



**Pengaruh Algoritma Inisialisasi *Nguyen-Widrow* terhadap
Algoritma *Backpropagation* dalam Prediksi Indeks Harga
Konsumen (IHK)**

SKRIPSI

Disusun Oleh:

Hafizh Faruq Mahfuzh

1610511031

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN

JAKARTA

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

PROGRAM STUDI INFORMATIKA

2020



**Pengaruh Algoritma Inisialisasi *Nguyen-Widrow* terhadap
Algoritma *Backpropagation* dalam Prediksi Indeks Harga
Konsumen (IHK)**

SKRIPSI

**DIAJUKAN SEBAGAI SALAH SATU SYARAT UNTUK MERAHAIH
GELAR SARJANA KOMPUTER**

Disusun Oleh:

Hafizh Faruq Mahfuzh

1610511031

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN
JAKARTA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
2020**

PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya sendiri dan semua sumber yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Hafizh Faruq Mahfuzh

NIM : 1610511031

Tanggal : 28 Mei 2020

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 28 Mei 2020

Yang Menyatakan,



(Hafizh Faruq Mahfuzh)

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta,
saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Hafizh Faruq Mahfuzh
NIM : 1610511031
Fakultas : Ilmu Komputer
Program Studi : Informatika

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta Hak Bebas Royalti Non eksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**Pengaruh Algoritma Inisialisasi *Nguyen-Widrow* terhadap Algoritma
Backpropagation dalam Prediksi Indeks Harga Konsumen (IHK)**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta
Pada tanggal : 28 Mei 2020

Yang menyatakan,



(Hafizh Faruq Mahfuzh)

LEMBAR PENGESAHAN

Dengan ini dinyatakan bahwa Tugas Akhir berikut:

Nama : Hafizh Faruq Mahfuzh
NIM : 1610511031
Program Studi : Informatika
Judul Tugas Akhir : Pengaruh Algoritma Inisialisasi *Nguyen-Widrow* terhadap Algoritma *Backpropagation* dalam Prediksi Indeks Harga Konsumen (IHK)

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Program Studi Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.



Dr. Titin Pramiyati, S.Kom., M.Si.

Ketua Penguji



Bambang Tri Wahyono, S.Kom., M.Si.

Anggota Penguji



Dr. Didit Widyanto, S.Kom., M.Si.

Pembimbing 1



Nurul Chamidah, S.Kom., M.Kom.

Pembimbing 2



Dr. Esmatita, M.Kom.

Dekan



Anita Muliawati, S.Kom., MTI.

Ketua Program Studi

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : 9 Juli 2020



Implementasi Algoritma *Backpropagation* dengan Inisialisasi *Nguyen-Widrow* dalam Prediksi Indeks Harga Konsumen (IHK)

Hafizh Faruq Mahfuzh

ABSTRAK

Salah satu indeks harga yang sering digunakan untuk mengukur inflasi antara lain adalah Indeks Harga Konsumen (IHK). Hasil prediksi Indeks Harga Konsumen (IHK) dapat membantu berbagai pihak dalam merencanakan strategi ekonomi dalam bisnisnya, dan bagi pemerintah juga dapat menjadi acuan dalam mengambil kebijakan harga. Metode yang dapat memprediksi nilai Indeks Harga Konsumen (IHK) yaitu Jaringan Saraf Tiruan (JST) dengan algoritma *Backpropagation*. Metode tersebut memiliki dua cara dalam menentukan bobot awalnya yaitu menggunakan bilangan Random dan menggunakan algoritma *Nguyen-Widrow*. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui performa dari algoritma *Backpropagation* dalam memprediksi Indeks Harga Konsumen (IHK) dengan bobot awal menggunakan bilangan *Random* dan algoritma *Nguyen-Widrow*. Hasil dari pengujian performa algoritma *Backpropagation* dalam mencapai konvergen didapatkan jumlah iterasi sebanyak 9086 dari bobot awal bilangan *random*, sedangkan untuk bobot awal *Nguyen-Widrow* didapat iterasi sebanyak 3625. Hasil pengujian MSE dan nilai koefisien determinasi dari 24 percobaan, diketahui bahwa Inisialisasi *Nguyen-Widrow* memiliki nilai MSE yaitu 0,000115 dan nilai koefisien determinasi sebesar 0,99778. Sedangkan inisialisasi *random* memiliki nilai MSE 0,000143 dan nilai koefisien determinasi sebesar 0,99445.

Kata kunci : Indeks Harga Konsumen, *Backpropagation*, *Nguyen-Widrow*, Jaringan saraf tiruan

Implementation of Backpropagation Algorithm with Nguyen-Widrow Initialization in Consumer Price Index Prediction (CPI)

Hafizh Faruq Mahfuzh

ABSTRACT

One of the price indexes that is often used to measure inflation is the Consumer Price Index (CPI). The prediction results of the Consumer Price Index (CPI) can help various parties in planning economic strategies in their business, and also be a reference for making price policies. The method that can predict the value of Consumer Price Index (CPI) is Artificial Neural Network (ANN) with Backpropagation algorithm. The method has two ways in determining the initial weight, namely using random numbers and using the Nguyen-Widrow algorithm. The purpose of this study was to determine performance of the Backpropagation algorithm in predicting the Consumer Price Index (CPI) with initial weights using Random numbers and Nguyen-Widrow algorithm. The results of the Backpropagation algorithm performance testing when achieving convergence, obtained the number of iterations 9086 from the initial weight of random numbers, while for the initial weight of Nguyen-Widrow 3625 iterations were obtained. The MSE and the coefficient of determination test results of 24 experiments, it is known that the Nguyen-Widrow Initialization has an MSE value 0,0001145 and the coefficient of determination 0,99778. Whereas the random initialization has an MSE value 0,000143 and a coefficient of determination value 0.99445

Keywords: Consumer Price Index, Backpropagation, Nguyen-Widrow, Artificial Neural Networks

KATA PENGANTAR

Puji serta syukur semoga selalu tercurahkan kehadiran Allah SWT, Karena berkat limpahan rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan salah satu syarat kelulusan yaitu Skripsi dengan Judul “Implementasi Algoritma *Backpropagation* dengan Inisialisasi *Nguyen-Widrow* dalam Prediksi Indeks Harga Konsumen (IHK)”. Pada kesempatan kali ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

- a. Kedua orang tua tercinta yang telah memberikan dukungan dari segi moril dan materi sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan sebaik – baiknya.
- b. Ibu Dr. Ermatita, M.Kom. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.
- c. Ibu Anita Muliawati, S.Kom., M.TI selaku Ketua Program Studi jurusan Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.
- d. Bapak Dr. Didit Widiyanto S.Kom., M.Si. selaku Dosen Pembimbing I dan Ibu Nurul Chamidah, S.Kom., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing II yang telah membantu dalam penyelesaian Skripsi dengan menyumbangkan ilmu pengetahuan dan arahnya.
- e. Serta teman-teman jurusan Informatika angkatan 2016 yang telah berbagi informasi yang berkaitan dengan penyelesaian skripsi.

Dalam penulisan skripsi ini tentunya masih banyak kekurangan, penulis mengharapkan saran ataupun kritik yang bersifat membangun agar menjadi lebih baik lagi. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Jakarta, 28 Mei 2020

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Ruang Lingkup	4
1.6 Luaran yang Diharapkan	4
1.7 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Indeks Harga Konsumen	6
2.2 Prediksi (Forecasting).....	7
2.3 Kecerdasan Buatan (Artificial Intelligence).....	7
2.3.1 Definisi Kecerdasan Buatan.....	7
2.3.2 Soft Computing.....	8
2.4 Jaringan Saraf Tiruan (JST).....	9
2.4.1 Pengertian Jaringan Saraf Tiruan (Artificial Neural Network).....	9
2.4.2 Model Jaringan Saraf Tiruan	10
2.4.3 Arsitektur Jaringan Saraf Tiruan.....	11

2.5 Backpropagation	13
2.5.1 Definisi Backpropagation	13
2.5.2 Tahap Pelatihan JST Backpropagation	14
2.5.3 Fungsi Aktivasi Backpropagation	16
2.6 Transformasi Data	18
2.7 Nguyen-Widrow	20
2.8 Studi Literatur	21
BAB III METODE PENELITIAN	23
3.1 Kerangka Pikir	23
3.1.1 Studi Literatur	24
3.1.2 Identifikasi Masalah	24
3.1.3 Pengumpulan Data	24
3.1.4 Praproses Data	25
3.1.5 Data Latih dan Data Uji	25
3.1.6 Pelatihan Data Menggunakan Backpropagation	26
3.1.7 Model	27
3.1.8 Pengujian	27
3.1.9 Hasil	27
3.1.10 Evaluasi	28
3.2 Spesifikasi Perangkat	28
3.3 Jadwal Penelitian	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	30
4.1 Akuisisi Data	30
4.2 Praproses Data	31
4.3 Pembagian Data	32
4.4 Implementasi Algoritma	35
4.4.1 Arsitektur Jaringan Saraf Tiruan	35
4.4.2 Perubahan Data	36
4.4.3 Inisialisasi Bobot	38
4.4.4 Pelatihan Jaringan Saraf Tiruan	39

4.5 Hasil Pengujian Jaringan	40
4.6 Evaluasi	42
4.6.1. Performa Pelatihan Algoritma Backpropagation	42
4.6.2. Performa Hasil Penelitian	44
BAB V PENUTUP.....	48
5.1 Kesimpulan.....	48
5.2 Saran	49
DAFTAR PUSTAKA	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Jaringan Saraf Tiruan	10
Gambar 2. 2 Model Backpropagation	11
Gambar 2. 3 Jaringan Lapis Tunggal	12
Gambar 2. 4 Jaringan Lapis Banyak	12
Gambar 2. 5 Jaringan Kompetitif.....	13
Gambar 2. 6 Lapisan pada Arsitektur Backpropagation	14
Gambar 2. 7 Grafik Fungsi Aktivasi Sigmoid Biner.....	17
Gambar 2. 8 Grafik Fungsi Aktivasi Sigmoid Bipolar	18
Gambar 3. 1 Kerangka Pikir.....	23
Gambar 4. 1 Arsitektur Backpropagation	35
Gambar 4. 2 Grafik Pengujian Inisialisasi Nguyen Widrow.....	44
Gambar 4. 3 Grafik Pengujian Inisialisasi Random.....	45
Gambar 4. 4 Plotregresi pengujian bobot Nguyen-Widrow.....	46
Gambar 4. 5 Plotregresi pengujian bobot Random	46

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Indeks Harga Konsumen kelompok keluaran	6
Tabel 3. 1 Jadwal Penelitian.....	29
Tabel 4. 1 Data yang digunakan pada penelitian	30
Tabel 4. 2 Data IHK Sesudah Dinormalisasi	32
Tabel 4. 3 Data1 (Training Data)	32
Tabel 4. 4 Data1 (Testing Data).....	33
Tabel 4. 5 Data2 (Training data)	33
Tabel 4. 6 Data2 (Testing data).....	33
Tabel 4. 7 Data3 (Training data)	34
Tabel 4. 8 Data3 (Testing data).....	34
Tabel 4. 9 Data4 (Training data)	34
Tabel 4. 10 Data4 (Testing data).....	35
Tabel 4. 11 Perubahan Data Latih pada Data1	36
Tabel 4. 12 Perubahan Data Uji pada Data1	36
Tabel 4. 13 Perubahan Data Uji pada Data2	37
Tabel 4. 14 Perubahan Data Uji pada Data3	37
Tabel 4. 15 Perubahan Data Uji pada Data4	38
Tabel 4. 16 Variasi Pelatihan	39
Tabel 4. 17 Hasil Pengujian Jaringan.....	41
Tabel 4. 18 Percobaan Iterasi Bobot Random.....	42
Tabel 4. 19 Percobaan Iterasi Bobot Nguyen-Widrow	43

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Data Indeks Harga Konsumen Tahun 2014-2019
- Lampiran 2 Data Indeks Harga Konsumen Tahun 2014-2019 Normalisasi
- Lampiran 3 Data Training dan Testing pada Data1
- Lampiran 4 Data Training dan Testing pada Data2
- Lampiran 5 Data Training dan Testing pada Data3
- Lampiran 6 Data Training dan Testing pada Data4
- Lampiran 7 Source Code Backpropagation Inisialisasi Random
- Lampiran 8 Source Code Backpropagation Inisialisasi Nguyen-Widrow
- Lampiran 9 Similarity Index Tugas Akhir