

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

1.1 Tinjauan Non Statistik

1.1.1 Definisi Pertanian

Pertanian dapat diartikan kedalam dua arti, pertama dalam arti terbatas dan kedua dalam arti luas. Dalam arti terbatas definisi pertanian adalah pengelolaan tanaman dan lingkungannya agar menghasilkan suatu produk. Sedangkan dalam arti luas pertanian adalah pengolahan tanaman, kehutanan, peternakan dan perikanan agar menghasilkan suatu produk (Soetriono & Suwandari, 2015).

1.1.2 Produksi Padi

Produksi dapat diartikan sebagai kegiatan yang dapat mendatangkan manfaat atau keuntungan serta nilai dari suatu barang dan jasa. Dalam konteks lain produksi disebut sebagai usaha memperoleh kekayaan dengan memanfaatkan sumber daya alam yang dilakukan oleh manusia (Kadir, 2016). Produksi juga dapat diartikan sebagai kegiatan menciptakan, menghasilkan dan membuat. Kegiatan produksi tidak bisa dilakukan jika tidak ada faktor – faktor produksi seperti tenaga manusia, sumber – sumber alam, modal serta kecakapan (Sumolang, Rotinsulu, & Engka, 2013).

Padi merupakan tanaman pangan yang berupa rumput berumpun. Tanaman ini membutuhkan air dalam jumlah yang sangat banyak. Tanaman padi merupakan tanaman penghasil beras dengan kandungan karbohidrat sebesar 84,83 persen,

lemak 2,20 persen, protein 9,78 persen, mineral 2,09 persen, dan serat kasar 1,10 persen (Krismiasari, 2012).

Menurut Badan Pusat Statistik, Produksi padi merupakan hasil perkalian antara luas panen bersih dengan hasil per hektar untuk setiap subround tanaman padi. Kemudian dijumlahkan dalam satu tahun, sehingga hasil per hektar satu tahun merupakan hasil bagi antara produksi satu tahun dengan luas panen satu tahun. Sedangkan pengertian lain mengatakan, produksi padi adalah jumlah produksi yang dihasilkan oleh setiap petani selama satu Musim Tanam (MT) yaitu pada MT. I, MT. II, dan MT. III. Untuk kepentingan analisis fungsi produksi, produksi padi diukur dalam bentuk kuintal maupun ton (Mahananto, Sutrisno, S., & Ananda, 2009).

Firdauzi (2013) disebutkan bahwa produksi padi pada dasarnya tergantung pada dua variabel yaitu luas panen dan hasil per hektar, dengan pengertian bahwa produksi dapat ditingkatkan jika luas panen mengalami peningkatan atau produktivitas per satuan luas yang harus ditingkatkan.

1.1.3 Provinsi Jawa Timur

Jawa Timur (Hanacaraka (Jawa: Jåwå Wétan)) adalah sebuah provinsi di bagian timur Pulau Jawa, Indonesia. Ibu kotanya terletak di Surabaya. Luas wilayahnya 47.922 km², dan jumlah penduduknya 42.030.633 jiwa (sensus 2015). Jawa Timur memiliki wilayah terluas di antara 6 provinsi di Pulau Jawa, dan memiliki jumlah penduduk terbanyak kedua di Indonesia setelah Jawa Barat. Jawa Timur berbatasan dengan Laut Jawa di utara, Selat Bali di timur, Samudra Hindia

di selatan, serta Provinsi Jawa Tengah di barat. Wilayah Jawa Timur juga meliputi Pulau Madura, Pulau Bawean, Pulau Kangean serta sejumlah pulau-pulau kecil di Laut Jawa.

1.2 Tinjauan Statistik

1.2.1 Analisis Deskriptif

Analisis Deskriptif merupakan suatu teknik untuk mengumpulkan, mengolah, menyederhanakan, menyajikan serta menganalisis data kuantitatif secara deskriptif agar bertujuan memberikan gambaran yang teratur tentang suatu peristiwa ke dalam bentuk tabel, grafik atau diagram yang sesuai (Makridakis, 1999). Sedangkan pengertian lain menjelaskan bahwa Statistika deskriptif merupakan metode-metode yang berkaitan dengan pengumpulan dan penyajian suatu gugus data sehingga memberikan informasi yang berguna. Dalam penelitian kali ini analisis deskriptif yang digunakan meliputi table, grafik atau diagram serta beberapa uji statistik yang bertujuan untuk menjelaskan gambaran data secara detail dan mudah dipahami.

1.2.2 Pengertian Peramalan

Definisi dari peramalan adalah memperkirakan besarnya atau jumlah sesuatu pada waktu yang akan datang berdasarkan data pada masa lampau yang dianalisis secara alamiah khususnya menggunakan metode statistika (Munawaroh, 2010). Biasanya peramalan digunakan untuk mengambil keputusan dan kebijakan yang akan diambil karena ketidakpastian sesuatu dimasa yang akan datang. Terdapat dua pendekatan untuk melakukan peramalan, yaitu dengan pendekatan kualitatif dan pendekatan kuantitatif.

- 1) Metode peramalan kualitatif yang menggabungkan faktor- faktor seperti intuisi pengambilan keputusan, emosi, pengalaman pribadi
- 2) Metode peramalan kuantitatif yang menggunakan satu atau lebih model matematis dengan data masa lalu dan variabel sebab akibat untuk meramalkan permintaan. Pada dasarnya metode peramalan kuantitatif dibagi menjadi dua, yaitu model deret waktu (time series), dan model kausal.

Metode peramalan kuantitatif juga dapat dikelompokkan menjadi dua jenis, yaitu :

- 1) Model deret waktu/time series
 Pada model ini, suatu variabel diramalkan berdasarkan nilai variabel itu sendiri di periode sebelumnya
- 2) Model kausal/explanatory
 Pada model ini, suatu variabel diramalkan berdasarkan nilai dari satu atau lebih variabel lain yang berpengaruh. Atau dengan kata lain model kausal adalah memasukkan dan menguji variabel-variabel yang diduga akan mempengaruhi variabel dependen. Model ini biasanya menggunakan analisis regresi untuk menentukan mana variabel yang signifikan mempengaruhi variabel dependen.

1.2.3 Analisis Time Series

Menurut Makridakis dkk, 1999 Model Time Series dikenalkan oleh George E. P. Box dan Gwilym M. Jenkins pada tahun 1970 melalui bukunya *Time Series Analysis: forecasting and control*. Analisis Time Series merupakan metode

peramalan kuantitatif untuk menentukan pola data pada masa lampau yang dikumpulkan berdasarkan urutan waktu, yang disebut data Time Series. Langkah penting dalam memilih suatu metode runtun waktu (Time Series) yang tepat adalah dengan mempertimbangkan jenis pola data, sehingga metode yang paling tepat adalah dengan pola data tersebut data diuji (Sumihi, 2017). Tujuan analisis deret waktu antara lain:

- 1) Meramalkan kondisi dimasa yang akan datang.
- 2) Mengatahui hubungan antar peubah.
- 3) Kepentingan kontrol (untuk mengetahui apakah proses terkendali atau tidak).

1.2.4 Konsep Dasar *Neural Network*

Neural Network (NN) atau Jaringan Saraf Tiruan (JST) adalah sistem pemrosesan informasi yang memiliki karakteristik kinerja tertentu yang sama dengan jaringan syaraf biologis. Jaringan syaraf tiruan memiliki karakteristik-karakteristik sebagai berikut: (Fausett, 2017)

1. Pola hubungan antar *neuron* yang disebut arsitektur.
2. Metode penentuan bobot pada hubungan yang disebut pelatihan (*training*) atau pembelajaran (*learning*).
3. Fungsi aktivasi yang dijalankan masing-masing *neuron* pada input jaringan untuk menentukan output.

Neural network terdiri atas elemen-elemen untuk pemrosesan informasi yang disebut dengan neuron, unit, sel atau node. Setiap neuron dihubungkan dengan neuron lainnya dengan suatu connection link, yang direpresentasikan dengan weight/bobot. Metode untuk menentukan nilai weight disebut dengan training,

learning, atau algoritma. Setiap neuron menggunakan fungsi aktivasi pada net input untuk menentukan prediksi output. Neuron-neuron dalam neural network disusun dalam grup, yang disebut dengan layer (lapis) .

Susunan neuron-neuron dalam lapis dan pola koneksi di dalam dan antarlapis disebut dengan arsitektur jaringan. Arsitektur ini merupakan salah satu karakteristik penting yang membedakan neural network. Secara umum ada tiga lapis yang membentuk neural network:

- 1) Lapis input Unit-unit di lapisan input disebut unit-unit input. Unit-unit input tersebut menerima pola inputan dari luar yang menggambarkan suatu permasalahan. banyak node atau neuron dalam lapis input tergantung pada banyaknya input dalam model dan setiap input menentukan satu neuron.
- 2) Lapis tersembunyi (hidden layer) Unit-unit dalam lapisan tersembunyi disebut unit-unit tersembunyi, di mana outputnya tidak dapat diamati secara langsung. Lapis tersembunyi terletak 14 di antara lapis input dan lapis output, yang dapat terdiri atas beberapa lapis tersembunyi.
- 3) Lapis output Unit-unit dalam lapisan output disebut unit-unit output. Output dari lapisan ini merupakan solusi Neural Network terhadap suatu permasalahan. Setelah melalui proses training, network merespon input baru untuk menghasilkan output yang merupakan hasil peramalan.

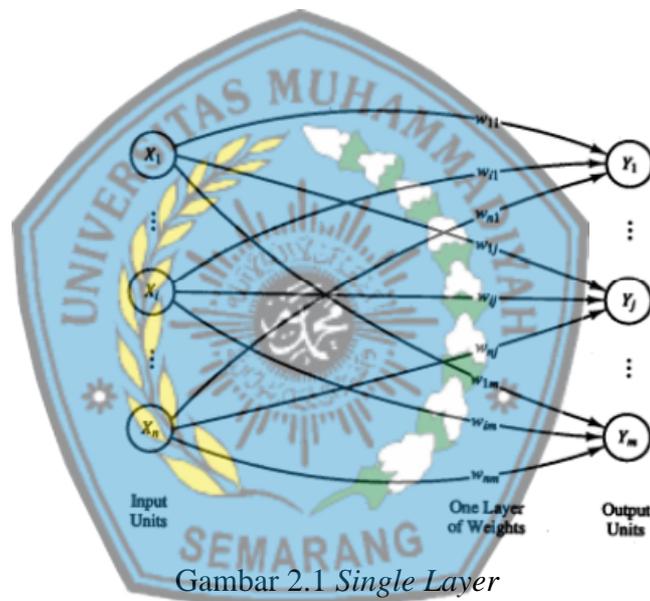
2.1.1.1 Arsitektur Jaringan

Pengaturan neuron ke dalam lapisan, pola hubungan dalam lapisan, dan di antara lapisan disebut arsitektur neural network (Fausett, 2017). Arsitektur jaringan

neural network terdiri dari unit input, unit output, dan satu unit tersembunyi. Neural network sering diklasifikasikan sebagai single layer dan multilayer.

1. Single Layer

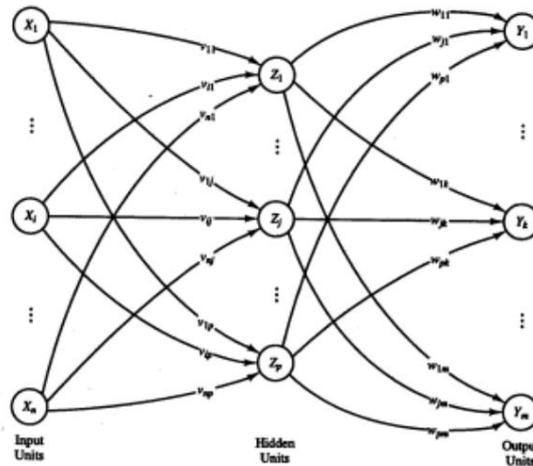
Sebuah jaringan single layer memiliki satu lapisan bobot koneksi (Fausset, 1994 : 12). Ciri khas dari single layer terlihat dalam gambar 2.3, dimana unit input yang menerima sinyal dari dunia luar terhubung ke unit output tetapi tidak terhubung ke unit input lain, dan unit-unit output yang terhubung ke unit output lainnya.



Gambar 2.1 Single Layer

2.1.1.2 Multi Layer

Jaring multilayer adalah jaringan dengan satu atau lebih lapisan tersembunyi antara unit input dan unit output (Fausset, 1994 : 14). Biasanya, ada lapisan bobot antara dua tingkat yang berdekatan unit (input, tersembunyi, atau output). Jaringan multilayer yang di ilustrasikan pada gambar 2.4 memecahkan masalah yang lebih rumit daripada jaring single layer, dan juga pelatihannya mungkin lebih sulit



Gambar 2.2 Multilayer

1.2.5 Algoritma Pembelajaran

Salah satu bagian terpenting dari konsep JST adalah terjadinya proses pembelajaran. Tujuan utama dari proses pembelajaran adalah melakukan pengaturan terhadap bobot-bobot yang ada pada jaringan syaraf, sehingga diperoleh bobot akhir yang tepat dan sesuai dengan pola data yang dilatih. Cara berlangsungnya pembelajaran atau pelatihan JST dikelompokkan menjadi 3 (tiga), yaitu (Puspitaningrum, 2006):

1. Pembelajaran terawasi (*Supervised Learning*)

Pada metode ini setiap pola yang diberikan ke dalam JST telah diketahui target outputnya. Selisih antara pola output yang dihasilkan dengan output yang dikehendaki (output target) yang disebut *error* digunakan untuk mengoreksi bobot JST sehingga JST mampu menghasilkan output sedekat mungkin dengan pola target yang telah diketahui oleh JST.

2. Pembelajaran yang tak terawasi (*Unsupervised Learning*)

Pada metode pembelajaran yang tak terawasi tidak memerlukan target output. Pada metode ini tidak ditentukan hasil yang seperti apakah yang

diharapkan selama proses pembelajaran. Selama proses pembelajaran, nilai bobot disusun dalam suatu range tertentu tergantung pada nilai input yang diberikan. Tujuan pembelajaran ini adalah mengelompokkan unit-unit yang hampir sama dalam suatu area tertentu. Pembelajaran ini biasanya sangat cocok untuk pengelompokkan (klasifikasi) pola.

3. Pembelajaran Hibrida (*Hybrid Learning*)

Merupakan kombinasi dari metode pembelajaran supervised learning dan unsupervised learning. Sebagian dari bobot-bobotnya ditentukan melalui pembelajaran terawasi dan sebagian lainnya melalui pembelajaran tak terawasi.

1.2.5.1 Fungsi Aktivasi

Setiap neuron memiliki keadaan internal, yang disebut tingkat pengaktifan atau aktivasi, yang merupakan fungsi dari input yang telah diterimanya. Neuron mengirimkan pengaktifannya sebagai sinyal ke beberapa neuron lain. Namun neuron dapat mengirim hanya satu sinyal pada satu waktu, meskipun sinyal itu disiarkan ke beberapa neuron lain (Fausett, 2017).

Dalam jaringan syaraf tiruan, fungsi aktivasi dipakai untuk menentukan keluaran suatu neuron. Argumen fungsi aktivasi adalah net masukan (kombinasi linier masukan dan bobotnya). Jika $net = \sum x_i w_i$, maka fungsi aktivasinya adalah $f(net) = f(\sum x_i w_i)$. Beberapa fungsi aktivasi yang sering dipakai adalah sebagai berikut: (Siang, 2005)

1) Fungsi sigmoid biner

Fungsi sigmoid sering dipakai karena nilai fungsinya yang terletak antara 0 dan 1.

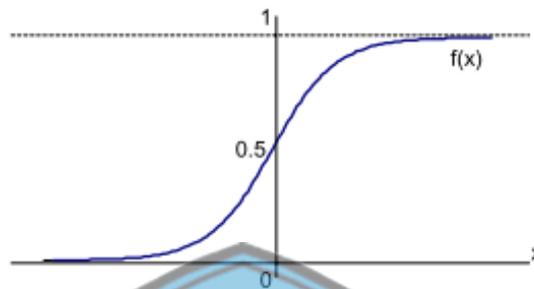
$$f(x) = \frac{1}{(1+e^{-x})}$$

2.1

Dengan turunannya:

$$f'(x) = f(x) (1 - f(x))$$

2.2



Gambar 2.3 Grafik fungsi sigmoid biner

2) Fungsi sigmoid bipolar

Fungsi lain yang sering dipakai adalah fungsi sigmoid bipolar yang bentuk fungsinya mirip dengan fungsi sigmoid biner, tapi dengan range $(-1, 1)$.

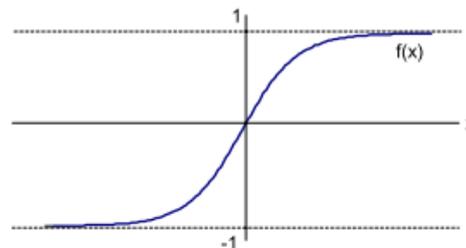
$$f(x) = \frac{2}{(1 + e^{-x})} - 1$$

2.3

Dengan turunannya:

$$f'(x) = \frac{(1+f(x))(1-f(x))}{2}$$

2.4



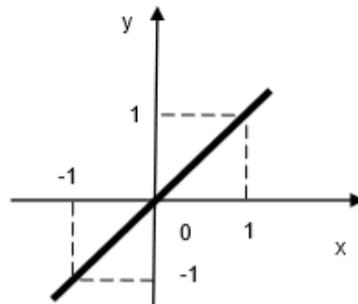
Gambar 2.4 Grafik fungsi sigmoid bipolar

3) Fungsi identitas

Fungsi identitas sering dipakai apabila diinginkan keluaran jaringan berupa sembarang bilangan riil (bukan hanya pada range $[0,1]$ atau $[-1,1]$).

$$f(x) = x$$

2.5



Gambar 2.5 Grafik Fungsi Identitas

4) Fungsi Undak Biner

Fungsi undak biner dengan menggunakan nilai ambang sering juga disebut dengan fungsi nilai ambang (Threshold) atau fungsi Heaviside. Fungsi undak biner (dengan nilai ambang θ) dirumuskan sebagai berikut:

$$y = \begin{cases} 0, & \text{jika } x < \theta \\ 1, & \text{jika } x \geq \theta \end{cases}$$

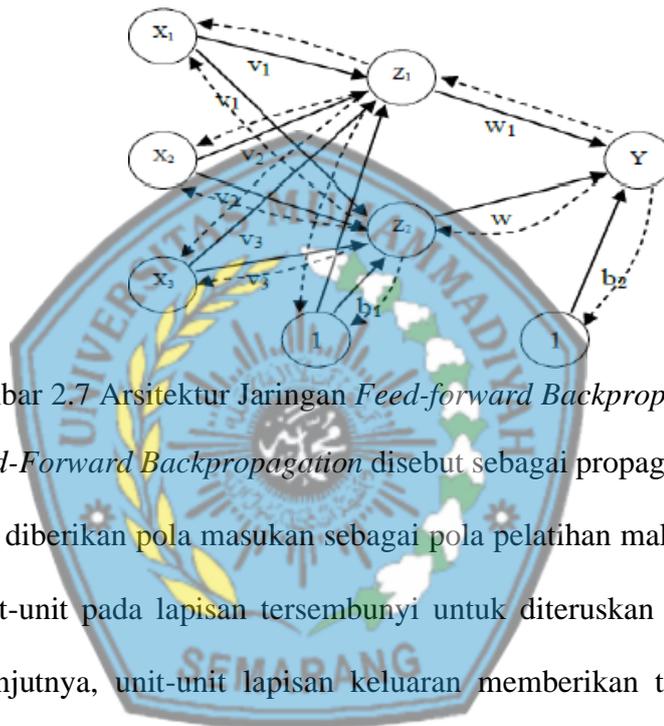


2.6

Gambar 2.6 Grafik Fungsi Threshold

1.2.5.2 Model Feedforward Backpropagation

Feed-Forward Backpropagation merupakan model *neural network* yang sering digunakan. *Backpropagation* dirumuskan oleh *Werbos* dan dipopulerkan oleh *Rumelhart* dan *McClelland* untuk dipakai pada *Neural Network* (Kusumadewi, 2014).



Gambar 2.7 Arsitektur Jaringan *Feed-forward Backpropagation*

Algoritma *Feed-Forward Backpropagation* disebut sebagai propagasi balik karena ketika jaringan diberikan pola masukan sebagai pola pelatihan maka pola tersebut menuju ke unit-unit pada lapisan tersembunyi untuk diteruskan ke unit lapisan keluaran. Selanjutnya, unit-unit lapisan keluaran memberikan tanggapan yang disebut sebagai keluaran jaringan, saat keluaran jaringan tidak sama dengan keluaran yang diharapkan maka keluaran akan menyebar mundur (*backward*) pada lapisan tersembunyi diteruskan ke unit pada lapisan masukan.