PERAMALAN PENDAPATAN PETERNAKAN AYAM PEDAGING MENGGUNAKAN BACKPROPAGATION NEURAL NETWORK

SKRIPSI

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer
pada Departemen Ilmu Komputer / Informatika

Disusun Oleh :

MOHAMMAD AFIF NABIL

24010311140101

DEPARTEMEN ILMU KOMPUTER / INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
2018

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Mohammad Afif Nabil

NIM : 24010311140101

Judul : Peramalan Pendapatan Peternakan Ayam Pedaging Menggunakan *Backpropagation Neural Network*

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam tugas akhir/skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan di dalam daftar pustaka.

Semarang, 27 Desember 2017

Mohammad Afif Nabil

24010311140101

HALAMAN PENGESAHAN

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Peramalan Pendapatan Peternakan Ayam Pedaging Menggunakan *Backpropagation Neural Network*

Nama : Mohammad Afif Nabil

NIM : 24010311140101

Telah diujikan pada sidang Tugas Akhir pada tanggal 10 Januari 2018 dan dinyatakan lulus pada tanggal 24 Januari 2018

Semarang, 24 Januari 2018

Mengetahui,
Ketua Departemen Ilmu Komputer/Informatika
FSM Universitas Diponegoro,

Dr. Retno Kusumaningrum, S.Si, M.Kom
NIP. 197810104202005012001

Panitia Penguji Tugas Akhir
Ketua,

Drs. Suhartono, M.Kom
NIP. 195504071983031003

iii

HALAMAN PENGESAHAN

HALAMAN PENGESAHAN

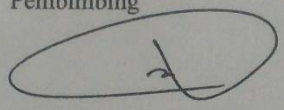
Judul : Peramalan Pendapatan Peternakan Ayam Pedaging menggunakan *Backpropagation Neural Network*

Nama : Mohammad Afif Nabil

NIM : 24010311140101

Telah diujikan pada sidang Tugas Akhir pada tanggal 10 Januari 2018

Semarang, 24 Januari 2018
Pembimbing



Ragil Saputra,S.Si, M.Cs
NIP. 198010212005011003

iv

ABSTRAK

Peternakan ayam pedaging adalah salah satu unit usaha padat modal yang memiliki perputaran modal yang relatif besar pada setiap periodenya. Pengalokasian modal sangat berpengaruh terhadap keberlangsungan unit usaha peternakan ayam pedaging. Pengalokasian modal sangat berkaitan dengan pendapatan yang diperoleh pada periode yang akan datang. Peramalan pendapatan adalah salah satu cara yang digunakan untuk menanggulangi ketidakpastian pendapatan. Peramalan pendapatan bertujuan untuk mendapatkan perkiraan pendapatan yang akan datang, sehingga dapat digunakan sebagai salah satu dasar pengambilan keputusan. Dalam penelitian ini digunakan jaringan syaraf tiruan *Multivariate Regression Models* untuk meramalkan pendapatan berdasarkan beberapa faktor-faktor ekonomi yang mempengaruhi proses bisnis peternakan ayam pedaging, yaitu populasi, bulan panen, harga bibit, harga pakan, dan harga jual. Metode yang digunakan dalam penelitian adalah Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation* dengan optimasi algoritma Nguyen-Widrow dan perubahan bobot Momentum. Data yang digunakan sebanyak 321 data, 214 data digunakan sebagai data latih, dan 107 data digunakan sebagai data uji. Pelatihan aplikasi menunjukkan arsitektur terbaik dengan kombinasi parameter *alpha* 0.1, *momentum* 0.1, dan jumlah *hidden neuron* 12 yang menghasilkan nilai MSE sebesar 0.00745144863449, sedangkan hasil pengujian menghasilkan MAPE 0.52892680848412.

Kata Kunci : Peternakan, Ayam Pedaging, *Backpropagation*, Pendapatan, Peramalan

ABSTARCT

Broiler farm is one of many capital-intensive business unit which has a relatively large capital turnover in each period. Capital allocation very affect the sustainability of broiler farming business unit. The allocation of capital is closely related to income earned in the coming period. Forecasting of income is one way that is used to overcome income uncertainty. Forecasting of income aims to get an estimate of future income, so it can be used as one of the basic of decision-making. In this research, Multivariate Regression Models Artificial Neural Network was used to forecast income based on multiple input of economic factors that affect the process of broiler farming business, that is population, month of harvest, seed price, feed price, and selling price. The method used in the research is Backpropagation Artificial Neural Network with the optimization of Nguyen-Widrow algorithm and Momentum weight changes. 321 Data were used for this research, 214 data were used as training data, and 107 data were used as testing data. Application training showed the best architecture, which was alpha 0.1, momentum 0.1, dan units of hidden neuron 12 that generate 0.00745144863449 of MSE, whereas the testing results an 0.52892680848412 of MAPE.

Kata Kunci : Farm, Broiler, Backpropagation, Income, Forecasting

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur bagi Tuhan Yang Maha Esa atas karunia-Nya yang diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan laporan tugas akhir yangberjudul "Peramalan Pendapatan Peternakan Ayam Pedaging Menggunakan *Backpropagation Neural Network*". Laporan tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana strata satu pada Departemen Ilmu Komputer/ Informatika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro Semarang.

Dalam penyusunan laporan ini penulis banyak mendapat bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan rasa hormat danterima kasih kepada:

1. Dr. Retno Kusumaningrum, S.Si, M.Kom selaku Ketua Departemen Ilmu Komputer/Informatika
2. Helmie Arif W., S.Si, M.Cs, selaku Koordinator Tugas Akhir
3. Ragil Saputra, S.Si, M.Cs selaku dosen pembimbing
4. Semua pihak yang telah membantu kelancaran dalam penyusunan tugas akhir, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam laporan ini masih banyak kekurangan baik dari segi materi ataupun dalam penyajiannya karena keterbatasan kemampuan dan pengetahuanpenulis. Oleh karena itu, kritik dan saran sangat penulis harapkan. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan penulis pada umumnya.

Semarang, 27 Desember 2017

Penulis,

Mohammad Afif Nabil

24010311120016

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI ii
HALAMAN PENGESAHAN iii
HALAMAN PENGESAHAN iv
ABSTRAK v
ABSTARCT vi
KATA PENGANTAR vii
DAFTAR ISI viii
DAFTAR GAMBAR x
DAFTAR TABEL xii
DAFTAR LAMPIRAN xiii
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 2
1.3 Tujuan dan Manfaat 3
1.4 Ruang Lingkup 3
1.5 Sistematika Penulisan 3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 5
2.1 Peternakan Ayam Pedaging 5
2.2 Jaringan Syaraf Tiruan 5
2.2.1. *Backpropagation* 6
2.2.2. Arsitektur *Backpropagation* 6
2.2.3. Algoritma Pelatihan *Backpropagation* 7
2.2.4. *Mean Square Error* 10
2.2.5. Optimasi *Backpropagation* 10
2.2.6. *Mean Absolute Percentage Error* **12**
2.3 Model Proses Perangkat Lunak 13
2.4 Pemodelan Fungsional 15
BAB III METODE PENELITIAN 16
3.1 Pengumpulan Data 16
3.2 *Mapping* Data 17
3.3 Normalisasi Data 21
3.4 Data Latih dan Data Uji 23

3.5 Pelatihan *Backpropagation* 24
3.6 Proses Pengujian dengan *Backpropagation* 31
BAB IV PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK 33
4.1 Deskripsi Umum 33
4.2 Analisis Sistem 34
4.2.1 Kebutuhan Fungsional dan Non Fungsional 34
4.2.2 Pemodelan Data 35
4.2.3 Pemodelan Fungsional 38
4.3 Desain Sistem 42
4.3.1 Desain Struktur Data 42
4.3.2 Desain Fungsi 45
4.3.3 Desain Antarmuka 53
4.4 Implementasi 57
4.4.1 Lingkungan Implementasi 57
4.4.2 Implementasi Antarmuka 57
4.5 Rencana Pengujian 61
4.5.1 Spesifikasi Perangkat 61
4.5.2 Rencana Pengujian 62
4.5.3 Pelaksanaan Pengujian 62
4.5.4 Evaluasi Pengujian 62
BAB V HASIL EKSPERIMEN DAN ANALISA 63
5.1 Skenario Eksperimen 63
5.2 Hasil Eksperimen dan Analisa 64
BAB VI PENUTUP 70
6.1 Kesimpulan 70
6.2 Saran 70
DAFTAR PUSTAKA 71
LAMPIRAN 73

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Arsitektur Standar Jaringan *Backpropagation* 7
Gambar 2.2. Model *Waterfall* (Sommerville, 2009) 13
Gambar 3.1. Diagram Garis Besar Penyelesaian Masalah 16
Gambar 3.2. *Flowchart* Pengumpulan Data 17
Gambar 3.3. *Flowchart Mapping* Data 17
Gambar 3.4. Arsitektur *Backpropagation* Setelah *Mapping* 19
Gambar 3.5. *Flowchart* Normalisasi Data 21
Gambar 3.6. *Flowchart* Pembagian Data Latih dan Data Uji 23
Gambar 3.7. *Flowchart* Pelatihan *Backpropagation* 25
Gambar 3.8. *Flowchart* Pengujian *Backpropagation* 32
Gambar 4.1. Arsitektur Sistem Peramalan Pendapatan Peternakan Ayam Pedaging Menggunakan *Backpropagation Neural Network* 34
Gambar 4.2. *Entity Relationship Diagram* Sistem Peramalan Pendapatan 36
Gambar 4.3. Relasi 1 ERD Sistem 37
Gambar 4.4. Relasi 2 ERD Sistem 38
Gambar 4.5. Relasi 3 ERD Sistem 38
Gambar 4.6. Diagram Dekomposisi 39
Gambar 4.7. *Context Diagram* Sistem Peramalan Pendapatan Peternakan Ayam Pedaging 39
Gambar 4.8. *Data Flow Diagram* Level 1 40
Gambar 4.9. DFD Level 2 Manajemen Data 41
Gambar 4.10. DFD Level 2 Pelatihan dan Pengujian 41
Gambar 4.11. Desain CDM 42
Gambar 4.12. Desain LDM 43
Gambar 4.13. Desain PDM 44
Gambar 4.14. Desain Antarmuka Halaman Utama 53
Gambar 4.15. Desain Antarmuka Pelatihan dan Pengujian 54
Gambar 4.16. Desain Antarmuka Hasil Pelatihan dan Pengujian 55
Gambar 4.17. Desain Antarmuka Peramalan 56
Gambar 4.18. Antarmuka Halaman Utama 58
Gambar 4.19. Antarmuka Pelatihan dan Pengujian 59

Gambar 4.20. Antarmuka Proses Pelatihan dan Pengujian 59
Gambar 4.21. Antarmuka *Chart* Hasil Pelatihan..... 60
Gambar 4.22. Antarmuka Peramalan 61
Gambar 5.1. Grafik Pengaruh *Alpha* terhadap Nilai MSE. 66
Gambar 5.2. Grafik Pengaruh Momentum terhadap Nilai MSE 68

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Tabel SRS 14
Tabel 2.2. Tabel Notasi Pemodelan Fungsional (Dennis, et al., 2012) 15
Tabel 3.1. Hasil Pengumpulan Data 18
Tabel 3.2. *Mapping* Data ke dalam Backpropapagation 20
Tabel 3.3. Hasil Normalisasi 22
Tabel 3.4. Bobot *v* 26
Tabel 3.5. Bobot *w* 26
Tabel 3.6. Data Uji 32
Tabel 4.1. Kebutuhan Fungsional 35
Tabel 4.2. Kebutuhan Non Fungsional 35
Tabel 4.3. Rencana Pengujian 62
Tabel 5.1. Metode Penentuan *Hidden Neuron* 63
Tabel 5.2. Parameter Pengujian Eksperimen 1 65
Tabel 5.3. Hasil Eksperimen 1 65
Tabel 5.4. Parameter Pengujian Eksperimen 2 65
Tabel 5.5 Hasil Eksperimen 2 66
Tabel 5.6. Parameter Pengujian Eksperimen 3 67
Tabel 5.7. Hasil Eksperimen 3 67
Tabel 5.8. Hasil Eksperimen 4 69
Tabel L. 1. Daftar Data Pendapatan Belum Ternormalisasi 74
Tabel L. 3. Data Latih Ternormalisasi 84
Tabel L. 4. Data Uji Ternormalisasi 91
Tabel L. 5. Deskrips dan Hasil Uji Memasukkan Data Input berupa Excel 95
Tabel L. 6. Deskripsi dan Hasil Uji Menampilkan Data *Input* 95
Tabel L. 7. Deskripsi dan Hasil Uji Menampilkan Data *Input* 96
Tabel L. 8. Deskripsi dan Hasil Uji Menampilkan Hasil Pelatihan dan Pengujian 97
Tabel L. 9. Deskripsi dan Hasil Uji Menampilkan Hasil Pelatihan dan Pengujian 97
Tabel L. 10. Deskripsi dan Hasil Uji Melakukan Peramalan 98

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Daftar Data Pendapatan 74
Lampiran 2 Deskripsi dan Hasil Uji Pengujian Fungsional 95
Lampiran 3 Surat Pernyataan Riset 99

BAB I
PENDAHULUAN

Bab ini memaparkan latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, dan ruang lingkup dalam pembuatan penelitian mengenai Peramalan Pendapatan Peternakan Ayam Pedaging Menggunakan *Backpropagation Neural Network*.

1.1 Latar Belakang

Perkembangan ekonomi terus mengalami peningkatan seiring dengan perkembangan teknologi informasi. Secara langsung ataupun tidak teknologi informasi mempengaruhi strategi bisnis yang dilakukan oleh suatu perusahaan. Banyaknya unit-unit usaha yang bankrut akibat visi yang kurang jelas dan perencanaan keuangan yang kurang tepat, khususnya pada usaha peternakan ayam. Peternak ayam yang baru memulai usahanya rawan melakukan kesalahan dalam perencanaan karena biasanya tidak mengetahui pola pendapatan dalam usaha yang baru ditekuni. Sementara itu peternak lama biasanya melakukan semua perhitungan perkiraan dengan mengira-ngira dari data sebelumnya tanpa melalui proses dan parameter yang jelas. Oleh karena itu dibutuhkan suatu analisis yang dalam meramalkan seberapa besar pendapatan yang mungkin dicapai dalam waktu mendatang.

Peramalan (*forecasting*) dibutuhkan karena adanya permintaan dari suatu perusahaan dalam penggunaan dan pengalokasian sumber daya yang efisien supaya memenuhi kebutuhan pasar. Peramalan memiliki banyak metode seperti *time series*, *casual relationship*, dan *focus forecasting.* Setiap metode memiliki karakteristik tersendiri dalam penggunaannya tergantung permasalahan yang akan diselesaikan (Makridakis & Wheelwright, 1989).

Penelitian dilakuan menggunakn metode peramalan *Multivariate Regression Models*. Berbeda dengan metode *time series* yang hanya menggunakan data lampau sebagai masukan secara historis atau berdasarkan urutan waktu, *Multivariate Regression Models* menggunakan masukan berupa faktor-faktor yang berpengaruh terhadap suatu nilai keluaran (Law, 2000). Faktor-faktor yang digunakan dalam penelitian ini berdasarkan pada ketentuan PT Cemerlang Unggas Lestari, yaitu populasi, bulan panen, harga bibit, harga pakan, dan harga jual.

Jaringan Syaraf Tiruan (JST) dengan pembelajarannya memiliki kemampuan untuk beradaptasi dengan lingkungan, yang dimaksud dengan lingkungan yaitu data atau persoalan. JST memiliki banyak variasi implementasi seperti klasifikasi, fungsi peramalan, pemrosesan data, *filtering*, *clustering*, pengkompresan, robotik, regulasi, pengambilan keputusan, dan lain-lain (Kreken, et al., 2011). Salah satu algoritma pembelajaran yang populer adalah *Backpropagation*. *Backpropagation* adalah salah satu teknik pembelajaran JST yang paling banyak digunakan dengan melakukan pembelajaran dengan memberikan bobot pada jaringan yang dipakai. Hasil pembobotan tersebut akan dipakai sebagai faktor yang menentukan hasil akhir *output* dari perhitungan (Orr & Muller, 1998).

Beberapa penelitian sebelumnya yang menggunakan *backpropagation* sebagai metode untuk melakukan peramalan, seperti Penerapan Model *Neural Network Backpropagation* untuk Prediksi Harga Ayam (Susanti, 2014) dan Sistem Prediksi Komoditas Harga Ternak dengan Jaringan Syaraf Tiruan Metode *Backpropagation* di Provinsi Jawa Tengah (Zakiyah, 2014). Pada sektor lain selain peternakan juga terdapat penelitian sebelumnya yang menggunakan *backpropagation* sebagai metode peramalan seperti Peramalan Harga Emas Menggunakan *Feedforward Neural Network* dengan Algoritma *Backpropagation* (Kusumadewi, 2014) yang menggunakan harga emas dan harga minyak dunia sebagai *input*, kemudian pada sektor medis terdapat penelitian dengan judul Model *Backpropagation Neural Network* untuk Peramalan Kasus Demam Berdarah di D.I Yogyakarta (Jati, 2013) yang menggunakan *input* curah hujan, suhu udara, dan kelembaban udara. Berdasarkan penelitian-penelitian tersebut maka penelitian peramalan pendapatan peternakan ayam yang mengimiplementasikan metode jaringan syaraf tiruan *backpropagation* dapat dilakukan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pada uraian latar belakang, maka rumusan yang akan dibahas pada penelitian ini adalah bagaimana mengimplementasikan metode jaringan syaraf tiruan *backpropagation* untuk meramalkan pendapatan peternakan ayam pedaging dengan studi kasus peternakan ayam pedaging di Kabupaten Brebes.

1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah mengimplementasikan metode jaringan syaraf tiruan *backpropagation* dalam peramalan pendapatan peternakan ayam pedaging di Kabupaten Brebes. Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah aplikasi dapat digunakan sebagai referensi bagi pengusaha sebagai bahan pertimbangan dalam pengambilan keputusan.

1.4 Ruang Lingkup

Pengerjaan penelitian ini akan dilakukan beberapa pembatasan ruang lingkup agar nantinya pengerjaan penelitian ini tidak keluar dari target yang diharapkan, diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Data yang digunakan berasal dari PT Cemerlang Unggas Lestari (CUL).
2. Data yang digunakan merupakan data bulan Februari 2011 hingga November 2015.
3. Variabel yang digunakan dalam peramalan yaitu bulan panen, harga bibit, harga jual ayam, harga pakan, dan jumlah populasi.
4. Pembangunan aplikasi ini menggunakan bahasa VB.net dan *Database Management System* (DBMS) yang digunakan adalah MySQL.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam tugas akhir ini terbagi menjadi beberapa pokok bahasan, yaitu:

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini memberikan gambaran tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, ruang lingkup serta sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas mengenai sejumlah kajian pustaka yang berhubungan dengan penelitian tugas akhir ini. Bahasan tersebut meliputi penelitian jaringan syaraf tiruan untuk peramalan yang sebelumnya pernah dilakukan, peternakan ayam pedaging, jaringan syaraf tiruan, *backpropagation*, optimasi *backpropagation* dan *Mean Square Error (MSE)*.

BAB III : METODE PENELITIAN

Bab ini membahas mengenai langkah-langkah yang dilakukan pada penelitian tugas akhir. Penyelesaian masalah tersebut diawali dengan pengambilan data hasil pendapatan di PT Cemerlang Unggas Lestari kemudian menuju fase *preprocessing*, pembentukan arsitektur prediksi, hingga proses pengujian.

BAB IV : PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK

Bab ini membahas mengenai deskripsi umum aplikasi, analisis sistem, desain sistem, implentasi, dan rencana pengujian.

BAB V : HASIL EKSPERIMEN DAN ANALISA

Bab ini membahas mengenai hasil eksperimen dan analisa pada penelitian yang dimulai dari skenario eksperimen, serta hasil eksperimen dan analisis.

BAB VI : PENUTUP

Bab ini membahas mengenai kesimpulan dari uraian yang telah dijabarkan pada bab-bab sebelumnya dan saran untuk pengembangan penelitian lebih lanjut.