

**PERBANDINGAN PREDIKSI PAGU RASKIN PROVINSI
JAWA TENGAH MENGGUNAKAN METODE *BACKPROPAGATION*
BERDASARKAN BOBOT *EIGENVALUE* DAN BOBOT RANDOM**



SKRIPSI

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

Disusun Oleh :

RAHMAWATI ITA PRATIWI

24010311120012

**DEPARTEMEN ILMU KOMPUTER/ INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
2016**

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rahmawati Ita Pratiwi

NIM : 24010311120012

Judul : Perbandingan Prediksi Pagu Raskin Provinsi Jawa Tengah Menggunakan Metode
Backpropagation Berdasarkan Bobot *Eigenvalue* dan Bobot *Random*

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, 29 Juli 2016



Rahmawati Ita Pratiwi

24010311120012

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Perbandingan Prediksi Pagu Raskin Provinsi Jawa Tengah Menggunakan Metode *Backpropagation* Berdasarkan Bobot *Eigenvalue* dan Bobot *Random*
Nama : Rahmawati Ita Pratiwi
NIM : 24010311120012

Telah diujikan pada sidang tugas akhir pada tanggal 29 Juli 2016 dan dinyatakan lulus pada tanggal 29 Juli 2016

Semarang, 29 Juli 2016

Mengetahui,

Ketua Departemen Ilmu Komputer/ Informatika

FSM UNDP



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

Panitia Penguji Tugas Akhir,
Ketua

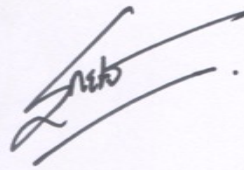
Drs. Putut Sri Wasito, M.Kom
NIP. 195306281980031001

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Perbandingan Prediksi Pagu Raskin Provinsi Jawa Tengah Menggunakan
Metode *Backpropagation* Berdasarkan Bobot *Eigenvalue* dan Bobot *Random*
Nama : Rahmawati Ita Pratiwi
NIM : 24010311120012
Telah diujikan pada sidang tugas akhir pada tanggal 29 Juli 2016.

Semarang, 29 Juli 2016

Pembimbing



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

NIP. 198104202005012001

ABSTRAK

Program Raskin adalah program nasional lintas sektoral yang bertujuan untuk membantu mencukupi kebutuhan beras masyarakat berpendapatan rendah. Program Raskin tersebut telah berjalan sejak tahun 1998, akan tetapi penentuan pagu raskin masih berpatokan pada basis data terpadu yang diperoleh dari hasil survei. Proses yang dilakukan tersebut terlalu banyak membuang waktu dan tenaga. Oleh karena itu, diperlukan cara lain untuk memprediksikan pagu raskin yang akan dikeluarkan disetiap tahunnya. Penelitian ini bertujuan mengetahui kombinasi parameter terbaik (*alpha* atau laju pembelajaran dan jumlah *neuron* pada *hidden neuron*) dari penerapan metode jaringan syaraf tiruan *backpropagation* dengan menggunakan bobot *eigenvalue* dan bobot *random* serta membandingkan kinerja berupa akurasi dan waktu komputasi untuk keduanya. Parameter yang digunakan adalah jumlah penduduk, tingkat kemiskinan dan laju pertumbuhan ekonomi regional sedangkan targetnya adalah *data history* pembagian raskin. Dari hasil penelitian tersebut menghasilkan dua arsitektur yang berbeda, yaitu arsitektur *backpropagation* menggunakan bobot awal *eigenvalue* dan yang menggunakan bobot awal *random*. Arsitektur terbaik pada *backpropagation* menggunakan bobot awal *eigenvalue* menghasilkan kombinasi parameter *alpha* 0,8 serta jumlah *neuron* pada *hidden neuron* sebanyak 2 *neuron* dengan akurasi 94,99% dan arsitektur terbaik pada *backpropagation* menggunakan bobot awal *random* menghasilkan kombinasi parameter *alpha* 0,7 serta jumlah *neuron* pada *hidden neuron* sebanyak 2 *neuron* dengan akurasi 95,03%. Penerapan penggunaan bobot awal *eigenvalue* membuat waktu komputasi sedikit lebih lama dibandingkan menggunakan bobot *random* dengan selisih rata-rata waktu untuk setiap kombinasi *alpha* dan *hidden neuron* sebesar 63 detik. Sedangkan untuk rata-rata akurasi pengujian jaringan *backpropagation* penggunaan bobot *eigenvalue* menghasilkan rata-rata akurasi sebesar 92,10% sedangkan yang menggunakan bobot *random* menghasilkan rata-rata akurasi sebesar 91,51%.

Kata Kunci : Raskin, *Eigenvalue*, *Backpropagation*

ABSTRACT

Raskin Program is a cross-sectoral national program that aims to provide a rice needed for low-income citizens. The Raskin program has been provided since 1998, but to estimate amount of Raskin will be distributed each years is still based on integrated database from the survey's result. It spent too much time and effort. Therefore, we need another way to estimate amount of Raskin will be distributed in every year. This study aims to determine the best combination of parameters (alpha or learning rate and the number of neurons in the *hidden neurons*) on the application of artificial neural network backpropagation method using eigenvalue and random value as initial weight then to compare the accuracy and calculation time for both of them. The parameters that used are population, poverty degree and regional economic growth, while the target is the history data. The study results two different architectures, e.i: backpropagation architecture using eigenvalue and random value as initial weight. The best architecture for backpropagation using eigenvalue as initial weight results 94,99% accuracy, under the parameter combination are as follow alpha 0,8 and the number of neurons in the *hidden neurons* is 2, where as the best architecture for backpropagation using random value as initial weight has 95,03% accuracy, under the parameter combination are as follow alpha 0,7 and 2 for the number of neurons in the *hidden neurons*. Computation time of using eigenvalue as initial weight is slightly longer than using random value as initial weight with an average time difference for each combination of alpha and *hidden neurons* was about 63 seconds. The accuracy of testing process using eigenvalue as initial weight is about 92,10% accuracy while using random value is about 91,51% accuracy.

Keywords : Raskin, Eigenvalue, Backpropagation

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 yang berjudul “Perbandingan Prediksi Pagu Raskin Provinsi Jawa Tengah Menggunakan Metode *Backpropagation* Berdasarkan Bobot *Eigenvalue* dan Bobot *Random*”. 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 dan terima kasih kepada:

1. Ragil Saputra, S.Si, M.Cs selaku Ketua Departemen Ilmu Komputer/ Informatika
2. Helmie Arif W., S.Si, M.Cs, selaku Koordinator Tugas Akhir
3. Dr. Retno Kusumaningrum, S.Si, M.Kom 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 pengetahuan penulis. Oleh karena itu, kritik dan saran sangat penulis harapkan. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan penulis pada umumnya.

Semarang, 15 Juli 2015

Penulis,

Rahmawati Ita Pratiwi

24010311120012

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
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. Perkembangan Prediksi Menggunakan Metode <i>Backpropagation</i>	5
2. 2. Prediksi	7
2. 3. Jaringan Syaraf Tiruan <i>Backpropagation</i>	7
2. 3. 1. Arsitektur Jaringan <i>Backpropagation</i>	8
2. 3. 2. Fungsi Aktivasi Jaringan <i>Backpropagation</i>	8
2. 3. 3. Pelatihan Jaringan <i>Backpropagation</i>	10
2. 4. <i>Eigenvalue</i>	13
2. 5. <i>Mean Square Error</i>	14
BAB III METODE PENELITIAN	15
3.1. Gambaran Umum Penelitian.....	15

3.2.	Tahapan Penelitian.....	17
3.2.1.	Pengumpulan Data.....	17
3.2.2.	Normalisasi.....	18
3.2.3.	Pemetaan dan Pembagian Data	20
3.2.4.	Pembentukan Model Prediksi Raskin.....	20
3.2.5.	Proses Prediksi	36
BAB IV HASIL DAN ANALISA		41
4.1.	Pengambilan Data Penelitian	41
4.1.1.	<i>Mapping Data</i>	41
4.2.	Skenario Penelitian	44
4.2.1.	Skenario 1	44
4.2.2.	Skenario 2.....	45
4.2.3.	Skenario 3.....	45
4.3.	Hasil dan Analisa Penelitian	46
4.3.1.	Hasil Skenario 1 dan Analisa	46
4.3.2.	Hasil Skenario 2 dan Analisa	52
4.3.3.	Hasil Skenario 3 dan Analisa	57
BAB V KESIMPULAN.....		63
5.1.	Kesimpulan	63
5.2.	Saran	63
DAFTAR PUSTAKA		64
LAMPIRAN- LAMPIRAN		65
	Lampiran 1. Data Masukan	66
	Lampiran 2. Hasil Penelitian.....	70

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arsitektur Jaringan <i>Backpropagation</i>	8
Gambar 2.2 Fungsi Aktivasi <i>Sigmoid Biner</i>	9
Gambar 2.3 Fungsi Aktivasi <i>Sigmoid Bipolar</i>	10
Gambar 3.1. Gambaran Umum Penelitian.....	15
Gambar 3.2. Tahap Penelitian.....	17
Gambar 3.3. Tahap Normalisasi	19
Gambar 3.4. Arsitektur <i>Backpropagation</i> Penelitian.....	21
Gambar 3.5. Pembentukan Model Prediksi Raskin	21
Gambar 3.6. <i>Flowchart</i> Proses Pelatihan.....	23
Gambar 3.7. <i>Flowchart</i> Inisialisasi Bobot <i>Eigenvalue</i>	24
Gambar 3.8. <i>Flowchart Feed Forward</i>	28
Gambar 3.9. <i>Flowchart Backward</i>	30
Gambar 3.10. <i>Flowchart Perubahan Bobot</i>	32
Gambar 3.11. <i>Flowchart</i> Pengujian	34
Gambar 3.12. <i>Flowchart</i> Proses Prediksi	38
Gambar 4.1. Skenario Penelitian	44
Gambar 4.2 Grafik Pengaruh <i>Alpha</i> terhadap Waktu Pelatihan Skenario 1	47
Gambar 4.3 Grafik Pengaruh <i>Hidden Neuron</i> terhadap Waktu Pelatihan Skenario 1	48
Gambar 4.4 Grafik Pengaruh <i>Alpha</i> terhadap MSE Pelatihan Skenario 1	49
Gambar 4.5. Grafik Pengaruh <i>Hidden Neuron</i> terhadap MSE Pelatihan Skenario 1	49
Gambar 4.6 Grafik Pengaruh <i>Alpha</i> terhadap Akurasi Pengujian Skenario 1	50
Gambar 4.7. Grafik Pengaruh <i>Hidden Neuron</i> terhadap Akurasi Pengujian Skenario 1.....	51
Gambar 4.8 Grafik Pengaruh <i>Alpha</i> terhadap Waktu Pelatihan Skenario 2	53
Gambar 4.9 Grafik Pengaruh <i>Hidden Neuron</i> terhadap Waktu Pelatihan Skenario 2.....	53
Gambar 4.10 Grafik Pengaruh <i>Alpha</i> terhadap MSE Pelatihan Skenario 2	54

Gambar 4.11 Grafik Pengaruh <i>Hidden Neuron</i> terhadap MSE Pelatihan Skenario 2	55
Gambar 4.12 Grafik Pengaruh <i>Alpha</i> terhadap Akurasi Pengujian Skenario 2.....	56
Gambar 4.13. Grafik Pengaruh <i>Hidden Neuron</i> terhadap Akurasi Pengujian Skenario 2.....	56
Gambar 4.14. Grafik Pengaruh Penerapan Skenario 1 dan 2 terhadap Waktu Pelatihan	58
Gambar 4.15. Grafik Pengaruh Penerapan Skenario 1 dan 2 terhadap MSE Pelatihan.....	60
Gambar 4.16. Grafik Pengaruh Penerapan Skenario 1 dan 2 terhadap Akurasi Pengujian	62

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perkembangan Prediksi Menggunakan Metode <i>Backpropagation</i>	5
Tabel 3.1. Data Pendukung Prediksi Pagu Raskin.....	18
Tabel 3.2. Nilai Minimum dan Maximum Parameter.....	18
Tabel 3.3. Data yang Telah Dinormalisasi.....	20
Tabel 3.4. ID Kombinasi Parameter	22
Tabel 3.5. Contoh Bobot dari <i>Input Layer</i> Ke <i>Hidden Layer</i>	27
Tabel 3.6. Contoh Bobot dari <i>Hidden Layer</i> Ke <i>Output Layer</i>	27
Tabel 3.7. Data Uji.....	35
Tabel 3.8. Bobot <i>Input Layer</i> Pengujian.....	35
Tabel 3.9. Bobot <i>Hidden Layer</i> Pengujian.....	35
Tabel 3.10. Data Prediksi.....	39
Tabel 3.11. Bobot <i>Input Layer</i> Prediksi.....	39
Tabel 3.12. Bobot <i>Hidden Layer</i> Prediksi	39
Tabel 4.1. Parameter Jumlah Penduduk.....	42
Tabel 4.2. Parameter Tingkat Kemiskinan	42
Tabel 4.3. Parameter LPER	42
Tabel 4.4. Parameter Lengkap	43
Tabel 4.5. Data <i>History</i> Pembagian Raskin.....	43
Taebel 4.6. Data Lengkap	43
Tabel 4.7. Hasil Implementasi Skenario 1	46
Tabel 4.8. Hasil Implementasi Skenario 2	52
Tabel 4.9. Hasil Implementasi Proses Pelatihan.....	57
Tabel 4.10. Rata-Rata Waktu Pelatihan Berdasarkan <i>Hidden Neuron</i>	59
Tabel 4.11. Rata-Rata MSE Pelatihan Berdasarkan <i>Hidden Neuron</i>	60

Tabel 4.12. Tabel Hasil Implementasi Pengujian61

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Masukan.....	66
Lampiran 2. Hasil Penelitian	70

BAB I

PENDAHULUAN

1. 1. Latar Belakang

Program subsidi beras bagi masyarakat berpendapatan rendah (Program Raskin) adalah program nasional lintas sektoral baik horizontal maupun vertikal, yang bertujuan untuk membantu mencukupi kebutuhan beras masyarakat berpendapatan rendah (Tim Koordinasi Raskin Pusat and TNP2K, 2014). Program Raskin tersebut telah berjalan sejak tahun 1998, akan tetapi penentuan pagu raskin masih berpatokan pada data yang dikumpulkan oleh Pendataan Program Perlindungan Sosial (PPLS) oleh Badan Pusat Statistik (BPS) yang kemudian akan diolah menjadi basis data terpadu oleh Tim Nasional Percepatan Penanggulangan Kemiskinan (TNP2K). Proses yang dilakukan ini dirasa terlalu banyak membuang waktu dan tenaga, dikarenakan data tersebut diambil dengan mengadakan survei ke beberapa rumah tangga sasaran terlebih dahulu. Oleh karena itu, diperlukan cara lain untuk memprediksikan pagu raskin yang akan dikeluarkan disetiap tahunnya.

Prediksi adalah suatu proses memperkirakan secara sistematis tentang sesuatu yang paling mungkin terjadi dimasa depan berdasarkan informasi masa lalu dan informasi saat ini yang dimiliki agar kesalahannya (selisih antara sesuatu yang terjadi dengan hasil perkiraan) dapat diperkecil (Herdianto, 2013). Prediksi tidak harus memberikan jawaban secara pasti kejadian yang akan terjadi, melainkan berusaha untuk mencari jawaban sedekat mungkin yang akan terjadi. Terdapat berbagai macam metode prediksi, antara lain *Auto Regressive (AR)*, *Moving Average (MA)*, *Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA)*, *Vector Auto Regression (VAR)*, Jaringan Syaraf Tiruan, Algoritma Genetika, dan Logika *Fuzzy* (Panji, 2008). Pemilihan metode tersebut tergantung pada berbagai aspek yang mempengaruhi yaitu aspek waktu, pola data, tipe model sistem yang diamati, tingkat keakuratan *forecast* atau peramalan yang diinginkan dan sebagainya.

Salah satu model jaringan syaraf tiruan yang sering digunakan dalam peramalan adalah *backpropagation*. *Backpropagation* melatih jaringan sehingga diperoleh keseimbangan antara kemampuan jaringan untuk mengenali pola yang digunakan selama pelatihan serta kemampuan jaringan untuk memberikan respon yang benar

terhadap pola masukan yang serupa dengan pola yang dipakai selama pelatihan (Andrian and Wayahdi, 2014).

Menurut TNP2K faktor-faktor penentu prediksi pagu raskin meliputi variasi perubahan tingkat kemiskinan, perubahan jumlah penduduk (kelahiran, kematian, dan migrasi penduduk), dan laju pertumbuhan ekonomi regional (LPER). Ketiga faktor tersebut merupakan faktor-faktor penentu berupa informasi keadaan penduduk saat ini. Sedangkan informasi masa lalu yang bisa digunakan sebagai faktor penentu prediksi pagu raskin adalah data *history* pembagian raskin dari tahun ke tahun. Oleh karena itu pada penelitian Tugas Akhir ini akan digunakan faktor-faktor tersebut, baik faktor berupa informasi masa lalu dan informasi saat ini sebagai data masukan pada metode *backpropagation* sebagai metode prediksi penentu pagu raskin.

Pada metode *backpropagation* terdapat tahapan inisialisasi bobot awal yang biasanya ditentukan secara *random*. Terkait dengan faktor-faktor yang telah disebutkan sebelumnya, apabila bobot ditentukan secara *random*, dikhawatirkan akan terjadi kekeliruan dalam penentuan bobot awal tersebut, misalnya faktor yang lebih berpengaruh mendapatkan porsi bobot yang lebih kecil dibandingkan faktor lainnya yang mungkin kurang berpengaruh. Pemberian bobot awal tersebut akan berpengaruh pada hasil prediksi dari metode *backpropagation* ini. Oleh karena itu, proses penentuan bobot awal dari metode ini akan dilakukan menggunakan metode pembobotan *random* dan pembobotan *eigenvalue* yang dapat digunakan untuk menentukan urutan tingkat kepentingan suatu variable dan dapat diketahui pengaruh penggunaannya terhadap waktu komputasi saat proses pelatihan.

1. 2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, maka permasalahan penelitian Tugas Akhir ini yaitu bagaimana mengembangkan metode jaringan syaraf tiruan *backpropagation* untuk perbandingan prediksi pagu raskin berdasarkan bobot *eigenvalue* dan bobot *random*, serta mengetahui bagaimana perbandingan kinerja dari penerapan metode tersebut diatas.

1. 3. Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui kombinasi parameter terbaik (*alpha* dan jumlah *neuron*) dari penerapan metode jaringan syaraf tiruan *backpropagation* dengan menggunakan bobot *eigenvalue*.
2. Mengetahui kombinasi parameter terbaik (*alpha* dan jumlah *neuron*) dari penerapan metode jaringan syaraf tiruan *backpropagation* dengan menggunakan bobot *random*.
3. Membandingkan kinerja berupa akurasi dan waktu komputasi (dalam satuan detik) antara penerapan metode jaringan syaraf tiruan dengan menggunakan bobot *eigenvalue* dan menggunakan bobot *random*.

Manfaat dilakukannya penelitian ini adalah sebagai sarana pembantu Tim TNP2K dan Pemerintah Daerah Provinsi Jawa Tengah dalam menentukan pagu raskin bulanan di Provinsi Jawa Tengah.

1. 4. Ruang Lingkup

Ruang lingkup dari penelitian ini adalah :

1. Prediksi pagu raskin dalam bentuk bulanan dan hanya untuk Provinsi Jawa Tengah secara global bukan per kabupaten.
2. Faktor-faktor penentu pagu raskin berupa variasi perubahan tingkat kemiskinan, perubahan jumlah penduduk (kelahiran, kematian, dan migrasi penduduk) yang diwakili oleh jumlah penduduk, dan laju pertumbuhan ekonomi regional serta data *history* pembagian raskin dari tahun ke tahun.
3. Aplikasi yang dikembangkan merupakan aplikasi berbasis web yang menggunakan bahasa pemrograman PHP dan DBMS 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. Kajian tersebut meliputi perkembangan prediksi menggunakan metode *backpropagation*, prediksi, jaringan syaraf tiruan *backpropagation*, *eigenvalue*, serta *mean square error*.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas mengenai langkah-langkah yang dilakukan pada penelitian tugas akhir. Pada bab ini diawali dengan gambaran umum penelitian kemudian dilanjutkan dengan tahapan penelitian yang berisi pengumpulan data, normalisasi, pemetaan dan pembagian data, pembentukan model prediksi raskin, dan proses prediksi.

BAB IV HASIL DAN ANALISA

Bab ini membahas mengenai data penelitian, skenario penelitian, serta hasil dan analisa penelitian.

BAB V KESIMPULAN

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