



---

## **BROILER CHICKENS WEIGHT PREDICTION BASE ON FEED OUT USING BACKPROPAGATION**

Andre Mariza Putra<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Manajemen Informatika, AMIK Mitra Gama

<http://dx.doi.org/10.22216/jsi.2016.02.02.1350-4030>

---

<i>Article History</i>	<i>Abstract</i>
Received : September 2016	<i>The purpose of this study was to determine the weight of broiler chickens based feed that has been used up, so it can be to predict. Taking into account the things that affect the total weight of broilers such as total number of chickens were harvested and total feed consumed. Analysis of heavy broilers using primary data and secondary data. In this study designed systems using Artificial Neural Networks Backpropagation method and Matlab software.</i>
Accepted : October 2016	
Published : December 2016	

---

**Keywords**

*Neural Network;  
Backpropagation;  
Weight of Broiler Chickens;*

---

---

## **MEMREDIKSI BERAT AYAM BROILER BERDASARKAN PAKAN YANG HABIS TERPAKAI MENGGUNAKAN METODE BACKPROPAGATION**

---

### ***Abstrak***

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui berat ayam broiler berdasarkan pakan yang telah habis terpakai, sehingga bisa untuk melakukan prediksi. Dengan mempertimbangkan hal yang mempengaruhi total berat ayam broiler seperti total jumlah ayam yang dipanen dan total pakan yang habis terpakai. Analisis berat ayam broiler menggunakan data primer dan data sekunder. Dalam penelitian ini dirancang sistem Jaringan Syaraf Tiruan dengan menggunakan metode Backpropagation dan software Matlab.

---

Corresponding author:  
email: gateway@yahoo.co.id

ISSN : 2459-9549  
e-ISSN : 2502-096X

## PENDAHULUAN

Ayam broiler adalah strain hasil teknologi memiliki karakteristik ekonomi dengan ciri khas pertumbuhan cepat sebagai penghasil daging, konversi ransum rendah siap potong pada usia yang relatif muda dan menghasilkan daging berserat lunak. Ayam broiler adalah ayam jantan/betina yang memiliki sifat pertumbuhan/pertambahan berat badan cepat, disini penulis menggunakan metode Backpropagation untuk memprediksi berat ayam berdasarkan pakan pada peternakan tersebut.

Usaha perternakan ayam broiler mempunyai prospek yang baik dari sisi pemasaran dalam negeri. Permintaan pasar akan daging relatif tinggi dan cenderung meningkat, hal ini disebabkan oleh daging ayam broiler relatif berharga murah dibandingkan dengan daging sapi/kerbau, di samping itu lamanya waktu pemeliharaan dari periode *starter* sampai dengan *finisher* hanya membutuhkan waktu tidak lebih dari dua bulan (35 – 40 hari). Petani melakukan perlakuan starter terhadap ternak ayam broiler membutuhkan hingga minimal umur 21 hari. Mempercepat waktu pemeliharaan periode starter cukup membantu petani perternak.

## METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian dilakukan dengan cara sistematis yang digunakan sebagai pedoman penelitian. Dalam penelitian ini metode pengumpulan data yang digunakan adalah sebagai berikut :

### 1. Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan pengumpulan data yang diambil dari pakan ayam yang telah habis terpakai untuk mendapatkan informasi dalam menentukan berat ayam yang ideal.

### 2. Metode dokumentasi

Dengan mengumpulkan data dari berbagai referensi yang diperoleh untuk mendapatkan informasi yang berkaitan dalam permasalahan yang terjadi dalam menentukan berat ayam

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### ARTIFICIAL INTELLIGENCE

*Artificial Intelligence* merupakan suatu konsep pemetaan suatu bahasa pemrograman yang dapat membuat suatu kesimpulan berdasarkan pemetaan yang telah dilakukan didalam pemrograman. Dalam hal ini, banyak metode yang dapat digunakan dan dimanfaatkan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut (Wijaya, 2013). Kecerdasan buatan merupakan salah satu bagian ilmu komputer yang membuat agar mesin (komputer) dapat melakukan pekerjaan seperti dan sebaik yang dilakukan oleh manusia. Pada awal diciptakannya, komputer hanya difungsikan sebagai alat hitung saja. Namun seiring dengan perkembangan zaman, maka peranan komputer semakin mendominasi kehidupan umat manusia. Komputer tidak lagi hanya digunakan sebagai alat hitung, lebih dari itu komputer diharapkan dapat diberdayakan untuk mengerjakan segala sesuatu yang bisa dikerjakan manusia.

Pengertian kecerdasan buatan dapat dipandang dari berbagai sudut pandang, antara lain :

### 1. Sudut pandang kecerdasan

Kecerdasan buatan akan membuat mesin menjadi mampu berbuat seperti apa yang dilakukan oleh manusia.

### 2. Sudut pandang penelitian

Kecerdasan buatan adalah suatu studi bagaimana membuat agar komputer dapat melakukan sesuatu sebaik yang dikerjakan oleh manusia.

### 3. Sudut pandang bisnis

Kecerdasan buatan adalah kumpulan peralatan yang sangat *powerful* dan metodologis dalam menyelesaikan masalah-masalah bisnis.

### 4. Sudut pandang pemrograman

Kecerdasan buatan meliputi studi tentang pemrograman simbolik, penyelesaian masalah (*problem solving*) dan pencarian (*searching*).

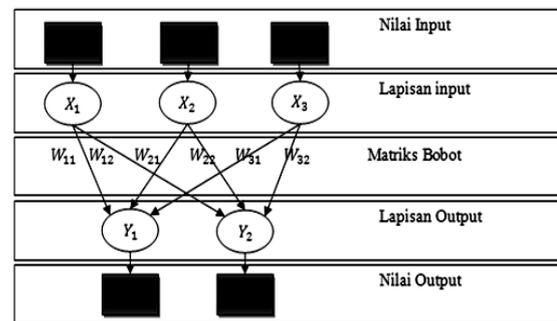
## Jaringan Syaraf Tiruan

Jaringan Syaraf Tiruan (JST) merupakan salah satu representasi buatan otak manusia yang selalu mencoba untuk mensimulasikan proses pembelajaran pada otak manusia (Aprijani, dkk, 2011). Salah satu bidang dimana JST dapat diaplikasikan dengan baik adalah bidang peramalan.

JST memiliki beberapa arsitektur jaringan yang sering digunakan dalam berbagai aplikasi. Arsitektur JST tersebut, antara lain :

#### 1. Jaringan Lapisan Tunggal (*Single Layer Network*)

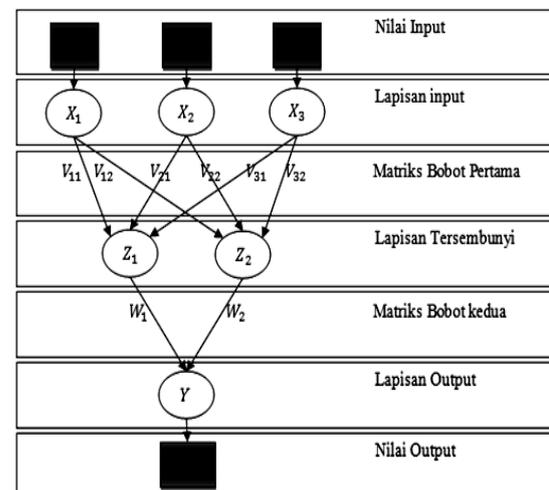
Jaringan dengan lapisan tunggal terdiri dari 1 *layer* input dan 1 *layer* output. Setiap neuron/unit yang terdapat di dalam lapisan/*layer* input selalu terhubung dengan setiap *neuron* yang terdapat pada *layer* output. Jaringan ini hanya menerima input kemudian secara langsung akan mengolahnya menjadi output tanpa harus melalui lapisan tersembunyi. Contoh algoritma JST yang menggunakan metode ini yaitu : ADALINE, Hopfield, Perceptron.



**Gambar 1. Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan Lapisan Tunggal**

#### 2. Jaringan Banyak Lapisan (*Multilayer Net*)

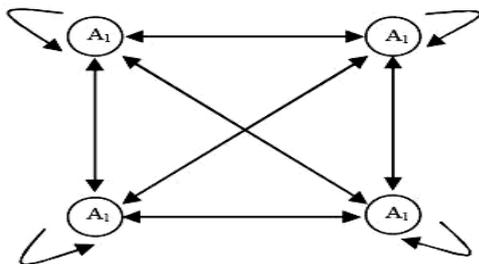
Jaringan dengan lapisan jamak memiliki ciri khas tertentu yaitu memiliki 3 jenis *layer* yakni *layer* input, *layer* output, dan juga *layer* tersembunyi. Jaringan dengan banyak lapisan ini dapat menyelesaikan permasalahan yang lebih kompleks dibandingkan jaringan dengan lapisan tunggal. Namun, proses pelatihan sering membutuhkan waktu yang cenderung lama. Contoh algoritma Jaringan Syaraf Tiruan yang menggunakan metode ini yaitu : MADALINE, Backpropagation, Neocognitron.



**Gambar 2. Model Neuron dengan Banyak Lapisan**

#### 3. Jaringan dengan lapisan kompetitif (*Competitive Layer*)

Pada jaringan ini sekumpulan *neuron* bersaing untuk mendapatkan hak menjadi aktif. Contoh algoritma Jaringan Syaraf Tiruan yang menggunakan metode ini yaitu : LVQ



**Gambar 3. Jaringan Saraf Tiruan Dengan Kompetitif**

Teknik peramalan atau prediksi banyak digunakan untuk proses perencanaan dan pengambilan keputusan. Prediksi menunjukkan perkiraan yang akan terjadi pada suatu keadaan tertentu sebaliknya perencanaan menggunakan prediksi untuk membantu para pengambil keputusan dalam memilih alternatif keputusan yang terbaik, dengan demikian suatu prediksi mencoba untuk memperkirakan apa yang akan terjadi di waktu yang akan datang.

### Fungsi Aktivasi

Dalam Jaringan Syaraf Tiruan, fungsi aktivasi dipakai untuk menentukan keluaran suatu neuron. Argumen fungsi aktivasi adalah net masukan (kombinasi linier masukan dan bobotnya). Jika  $net = \sum Xi Wi$ , maka fungsi aktivasinya adalah

$$f(net) = f(\sum Xi Wi) \quad (1)$$

Beberapa fungsi aktivasi yang sering dipakai adalah sebagai berikut :

- a. Fungsi Threshold (batas ambang)

$$f(x) = \begin{cases} 1 & \text{jika } x \geq a \\ 0 & \text{jika } x < a \end{cases} \quad (2)$$

Untuk beberapa kasus, fungsi *threshold* dibuat tidak berharga 0 atau 1, tapi berharga -1 atau 1 (sering disebut *threshold bipolar*).

Jadi

$$f(x) = \begin{cases} 1 & \text{jika } x \geq a \\ -1 & \text{jika } x < a \end{cases} \quad (3)$$

- b. Fungsi Sigmoid

$$f(x) = \frac{1}{1+e^{-x}} \quad (4)$$

Fungsi sigmoid sering dipakai karena nilai fungsinya yang terletak antara 0 dan 1 dan dapat diturunkan dengan mudah.

$$f(x) = f(x) (1 - f(x)) \quad (5)$$

- c. Fungsi Identitas

$$f(x) = x \quad (6)$$

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

### Permodelan JST Untuk Memprediksi Berat Ayam Broiler

Untuk mengaplikasikan Jaringan Syaraf Tiruan untuk memprediksi berat ayam broiler terdapat beberapa hal yang harus didefinisikan, yaitu :

1. Input atau Masukan

Input atau masukan utama dari peramalan berat ayam broiler dalam melakukan penelitian ada beberapa input yang akan digunakan yaitu pakan yang telah habis terpakai dan jumlah ayam yang dipanen per periode. Sistem akan menerima input yang akan dimasukan pada sistem dalam bentuk angka-angka yang telah diinisialisasikan sebelum dimasukan ke dalam sistem. Sistem akan melakukan pengolahan data apakah output akan sama dengan yang diharapkan atau tidak.

2. Output atau Keluaran

Output atau keluaran yang dihasilkan oleh sistem disini yaitu

keluaran dari hasil prediksi berat ayam broiler. Penilaian ini dapat diambil dari standar yang ada pada perusahaan, apakah sesuai pakan yang telah habis terpakai dengan berat ayam setelah dipanen.

### Pemrosesan Data

Fungsi aktivasi yang digunakan untuk mengolah data di atas adalah fungsi *sigmoid* (biner), maka data harus ditransformasikan dulu karena *range* keluaran fungsi aktivasi sigmoid adalah [0,1]. Data ditransformasikan ke interval yang lebih kecil, misalnya pada interval[0.1, 0.9]. Transformasi linier yang dipakai untuk mentransformasikan data ke interval [0.1, 0.9] adalah :

$$x' = \frac{0.8(x-a)}{b-a} + 0.1 \quad (7)$$

Di mana :

- x = Nilai
- a = Data Minimum
- b = Data Maksimum

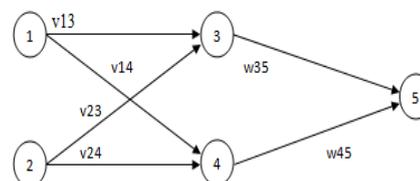
Dengan transformasi ini maka data terkecil akan menjadi 0.1 dan data terbesar akan menjadi 0.9.

### Arsitektur dan Algoritma Pembelajaran

Pada penelitian ini arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan yang digunakan untuk prediksi berat ayam broiler adalah Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation* terdiri dari :

1. Lapisan Input, dengan 2 simpul masing-masing untuk Pakan (x1), dan Jumlah ayam dipanen (x2).
2. Lapisan Output, dengan 1 simpul yaitu Berat Ayam (t) sebagai nilai yang menjadi prediksi untuk menentukan berat ayam.
3. Lapisan Tersembunyi, dengan jumlah simpul yang ditentukan oleh pegguna.

Bentuk arsitektur Jaringan Syaraf Tiruannya dapat dilihat pada gambar 4.1 berikut :



**Gambar 4. Arsitektur Untuk Prediksi Berat Ayam Broiler**

Keterangan :

X = Masukan (input).

J = 1 s/d n (n = 10).

V = Bobot pada lapisan tersembunyi.

W = Bobot pada lapisan keluaran.

n = Jumlah unit pengolah pada lapisan tersembunyi.

b = Bias pada lapisan tersembunyi dan lapisan keluaran.

k = Jumlah unit pengolah pada lapisan keluaran.

Y = Keluaran hasil.

### Perancangan

Pada tahap perancangan ini hasil analisis yang telah direpresentasikan didapatkan akan diterapkan pada langkah-langkah algoritma *Backpropagation* menggunakan fungsi aktivasi *sigmoid*. Adapun langkah-langkah penggunaan algoritma *Backpropagation* dengan menggunakan fungsi aktivasi *sigmoid* adalah sebagai berikut :

#### 1. Tahap *Initialization*

Merupakan tahapan untuk mendefinisikan/menset awal nilai untuk variabel-variabel yang diperlukan, seperti : nilai input, *weight*, output yang diharapkan, *learning rate* ( $\alpha$ ),  $\theta$  dan sebagainya.

#### 2. Tahap *Activation*

Pada tahapan *activation* ini dilakukan 2 kegiatan yaitu : menghitung *actual output* pada *hidden layer* dan menghitung *actual output* pada *output layer*.

3. Tahap *Weight Training*

Pada tahap *weight training* ini dilakukan 2 kegiatan yaitu : menghitung *error gradient* pada *output layer* dan menghitung *error gradient* pada *hidden layer*.

4. Tahap *Iteration*

Tahapan terakhir ini adalah tahapan untuk pengujian dimana jika *error* yang diharapkan belum ditemukan maka akan kembali lagi kepada tahapan ke 2 (dua) *activation*.

Berikut diberikan contoh perhitungan pelatihan/prediksi dengan Jaringan Syaraf Tiruan pada prediksi berat ayam broiler, sebagai contoh dilakukan pelatihan menggunakan 2 buah pola data input x, yaitu :

X1 = Pakan Ayam

X2 = Jumlah Ayam Dipanen

Data input dari jumlah berat ayam masa lalu adalah sebagai berikut :

X1	X2
9350	4861
14980	4883

Data tersebut ditransformasikan menjadi :

X1	X2
0.37	0.13
0.67	0.13

Arsitektur jaringan yang akan dipilih dimisalkan terdiri dari jumlah input layer terdiri dari 2 neuron yang variabelnya adalah pakan yang terpakai, jumlah ayam dipanen yang habis sebagai input, dan total berat ayam sebagai target (output).

Untuk membentuk Jaringan Syaraf Tiruan, terlebih dahulu dilakukan inisialisasi bobot awal. Bobot awal yang menghubungkan simpul-simpul pada lapisan input dan lapisan tersembunyi untuk arsitektur di atas adalah  $v = (v_{11}, v_{12}, v_{21}, v_{22})$  dan bobot bias dipilih secara acak. Demikian pula bobot awal yang menghubungkan simpul-simpul pada lapisan tersembunyi dan lapisan output ( $w_{11}, w_{12}$ ) juga dipilih secara acak.

## 1. JST 2-2-1

Tahap 1. *Initialitation*

Diketahui :

$$X_1 = 0,37 \quad X_2 = 0,13$$

$$V_{11} = 1,15 \quad V_{12} = 0,26 \quad V_{21} = -1,18 \\ V_{22} = -0,06$$

$$W_{11} = 0,78 \quad W_{12} = 0,52$$

$$\theta_3 = -2,11 \quad \theta_4 = -1,65 \quad \theta_5 = -0,09$$

$$\alpha = 0,1 \quad Y_d = 0$$

Tahap 2. *Activation* (iterasi P=1)

a. Menghitung *actual output* pada *hidden layer*

$$Y_j(P) = \text{Fungsi} \left[ \sum_{i=1}^n x_i(P) \cdot w_{ij}(P) + \theta_j \right]$$

$$Y_3(1) = \text{Sigmoid} [ X_1 \cdot V_{11} + X_2 \cdot V_{21} + \theta_3 ]$$

$$= \text{Sigmoid} [ 0,37 \cdot 1,15 + 0,13 \cdot 0,26 \\ + (-2,11) ]$$

$$= \text{Sigmoid} [-1,653]$$

$$\longrightarrow \frac{1}{1 + e^{-(-1,653)}} = \frac{1}{6,222} = 0,161$$

$$Y_4(1) = \text{Sigmoid} [X_1 \cdot V_{12} + X_2 \cdot V_{22} + \theta_3]$$

$$= \text{Sigmoid} [0,37 \cdot -1,18 + 0,13 \cdot -0,06 + (-1,65)]$$

$$= \text{Sigmoid} [-2,092]$$

$$\longrightarrow \frac{1}{1 + e^{-(-2,092)}} = \frac{1}{1,299} = 0,110$$

b. Menghitung *actual output* pada *output layer*

$Y_k(p)$  = fungsi

$$\left[ \sum_{j=1}^n x_{jk}(p) \cdot w_{jk}(p) + \theta_k \right]$$

$$Y_5(1) = \text{Sigmoid} [Y_3 \cdot W_{11} + Y_4 \cdot W_{12} - \theta_5]$$

$$= \text{Sigmoid} [0,161 \cdot 0,78 + 0,110 \cdot 0,52 + 0,09]$$

$$= \text{Sigmoid} [0,092]$$

$$\longrightarrow \frac{1}{1 + e^{-(-0,092)}} = \frac{1}{1,297} = 0,523$$

Menghitung *error* :

$$e(5) = Y_d - Y_5$$

$$= 0 - 0,523$$

$$= -0,523$$

Tahap 3 : *Weight Training*

a. Menghitung *error gradient* pada *output layer*

$$\delta k(p) = y_k(p) \cdot [1 - y_k(p)] \cdot e_k(p)$$

$$\delta 5(1) = y_5(1) \cdot [1 - y_5(1)] \cdot e_5(1)$$

$$= 0,523 \cdot (1 - 0,523) \cdot (-0,523)$$

$$= -0,072$$

Mengkoreksi nilai bobot antra *hidden layer* ke *output layer*

$$w_{jk}(p+1) = W_{jk}(p) + \Delta w_{jk}(p)$$

Di mana

$$w_{jk}(p) = \alpha * Y_j(p) * \delta k(p)$$

$$J = 3$$

$$\Delta w_{11}(1) = \alpha * y_3(1) * \delta 5(1)$$

$$= 0,1 \cdot 0,161 \cdot (-0,072)$$

$$= -0,0011570$$

$$w_{11}(2) = w_{11}(1) + \Delta w_{11}(1)$$

$$= 0,78 + (-0,0011570)$$

$$= 0,779$$

J = 4

$$\Delta w_{12}(1) = \alpha * y_4(1) * \delta 5(1)$$

$$= 0,1 \cdot 0,110 \cdot (-0,072)$$

$$= -0,000790808$$

$$w_{12}(2) = w_{12}(1) + \Delta w_{12}(1)$$

$$= (0,52) + (-0,000790808)$$

$$= 0,5219$$

b. Menghitung *error gradient* pada *hidden layer*

$$\delta j(p) = y_j(p) * [1 - y_j(p)] * \sum \delta k(p) \cdot w_{jk}(p)$$

J = 3

$$\delta 3(1) = y_3(1) * [1 - y_3(1)] * \sum \delta_5(p) \cdot w_{11}(p)$$

$$\delta 3(1) = 0,161 \cdot [1 - 0,161] \cdot -0,072 \cdot 0,78$$

$$= 0,161 \cdot 0,839 \cdot -0,072 \cdot 0,78$$

$$= -0,095502114$$

J = 4

$$\delta 4(1) = y_4(1) * [1 - y_4(1)] * \sum \delta_5(p) \cdot w_{12}(p)$$

$$\delta 4(1) = 0,110 \cdot [1 - 0,110] \cdot -0,072 \cdot 0,52$$

$$= 0,110 \cdot 0,89 \cdot -0,072 \cdot 0,52$$

$$= -0,043808172$$

Mengupdate nilai bobot antara input ke *hidden layer*

$$\begin{aligned}\Delta v_{11} &= \alpha * x_1(1) * \delta 3(1) \\ &= 0,1 \cdot 0,37 \cdot 0,095502114 = \\ &0,010983\end{aligned}$$

$$v_{11} = 1,15 + 0,010983 = 1,1610$$

$$\begin{aligned}\Delta v_{12} &= \alpha * x_1(1) * \delta 4(1) \\ &= 0,1 \cdot 0,37 \cdot 0,043808172 = - \\ &0,005169\end{aligned}$$

$$v_{12} = -1,18 + (-0,005169) = -1.1852$$

$$\begin{aligned}\Delta v_{21} &= \alpha * x_2(1) * \delta 3(1) \\ &= 0,1 \cdot 0,13 \cdot 0,095502114 = \\ &0,002501\end{aligned}$$

$$v_{21} = 0,26 + 0,002501 = 0.2644$$

$$\begin{aligned}\Delta v_{22} &= \alpha * x_2(1) * \delta 4(1) \\ &= 0,1 \cdot 0,13 \cdot 0,043808172 = - \\ &0,000258\end{aligned}$$

$$v_{22} = (-0,06) + (-0,000258) = -0.0593$$

Dari hasil pengolahan dan perancangan menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan dengan metode *Backpropagation*, maka dapat dilihat hubungan bahwa Jaringan Syaraf Tiruan bisa digunakan untuk melakukan prediksi berat ayam Broiler berdasarkan pakan dan gula merah sebagai input dan berat ayam sebagai target (*output*). Hasil dari proses pengolahan data di atas didapatkan nilai *update* bobot antara input ke *hidden layer* yang digunakan untuk iterasi data selanjutnya sehingga diperoleh *output actual* yang diharapkan.

Pengolahan data secara manual ini selanjutnya akan diolah dengan menggunakan MATLAB untuk beberapa pola arsitektur jaringan. Hasil yang diperoleh dari proses pengolahan data menggunakan Matlab selanjutnya akan dibandingkan dengan hasil pengolahan data secara manual untuk melihat perbedaan hasilnya.

Dalam menggunakan metode *Backpropagation*, pola arsitektur yang

dipakai sangat mempengaruhi dalam proses penentuan hasil. Setiap hasil yang diperoleh oleh suatu pola arsitektur memungkinkan berbeda dengan hasil yang didapatkan dengan menggunakan pola arsitektur yang lain

## SIMPULAN

Jaringan Syaraf Tiruan untuk prediksi berat ayam broiler ini diharapkan dapat memberikan sumbangsi kepada pengguna dalam hal ini adalah pihak peternak untuk mengetahui berat ayam broiler yang dilihat dari pakan yang telah terpakai.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dapat dilaksanakan dengan bantuan banyak pihak, untuk itu diucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada : AMIK Mitra Gama.

## DAFTAR PUSTAKA

- Jones, M. T. (2005). AI application programming. Hingham, Mass., Charles River Media.
- Nikolaev, N. Y. and H. Iba (2006). Adaptive learning of polynomial networks : genetic programming, backpropagation and Bayesian methods. New York, Springer.
- Wijaya, E. 2013. Analisis Penggunaan Algoritma Breadth First Search Dalam Konsep Artificial Inteligencia. *Jurnal Time*. 2 (2): 18-26.
- Aprijani, Astuti, D., Sufandi, Unggul, U. 2011. Aplikasi Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Mengenali Tulisan Tangan Huruf A, B, C, dan D Pada Jawaban Soal Pilihan Ganda, *Jurnal Matematika, Saint dan Teknologi*, 12 (01): 11.
- Putra, A., M. 2016. Memprediksi Berat Ayam Broiler Berdasarkan Pakan Yang Habis Terpakai Menggunakan

Metode Backpropagation. *Tesis*.  
Pasca Sarjana Ilmu Komputer

Universitas Putra Indonesia  
"YPTK", Padang.