak mungkin untuk menganalisis satu per satu. Oleh karena itu, perhitungan akan sulit dilakukan. Di sinilah konsep independensi digunakan untuk sebagian besar (naïve), dan setiap instruksi (X_1, X_2, \dots, X_n) tidak bergantung terhadap satu sama lain, dalam pengertian ini, maka persamaannya adalah:

$$P(X_i|Y_j) = \frac{P(X_i \cap X_j)}{P(X_j)} = \frac{P(X_i)P(X_j)}{P(X_j)} = P(X_i) \tag{2.5}$$

Untuk $i \neq j$, maka

$$P(X_i|Y, X_j) = P(X_i|Y_j) \tag{2.6}$$

Dapat dilihat dari persamaan di atas, dapat disimpulkan adanya asumsi kemandirian/independensi naïve yang membuat syarat probabilitas menjadi lebih mudah, oleh karena itu perhitungan dapat dilakukan. Juga, transformasi $P(Y_j|X_1, \dots, X_n)$ dapat disederhanakan:

$$\begin{aligned}
P(X_j|X_1, \dots, X_n) &= P(Y_j)P(X_1|Y_j)P(X_2|Y_j)P(X_3|Y_j) \dots P(X_n|Y_j) \\
&= (P(Y_j) \prod_{i=1}^n P(X_i|Y_j)) \tag{2.7}
\end{aligned}$$

Oleh karena itu, hasil klasifikasi adalah kelas yang menghasilkan nilai probabilitas maksimum atau dapat didefinisikan dalam persamaan berikut:

$$Y_{MAP} = \arg \max_{Y_j \in Y} (P(Y_j) \prod_{i=1}^n P(X_i|Y_j)) \tag{2.8}$$

Keterangan:

$P(X_j|X_1, \dots, X_n)$: Posterior probability

$P(X_i|Y_j)$: Likelihood

$P(Y_j)$: Prior probability

Y_{MAP} : Kelas dengan *Maximum A Posterior Probability*

Persamaan di atas adalah contoh dari teorema Naïve Bayes kemudian untuk digunakan dalam klasifikasi dalam data numerik atau kontinu menggunakan persamaan *Gaussian Density*:

$$P(X_i = x_1 | Y = y_j) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma_{ij}} \exp \frac{(x_i - \mu_{ij})^2}{2\sigma_{ij}^2} \quad (2.9)$$

Keterangan:

P = Probabilitas/peluang

X_i = Faktor ke i

x_i = Nilai faktor ke i

Y = Kelas yang dicari

y_j = Sub kelas Y yang dicari

μ_{ij} = *Mean* sampel dari data *training* yang menjadi milik y_j

2.2.4 Tahapan Naïve Bayes

Berdasarkan (Deny, William & Zarlis, 2020) Klasifikasi Naïve Bayes bekerja pada dua macam tipe data, yakni data numerik (kontinu) dan tidak numerik. Teorema Naïve Bayes pada persamaan (2.1) berlaku untuk data tidak numerik. Untuk tipe data numerik atau kontinu, maka untuk mencari nilai $P(X/Y)$ yang digunakan adalah persamaan (2.9).

Berdasarkan persamaan klasifikasi *Naïve Bayes* pada persamaan (2.1) dan (2.9), maka secara umum alur penelitian algoritma Naïve Bayes dapat dilihat sebagai berikut:

1. Hitung jumlah kelas atau hitung nilai probabilitas dari kasus baru dari setiap konsep di kelas (label) adalah " $P(Y)$ ".
2. Hitung jumlah kasus per kelas atau hitung nilainya probabilitas total setiap kelas " $P(X / Y)$ ".
3. Melakukan operasi perkalian semua variabel kelas atau menghitung nilai $P(X/Y) \times P(Y)$.
4. Membandingkan hasil perkelas atau menentukan kelas dari kasus baru tersebut.

Selain algoritma yang jelas, untuk memudahkan pemrosesan data menggunakan *Naïve Bayes*, diberikan fungsi seperti yang ditunjukkan dalam istilah dan definisi di atas,

1. Membaca data uji (pelatihan)
2. Hitung jumlah dan probabilitas, jika datanya numerik atau kontinu, maka persamaan (2.9) berlaku secara rinci:
 - a. Menghitung jumlah rata-rata (mean) dan simpangan baku (standar deviasi) masing-masing parameter yang berupa angka. Sebagai persamaan dari untuk menemukan angka (rata-rata) digunakan rumus berikut,

$$\mu = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \quad (2.10)$$

atau dengan rumus

$$\mu = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n} \quad (2.11)$$

Keterangan:

μ : nilai rata-rata (mean)

x_i : nilai x ke-i

n : banyak sampel

Persamaan/rumus untuk menghitung nilai simpangan baku (standar deviasi) dapat menggunakan rumus sebagai berikut,

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \mu)^2}{n-1}} \quad (2.12)$$

Keterangan:

σ = simpangan baku/standar deviasi

x_i = nilai x ke-i

μ = nilai rata-rata (mean)

n = banyak sampel

- b. Hitung nilai probabilitas dengan menghitung jumlah data sesuai dengan satu jenis/ sesuai kategori kemudian dibagi dengan jumlah data dalam kategori tersebut.

3. Memperoleh nilai dari tabel mean, standar deviasi dan probabilitas.
4. Menghasilkan solusi.

2.3 Confusion Matrix

Model klasifikasi yang telah dibuat, selanjutnya akan digunakan untuk memprediksi data baru. Oleh karena itu, diperlukan sebuah pengujian untuk mengetahui seberapa akurat klasifikasi tersebut untuk memprediksi data. Salah satu metode untuk menguji kinerja model yaitu dengan menggunakan *confusion matrix* (Mahrita, 2019).

Berdasarkan (Mahrita, 2019) tabel *confusion matrix* sebagai berikut:

Tabel 2.1 Confusion Matrix

Actual Class	Predicted class		Total
	Yes	No	
Yes	TP	FN	P
No	FP	TN	N
Total	P'	N'	P+N

TP (*True Positive*) adalah kelas positif yang menjadi sasaran prediksi label dengan benar oleh model klasifikasi. TN (*True Negative*), kelas negatif untuk memprediksi dengan benar dari model klasifikasi. FP (*False Positive*), kelas positif membuat prediksi yang salah (diprediksi negatif). FN (*False Negative*), kelas negatif dari mesin diprediksi salah (diprediksi positif). P' adalah jumlah kelas dari memprediksi dengan benar (TP+FP) dan N' adalah jumlah kelas yang diprediksi dengan salah (TN+FN). Oleh karena itu, jumlah kelasnya adalah TP+TN+FP+FN, atau P+N, atau P'+N'. *Confusion matrix* menghasilkan nilai dalam bentuk evaluasi nilai akurasi klasifikasi yang diperoleh dengan cara menghitung kelas yang diprediksi oleh sistem dengan benar, sehingga rumus akurasi adalah sebagai berikut:

$$Akurasi = \frac{TP+TN}{TP+FN+FP+TN} \times 100\% \quad (2.13)$$

2.4 Wahdatul Ulum (Kaitan Kajian Keislaman Dengan Penelitian)

Allah SWT dalam ayat 95 Al-Qur'an Al-An'am menjelaskan bahwa: Dengan rahmat-Nya, Allah SWT telah menumbuhkan berbagai tanaman dan terutama tumbuhan yang memiliki buah dan biji. Allah SWT punya kekuatan untuk menumbuhkan makhluk hidup dari benda mati dan sebaliknya mengubah yang mati menjadi hidup. Ayat tersebut berbunyi seperti ini:

إِنَّ اللَّهَ فَالِقُ الْحَبِّ وَالنَّوَىٰ يُخْرِجُ الْحَيَّ مِنَ الْمَيِّتِ وَمُخْرِجُ الْمَيِّتِ مِنَ الْحَيِّ ذَٰلِكُمْ اللَّهُ فَاتَىٰ تُوْفِكُونَ

Artinya: “Sesungguhnya Allah menumbuhkan butir (padi-padian) dan biji (kurma). Dia mengeluarkan yang hidup dari yang mati dan mengeluarkan yang mati dari yang hidup. Itulah (kekuasaan) Allah, Maka mengapa kamu masih berpaling? (Q.S Al-An'am : 95)”

Berdasarkan ayat tersebut dapat dijelaskan bahwa dengan kekuasaan Allah SWT hasil bumi seperti beras, gandum, kacang tanah dan dll, serta pohon buah-buahan seperti kurma, anggur dan lain-lain. Melalui kuasa-Nya, Allah juga mengeluarkan yang hidup dari yang mati, membutuhkan unsur hara dari benda mati yang sering kita sebut pupuk. Pupuk menambahkan benda mati, yaitu pupuk ke dalam tanah yang juga benda mati untuk menumbuhkan makhluk hidup, yaitu tumbuhan. Berkat kekuasaan Allah juga menghidupkan yang mati dari yang hidup dan menjelaskan semua makhluk hidup akan mati.

Berdasarkan (Egilang, Wahyudin, Dadah, dan Adjat, 2021) melalui Jabir bin Abdullah *Rodhiyallohu 'Anhu* berkata, Rasulullah *Shollallohu 'Alaihi Wa Sallam* bersabda:

فَلَا يَغْرِسُ الْمُسْلِمُ غَرْسًا فَيَأْكُلُ مِنْهُ إِنْسَانٌ وَلَا دَابَّةٌ وَلَا طَيْرٌ إِلَّا كَانَ لَهُ صَدَقَةٌ إِلَى يَوْمِ الْقِيَامَةِ

Artinya: ” Tidaklah seorang muslim menanam tanaman lalu tanaman itu dimakan manusia, binatang ataupun burung melainkan tanaman itu menjadi sedekah baginya sampai hari kiamat.” (HR. Imam Muslim hadits no.1552)

Manfaat dunia (*dunyawiyah*) dari sektor pertanian adalah untuk menghasilkan produksi (menyediakan makanan). Dari hasil pertanian tanaman pangan, siapa yang bisa mendapatkan keuntungan darinya, selain dari petani itu sendiri tetapi juga bagi masyarakat suatu negara. Lihatlah semua konsumen hasil pertanian, baik sayuran dan buah-buahan, biji-bijian dan tanaman, semuanya penting bagi kelangsungan hidup. Hasilnya, petani diuntungkan memberikan apa yang orang inginkan. Sehingga hasil panen memberikan bermanfaat bagi masyarakat dan meningkatkan/memperbanyak kebaikan berkelanjutan.

Dari pembahasan ayat Alquran dan Hadis diatas pertanian merupakan kegiatan produksi yang belangsung dengan tujuan menghasilkan sumber daya alam yang baik, termasuk produksi padi yang menjadi pangan terbesar kebutuhan hidup manusia. Kaitan dengan penelitian yaitu pentingnya mempertahankan produktivitas padi baik demi kelangsungan kebutuhan hidup manusia dengan mengklasifikasikan produktivitas padi setiap Kabupaten/Kota agar mendapatkan klasifikasi yang baik terkait faktor produktivitas padi.

2.5 Penelitian Terdahulu

Penelitian yang sudah ada saat ini diantaranya juga menggunakan Naïve Bayes dalam menganalisis data penelitian guna menyelesaikan penelitian dalam pengklasifikasian permasalahan yang diteliti. Terdapat beberapa penelitian tentang produktivitas padi, diantaranya penelitian yang dilakukan oleh Ahmad Burhan yang merupakan mahasiswa Fakultas Teknik Sekolah Tinggi Teknologi Pelita Bangsa Bekasi tahun 2018 mengenai klasifikasi produktivitas padi dengan judul “Klasifikasi Tingkat Produktivitas Tanaman Padi di Kabupaten Karawang Menggunakan Metode *Naïve Bayes* dan *K-Fold Cross Validation*. Dalam penelitiannya menggunakan bantuan *software* RapidMiner Studio untuk menemukan tingkat akurasi pada skema validasi *k-fold*, pengujian dilakukan sebanyak 10 kali. Hasil penelitian diperoleh nilai model yang benar dengan membagi tingkat produktivitas dan menggunakan *k-fold* sebesar 87,22%, menunjukkan *Naïve Bayes* memiliki level yang bagus.

Penelitian yang dilakukan oleh Wahyudi, Fajar, Noviar dari Badan Pusat Statistik Provinsi Banten tahun 2020 dengan judul penelitian “Pemodelan

Produktivitas Padi dengan Menggunakan *Generalized Additive Models* di Provinsi Banten”. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa variabel banyaknya pupuk, efek perubahan iklim, teknik penanaman padi, kecukupan air, dan dampak OPT (hama dan penyakit) sangat signifikan pengaruhnya terhadap produktivitas padi.

Penelitian tentang produktivitas padi juga dilakukan oleh Isna Nur Azizah dan Prizka Rismawati mahasiswa Program Studi Statistika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Muhammadiyah Semarang dengan judul “Pemodelan *Generalized Poisson Regression* untuk Mengetahui Faktor-Faktor yang mempengaruhi Produktivitas Padi di Kabupaten Blora Tahun 2020”. Dari analisis penelitian variabel jenis pengarian, luas panen, tekstur tanah sedang, hari hujan, luas lahan, curah hujan, sangat signifikan pengaruhnya terhadap produktivitas padi.

Penelitian yang dilakukan oleh Bagus Aziz Rahmatullah seorang mahasiswa Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Maulana Malik Ibrahim Malang tahun 2021 dengan judul “Analisis Sentimen Mahasiswa Terhadap Perkuliahan Dalam Jaringan Menggunakan Metode *Naïve Bayes Classifier*. Dari analisis penelitiannya, ia mendapatkan tingkat akurasi melalui penelitian model dengan *confusion matrix* sebesar 75% di mana hasil ini adalah baik dalam pengklasifikasian.

Penelitian yang juga dilakukan oleh Fatimah Noor Ramaulidyah, merupakan mahasiswa Program Studi Statistika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Mulawarman Samarinda tahun 2020, mengenai klasifikasi status pembayaran pajak pertambahan nilai, dengan judul “Perbandingan Metode Klasifikasi *Naïve Bayes* dan *K-Nearest Neighbor* pada Data Status Pembayaran Pajak Pertambahan Nilai di Kantor Pelayanan Pajak Pratama Samarinda Ulu. Penelitian tersebut untuk mengukur akurasi menggunakan APER pada metode *Bayes* dan metode K-NN. Dari hasil penelitian nilai akurasi menggunakan metode *Naïve Bayes* lebih tinggi dari K-NN.

Penelitian yang dilakukan oleh Risyana dan Anita mahasiswa Program Studi Ilmu Ekonomi Universitas Islam Bandung tahun 2021, dengan judul “Pengaruh Jumlah Industri Pertumbuhan Jumlah Penduduk dan Produksi Tanaman Padi

terhadap Perubahan Jumlah Lahan Sawah di Kabupaten Indramayu Tahun 2011-2018” dengan menggunakan analisis regresi data panel pendekatan Fix Effect Model (FEM). Hasil penelitiannya menunjukkan jumlah industri, pertumbuhan jumlah penduduk, dan produksi padi berpengaruh signifikan terhadap perubahan jumlah lahan sawah sehingga mengganggu produktivitas padi.

Penelitian yang dilakukan oleh Alvio, Mex, Rien dan Juliana mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi tahun 2017 dengan judul “Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Produktivitas Padi Sawah Di Kelurahan Koya, Kecamatan Tondano Selatan” menggunakan analisis regresi model Cobb Douglas. Dari hasil penelitian secara serentak variabel luas lahan, benih, pupuk urea, pupuk phonska, pestisida dan tenaga kerja berpengaruh terhadap produktivitas padi sawah di Kelurahan Koya.