

PROTOTYPE PAKAN AYAM OTOMATIS MENGGUNAKAN METODE BACKPROPAGATION BERBASIS JARINGAN SYARAF TIRUAN

Ramalia Noratama Putri¹⁾ Debi Setiawan²⁾

¹⁾Sistem Informasi, STIKOM Pelita, Jl. Datuk tunggul Blok D No 10

²⁾Teknik Informatika, STMIK Amik Riau, Jl. Purwodadi Km 10,5 Pekanbaru

email: ramalia.noratamaputri@lecturer.pelitaIndonesia.ac.id, debisetiawan9090@gmail.com

Abstract

The purpose of this research is to realize the tool of automatic chicken feed based on artificial mesh network to facilitate the company in giving chicken feed without having to interact directly every. Variables used in this study include Chicken Feeding per hour, the ability to eat food per kilogram. capacity out of food per hour. The method used backpropagation because this method is suitable to use the process of reasoning based on the variables used. This research produces an automatic chicken feed prototype in the form of chicken feeding simulation tool which can be developed into the appropriate tool. The results of this system prototype test have accuracy located on the microprocessor chip and sensor system that produces a 0.9% MSE level and 99.8% accuracy rate, to the feeding schedule detection.

Keywords: Backpropagation, Prototype, Chicken Feed

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merealisasikan alat pakan ayam otomatis berbasis jaringan syaraf tiruan agar memudahkan perusahaan dalam pemberian pakan ayam tanpa harus berinteraksi secara langsung setiap. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini antaralain Kapasitas makan ayam perjam, kesanggupan menghabiskan makanan per kilogram, kapasitas keluar makanan perjam. Metode yang digunakan backpropagation karena metode ini cocok digunakan untuk melakukan proses penalaran berdasarkan variable yang digunakan. Penelitian ini menghasilkan prototipe pakan ayam otomatis berupa alat simulasi pemberian pakan ayam yang dapat dikembangkan menjadi alat tepat guna. Hasil uji prototipe sistem ini memiliki keakurasian yang terletak pada chip microprocessor dan system sensor yang menghasilkan tingkat MSE 0.9% dan tingkat keakurasian 99.8%, terhadap deteksi jadwal pemberian pakan.

Keywords: Backpropagation, Prototipe, Pakan Ayam

1. PENDAHULUAN

Permasalahan yang sering dihadapi peternak ayam potong adalah tingginya permintaan konsumen terhadap jumlah serta kualitas ayam potong yang dijual. Hal ini menuntut peternak agar lebih mempercepat masa panen ayam sesuai dengan permintaan konsumen. Untuk menjaga kualitas, meningkatkan jumlah, serta mempercepat masa panen dari ayam tersebut salah satu bentuk atau cara yang dilakukan adalah dengan pemberian makanan yang teratur. Salah satunya dengan menciptakan suatu model prototipe pemberian makan otomatis. Prototipe ini berfungsi untuk memberikan makanan ayam secara teratur tanpa harus berinteraksi dengan ayam secara langsung. Peternak cukup meletakkan makanan ayam

kedalam box penampung makanan ayam dan box akan bekerja secara otomatis untuk memberikan pakan ternak secara terjadwal.

Peneliti sebelumnya yaitu Kholidi N telah melakukan penelitian pemberian makan ayam otomatis berbasis programmable Logic Controller, dengan percent of error rata-rata sebesar 0.313 %.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah backpropagation. Berdasarkan studi literatur yang telah dilakukan Metode ini sangat tepat digunakan untuk penelitian ini bahwa metode jaringan syaraf tiruan telah banyak diterapkan dalam penelitian, diantaranya dapat dilihat dalam penelitian yang dilakukan oleh Pangastuti. Penelitian tersebut menggunakan metode Jaringan Syaraf Tiruan backpropagation untuk mengukur tingkat korelasi prestasi

mahasiswa. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, tingkat korelasi kecocokan antara target yang telah ditentukan dan target hasil prediksi sebesar 61% (Fatkuroji, 2013). Metode Jaringan Syaraf Tiruan merupakan metode yang tepat untuk digunakan, karena mampu untuk menyelesaikan permasalahan yang kompleks dengan nilai eror terkecil (Syahidiyah, Z, 2015). Ada banyak teknik yang dapat digunakan untuk implementasi Jaringan Syaraf Tiruan yaitu Perceptron, Backpropagation dan Fuzzy. Dalam penelitian ini penulis menggunakan algoritma backpropagation. Tahap pelatihan dengan menggunakan metode backpropagation terdiri dari tiga fase, yaitu fase propagasi maju, fase propagasi mundur, dan fase perubahan bobot. Ketiga fase tersebut diulang terus menerus hingga kondisi penghentian dipenuhi. Umumnya kondisi penghentian yang sering dipakai adalah jumlah iterasi atau kesalahan atau target error (Trimulya, A., 2015)

TINJAUAN P USTAKA

A. Jaringan Syaraf Tiruan

Jaringan Syaraf Tiruan adalah paradigma pengolahan informasi yang terinspirasi oleh sistem syaraf secara biologis, seperti proses informasi pada otak manusia. Elemen kunci dari paradigma ini adalah struktur dari sistem pengolahan informasi yang terdiri dari sejumlah besar elemen pemrosesan yang saling berhubungan (neuron), bekerja serentak untuk menyelesaikan masalah tertentu. Cara kerja JST seperti cara kerja manusia, yaitu belajar melalui contoh. Sebuah JST dikonfigurasi untuk aplikasi tertentu, seperti pengenalan pola atau aplikasi data, melalui proses pembelajaran. Belajar dalam sistem biologis melibatkan penyesuaian terhadap koneksi synaptic yang ada antara neuron. Hal ini berlaku juga untuk JST (T. Sutojo, S. Si, 2011)

B. Algoritma Backpropagation

Backpropagation adalah metode penurunan gradient untuk meminimalkan kuadrat error keluaran. Ada tiga tahap yang harus dilakukan dalam pelatihan jaringan, yaitu tahap perambatan maju (forward propagation), tahap perambatan balik, dan tahap perubahan bobot dan bias. Arsitektur jaringan ini terdiri dari

input layer, hidden layer, dan output layer (T. Sutojo, S. Si, 2011).

Algoritma

Backpropagation merupakan salah satu algoritma yang sering digunakan dalam menyelesaikan masalah-masalah yang rumit. Hal ini dimungkinkan karena jaringan dengan algoritma ini dilatih dengan menggunakan metode belajar terbimbing. Pada jaringan diberikan sepasang pola yang terdiri dari atas pola masukan dan pola yang diinginkan (Matondang, 2013). Tahap pelatihan dengan menggunakan metode backpropagation terdiri dari tiga fase, yaitu fase propagasi maju, fase propagasi mundur, dan fase perubahan bobot. Ketiga fase tersebut diulang terus menerus hingga kondisi penghentian dipenuhi. Umumnya kondisi penghentian yang sering dipakai adalah jumlah iterasi atau kesalahan atau target error (Trimulya, A., 2015).

Sebelum dilakukan pelatihan dan pengujian pada perhitungan prediksi menggunakan metode JST maka terlebih dahulu data yang akan dilatih dan diujikan ditransformasikan. Tahapan transformasi merupakan tahapan untuk merubah data real menjadi data yang dibutuhkan dalam pelatihan Jaringan Syaraf Tiruan. Data yang akan dimasukkan pada Jaringan Syaraf Tiruan harus dinormalisasi terlebih dahulu. Proses normalisasi akan dilakukan terhadap input dan target.

Proses normalisasi ini berguna supaya Jaringan Syaraf Tiruan dapat mengenali data sehingga data-data input dan target yang telah ditentukan masuk dalam suatu ranget tertentu sehingga proses training pada Jaringan Syaraf Tiruan bisa lebih efektif serta efisien. Dalam kasus ini data akan ditransformasikan pada interval [0,1 0,9] mengingat fungsi sigmoid merupakan fungsi asimtotik yang nilainya tidak pernah mencapai 0 ataupun 1.

Untuk mentransformasikan seluruh data real tersebut, digunakan fungsi sebagai berikut :

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

Di mana:

a = data minimum

b = data maksimum

x = nilai asli dari data

x' = nilai transformasi dari data

Algoritma pelatihan untuk jaringansyaraf tiruan Backpropagation ini adalah sebagai berikut : Langkah 0 : Inisialisasi bobot dengan nilai random atau acak yang cukup kecil. Set learning rate α ($0 < \alpha \leq 1$)

Algoritma pelatihan untuk jaringan saraf tiruan *Backpropagation* ini adalah sebagai berikut :

Langkah 0 : Inisialisasi nilai bobot dengan nilai acak yang kecil.

Langkah 1 : Selama kondisi berhenti masih tidak terpenuhi, laksanakan langkah 2 sampai 9.

Langkah 2 : Untuk tiap pasangan pelatihan, kerjakan langkah 3 sampai 8.

a. Feedforward :

Langkah 3 : Untuk tiap unit masukan ($X_i, i=1, \dots, n$) menerima sinyal masukan x_i dan menyebarkan sinyal itu ke seluruh unit pada lapis atasnya (lapis tersembunyi).

Langkah 4 : Untuk tiap unit tersembunyi ($Z_j, j=1, \dots, p$) dihitung nilai masukan dengan menggunakan nilai bobotnya :

$$Z_{in_j} = V_{0j} + \sum_{i=1}^n X_i V_{ij}$$

Kemudian dihitung nilai keluaran dengan menggunakan fungsi akti-vasi yang dipilih :

$z_j = f(z_{in_j})$ di mana fungsi aktivasi yang digunakan ialah fungsi sigmoid biner yang mempunyai persamaan :

$$f1(x) = \frac{1}{1 + \exp(-z)}$$

Hasil fungsi tersebut dikirim ke semua unit pada lapis di atasnya.

Langkah 5 : Untuk tiap unit keluaran ($y_k, k=1, \dots, m$) dihitung nilai masukan dengan menggunakan nilai bobotnya :

$$y_{(in_k)} = W_{0k} + \sum_{j=1}^p z_j W_{jk}$$

Kemudian dihitung nilai keluaran dengan menggunakan fungsi aktivasi :

$$y_k = \frac{1}{1 + \exp(-y)}$$

b. Perhitungan backward :

Langkah 6 : Untuk tiap unit keluaran ($y_k, k=1, \dots, m$) menerima pola target yang bersesuaian dengan pola masukan, dan kemudian dihitung informasi kesalahan :

$$\sigma_k = (t_k - y_k) f'(y_{in_k})$$

Kemudian dihitung koreksi nilai bobot yang kemudian akan digunakan untuk memperbaharui nilai bobot w_{jk} :

$$\Delta W_{jk} = \alpha \delta_k z_j$$

Hitung koreksi nilai bias yang kemudian akan digunakan untuk memperbaharui nilai W_{0k} :

$$\Delta W_{0k} = \alpha \delta_k$$

dan kemudian nilai δ_k dikirim ke unit pada *layer* sebelumnya.

Langkah 7 : Untuk tiap unit tersembunyi ($Z_j, j=1, \dots, p$) dihitung delta masukan yang berasal dari unit pada layer di atasnya :

$$\delta_{in_j} = \sum_{k=1}^m \delta_k W_{jk} \quad (6)$$

Di mana nilai tersebut dikalikan dengan nilai turunan dari fungsi aktivasi untuk menghitung informasi kesalahan :

$$\delta_j = \delta_{in_j} f'(z_{in_j})$$

Hitung koreksi nilai bobot yang kemudian digunakan untuk me perbaharui nilai v_{ij} :

$$\Delta V_{ij} = \alpha \delta_j X_i \quad (7.a)$$

dan hitung nilai koreksi bias yang kemudian digunakan untuk memperbaharui v_{0j} :

$$\Delta V_{0j} = \alpha \delta_j$$

- c. Memperbaharui nilai bobot dan bias :
- Langkah 8 : Tiap nilai bias dan bobot ($j=0, \dots, p$) pada unit keluaran ($y_k, k=1, \dots, m$) diperbaharui :
- $$W_{jk}(new) = W_{jk}(old) + \Delta W_{jk}$$
- $$V_{ij}(new) = V_{ij}(old) + \Delta V_{ij}$$
- Langkah 9 : Menguji apakah kondisi berhenti sudah terpenuhi. Kondisi berhenti ini terpenuhi jika nilai kesalahan yang dihasilkan lebih kecil dari nilai kesalahan referensi.

C. Pakan Ternak Otomatis

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini antara lain :

1. Kapasitas makan ayam perjam
2. Kesanggupan menghabiskan makanan perkilogram
3. Kapsitas keluar makanan per jam

Pemberian pakan ternak ini mempunyai tujuan untuk memberikan kemudahan bagi peternak untuk memberikan pakan tanpa harus berinteraksi langsung dengan ayam potong.

2. METODE PENELITIAN

Gambaran tahapan penelitian :

1. Identifikasi masalah
Permasalahan dalam penelitian ini adalah, bagaimana cara memberikan pakan ayam secara teratur tanpa berinteraksi langsung. Untuk menyelesaikan masalah tersebut penulis menggunakan jaringan syaraf tiruan dengan algoritma backpropagation.
2. Kajian Pustaka
Setelah masalah dalam penelitian dianalisa, langkah selanjutnya yang dilakukan peneliti adalah melakukan studi literatur, yaitu membandingkan metode perhitungan yang telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya, kelemahan dan keunggulan dari metode yang kita gunakan.
3. Pengambilan data
Mengumpulkan data Proses pengumpulan data terbagi menjadi dua yaitu data kuantitatif yaitu data yang kita dapatkan berdasarkan angka. Hal ini berguna untuk proses perhitungan ketepatan dalam waktu pemberian pakan ayam per masing-masing kandang. Data yang dikumpulkan adalah kapasitas makan/ jam, kesanggupan menghabiskan makanan/ jam, kapasitas keluar makanan/ jam di tengki pakan ayam.

Tabel 1. Jadwal Pemberian Makan Ayam

NO KANDANG	JADWAL PEMBERIAN PAKAN AYAM	JAM	JUMLAH AYAM /EKOR	LEBAR KANDANG	LAMA PANEN/ BULAN	PAKAN AYAM	KAPASITAS MAKAN	KESANGGUPAN MENGHABISKAN MAKANAN/KG	KAPASITAS KELUAR MAKANAN/JAM
1	Pagi	08.00	350	3x3	2	Makanan	0	25	3.13
	Sore	16.00				Makanan + Vaksin	0	20	2.50
2	Pagi	08.00	120	2x2	2	Makanan	0	10	1.25
	Sore	16.00				Makanan + Vaksin	0	25	3.13
3	Pagi	08.00	400	3x3	2	Makanan	0	35	4.38
	Sore	16.00				Makanan + Vaksin	0	20	2.50
4	Pagi	08.00	250	3x3	2	Makanan	0	22	2.75
	Sore	16.00				Makanan + Vaksin	0	19	2.38
5	Pagi	08.00	180	2x2	2	Makanan	0	20	2.50
	Sore	16.00				Makanan + Vaksin	0	19	2.38
6	Pagi	08.00	275	3x3	2	Makanan	0	29	3.63
	Sore	16.00				Makanan + Vaksin	0	17	2.13
7	Pagi	08.00	183	2x2	2	Makanan	0	15	1.88
	Sore	16.00				Makanan + Vaksin	0	15	1.88

Kesimpulan merupakan bentuk
 dari hasil penelitian yang
 sudah dilakukan.

Keterangan :

X1= Kapasitas Makan/Jam

X2= Kesanggupan menghabiskan
 makanan / Jam

X3= Kapasitas keluar makanan / Jam

Untuk mencari $X3=X2/X1$

4. Perhitungan Manual
 Proses perhitungan secara manual dengan menggunakan algoritma backpropagation
5. Perancangan Pola JST
 Pada proses ini, kita dapat menentukan Pola Jaringan Syaraf Tiruan berdasarkan variabel.
6. Perhitungan JST
 Proses pelatihan dan pengujian pola JST. Pada proses ini setiap variabel yang kita gunakan nantinya akan kita lakukan proses pelatihan dan pengujian agar mendapatkan pola terbaik dengan nilai eror terkecil.
7. Pengujian Prototipe JST
 Cara melihat sistem mampu merealisasikan tujuan sebagai alat deteksi banjir dengan cara mensimulasikannya, dan melihat cara kerja alat sesuai atau tidak.
8. Evaluasi Prototipe JST
 Evaluasi terhadap hasil perhitungan dengan jaringan syaraf tiruan menggunakan algoritma backpropagation yaitu apakah jaringan syaraf tiruan dapat memberikan makan ayam secara otomatis
9. Kesimpulan

Implementasi Algoritma Backpropagation

1. Proses Normalisasi
 Proses normalisasi merupakan suatu langkah kerja dalam memindahkan angka dari kolom menjadi baris dan dari bilangan bulat menjadi pecahan, hal ini dilakukan agar data tadi mudah untuk dilakukan proses perkalian bobot pada matlab karna memiliki angka pecahan atau dinormalisasikan.
2. Data Input dan Target
 Sebelum proses pengolahan data dilakukan, perlu dilakukan proses penentuan masukan (input) serta target atau hasil yang diinginkan dari proses pengolahan data, berikut data input dan target berdasarkan data beban kerja dosen yang telah dikumpulkan, sampel yang diambil 7 sampel kandang.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari sistem yang dibuat dapat dilihat sebagai berikut :



Gambar 1. Bentuk Prototipe pemberi makanan ayam otomatis



Gambar 2. Pengujian Alat Oleh Peneliti, disaksikan oleh mahasiswa

Pembahasan dari sistem yang dibuat ini antarlain penerapan dari metode yang digunakan untuk mendukung dari ketepatan proses pengujian sistem sehingga saat dijalankan.

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan implementasi, didapat kesimpulan bahwa jaringan syaraf tiruan menggunakan algoritma backpropagation dapat diterapkan dalam prototipe pakan ayam otomatis, hal ini dapat dilihat dengan error yang mendekati 0.1.

5. UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada manajemen PT. Subur Jaya.Tbk, serta pengelola jurnal STIKOM Pelita yang sudah menerbitkan jurnal ini.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Fatkuroji. (2013). Analisis Determinasi Minimnya Minat Dosen Dalam Penelitian Fatkuroji, 4, 33–50.
- Pangastuti, P. (2010). Untuk Mengukur Tingkat Korelasi Prestasi Mahasiswa (Studi Kasus Pada Universitas Dian Nuswantoro Semarang).
- Sya'diyah, Z. (2015). No Title No Title. Statewide Agricultural Land Use Baseline 2015, 1. <http://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Trimulya, A., Setyaningsih, F. A., Komputer, J. S., Elektro, J. T., Teknik, F., & Tanjungpura, U. (2015). Implementasi jaringan syaraf tiruan metode backpropagation untuk memprediksi harga saham 1,3,03(2), 66–75.
- T. Sutojo, S. Si, M. K., Edy Mulyanto, S. Si, M. K., & Suhartono, D. V. (2011). Kecerdasan Buatan. In Kecerdasan Buatan (1st ed., p. 466). Yogyakarta: Andi.
- Matondang, Z. A., Tiruan, S., Mengukur, U., Korelasi, T., Syaraf, J., Dengan, T., ... Penentuan, U. (2013). Jaringan Syaraf Tiruan Dengan Algoritma.