

**PREDIKSI CURAH HUJAN DI DAERAH BANDARA SULTAN
MAHMUD BADARUDDIN II MENGGUNAKAN JARINGAN
SYARAF TIRUAN DENGAN METODE *BACKPROPAGATION*
DAN *RADIAL BASIS FUNCTION NETWORK***

SKRIPSI

Bidang Studi Fisika



Oleh :

SINTIA PERONIKA

08021181320028

JURUSAN FISIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2017

LEMBAR PENGESAHAN

**PREDIKSI CURAH HUJAN DI DAERAH BANDARA SULTAN
MAHMUD BADARUDDIN II MENGGUNAKAN JARINGAN
SYARAF TIRUAN DENGAN METODE *BACKPROPAGATION*
DAN *RADIAL BASIS FUNCTION NETWORK***

SKRIPSI

Bidang Studi Fisika

SINTIA PERONIKA

08021181320028

Indralaya, Juli 2017

Menyetujui

Pembimbing II

Pembimbing I



Drs. Arsali, M. Sc.

NIP. 195710121986031002



Drs. Octavianus Cakra Satva, M.T.

NIP. 196510011991021001

Mengetahui

Ketua Jurusan Fisika



Drs. Octavianus Cakra Satva, M.T.

NIP. 196510011991021001

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto

“Sesungguhnya bersama kesukaran itu ada keringanan. Karena itu bila kau sudah selesai (mengerjakan yang lain). Dan berharaplah kepada Tuhanmu” (Q.S Al Insyirah : 6-8)

"Hiduplah seperti pohon kayu yang lebat buahnya; hidup di tepi jalan dan dilempari orang dengan batu, tetapi dibalas dengan buah." (Abu Bakar Sibli)

“Saya datang, saya bimbingan, saya ujian, saya revisi dan saya MENANG” 😊 (Sintia Peronika)

Persembahan:

Ibu Dan Ayahku Tercinta (Holila dan Edison)

Kakak Dan Adikku (Chika, Fajri dan Yayang)

Keluarga Besarku

Sahabat-Sahabatku

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Prediksi Curah Hujan Di Daerah Bandara Sultan Mahmud Badaruddin II Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan dengan Metode *Backpropagation* dan *Radial Basis Function Network*”. Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains Bidang Studi Fisika.

Skripsi ini dapat diselesaikan berkat bimbingan serta bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Susilo Bambang Yudhoyono selaku Presiden Republik Indonesia (2009-2014) dan Bapak Mohammad Nuh selaku Menteri Pendidikan (Kabinet Indonesia Bersatu) yang telah memberikan saya beasiswa Bidikmisi.
2. Bapak Drs. Octavianus Cakra Satya, M.T. dan Drs. Arsali, M.Sc selaku Pembimbing Skripsi atas nasehat, arahan, bimbingan, motivasi dan ilmu yang telah diberikan dalam penulisan skripsi ini.
3. Bapak Drs. M. Irfan, M.T, Hadi, S.Si, M.Si, dan Dr. Fiber Monado, S.Si., M.Si. selaku dosen penguji.
4. Prof. Dr. Iskhaq Iskandar, M.Sc., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya beserta para staff dan pegawainya.
5. Bapak Drs. Octavianus Cakra Satya, M.T., selaku Kepala Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.
6. Bapak M. Yusup Nur Khakim, Ph.D. selaku Pembimbing Akademik selama di perkuliahan.
7. Para dosen di Jurusan Fisika FMIPA Universitas Sriwijaya.
8. BMKG Kenten Laut Kota Palembang
9. Sahabat karib penulis: Fetrissa, Adinda Allawiyah, Tri Wulandari, Umni Lathifah, Suryo Tribuono, Panji Agung Prakasa, Willy Antakusuma, Diwa

Tri Septa Abbiyu, Ngasto Nugroho, M. Yulian Akbar, Kalybrah Supintra, Dian Marini, Novriansyah, Liya Suryani, Nita Susanti, Ayu Agustin . yang hingga saat ini selalu memberikan semangat dan motivasinya.

10. Teman sekosan: Peli Dorry.
11. Teman seperjuangan penelitian Novita Selvia.
12. Semua teman-teman fisika angkatan 2012, 2013, 2014, 2015 dan 2016.
13. Pak Nabair (Babe) dan mbak Fitri yang telah membantu dalam administrasi.
14. Teman-Teman Asisten Laboratorium Elektronika Instrumentasi dan Laboratorium Komputasi.

Penulis sangat menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini jauh dari kata sempurna namun penulis tetap berharap skripsi ini dapat menambah pengetahuan dan dapat bermanfaat bagi pembaca dan yang membutuhkan.

Indralaya, Juli 2017

Penulis

PREDIKSI CURAH HUJAN DI DAERAH BANDARA SULTAN MAHMUD BADARUDDIN II MENGGUNAKAN JARINGAN SYARAF TIRUAN DENGAN METODE *BACKPROPAGATION* DAN *RADIAL BASIS FUNCTION NETWORK*

Oleh:
Sintia Peronika
08021181320028

INTISARI

Indonesia merupakan negara tropis yang memiliki intensitas curah hujan yang tinggi. Dalam penelitian dilakukan prediksi curah hujan dengan teknik Jaringan Syaraf Tiruan dengan metode *Backpropagation* dan *Radial Basis Function Network* data yang diambil adalah data disekitar area Sultan Mahmud Badaruddin II. Untuk prediksi curah hujan *Backpropagation* dengan *neuron layer* 25, pada tahap *training* *MSE* yang dihasilkan sebesar 0.000000646, pada tahap validasi menghasilkan nilai korelasi R sebesar 0.72 dan nilai kesalahan mencapai 134.70%, dan tahap prediksi curah hujan ada yang bernilai negatif. Sedangkan untuk prediksi curah hujan *Radial Basis Function Network* dengan *neuron layer* 5 pada tahap *training* *MSE* yang dihasilkan sebesar 0.011869, pada tahap validasi menghasilkan nilai korelasi R sebesar 0.90 dan nilai kesalahan mencapai 42.23% dan hasil prediksi curah hujan yang hanya bernilai positif. Sehingga *Radial Basis Function Network* lebih baik jika dibandingkan dengan menggunakan *Backpropagation*.

Kata kunci: prediksi, curah hujan, Jaringan Syaraf Tiruan, *Backpropagation*, *Radial Basis Function Network*.

Indralaya, Juli 2017

Pembimbing II

Drs. Arsali, M. Sc.

NIP. 195710121986031002

Pembimbing I

Drs. Octavianus Cakra Satva, M.T.

NIP. 196510011991021001

Mengetahui

Ketua Jurusan Fisika

Drs. Octavianus Cakra Satva, M.T.

NIP. 196510011991021001



**PREDICTION RAINFALL IN SULTAN MAHMUD
BADARUDDIN II AIRPORT USING ARTIFICIAL NEURAL
NETWORK BY BACKPROPAGATION
AND RADIAL BASIS FUNCTION NETWORK**

By:
Sintia Peronika
08021181320028

ABSTRACT

Indonesia is a tropical country with a high rainfall intensity. In this study was done the prediction of rainfall using Artificial Neural Network technique with Backpropagation's method and *Radial Basis Function Network's method*. This prediction of rainfall was using data around the area of Sultan Mahmud Badaruddin II. For prediction of rainfall number using backpropagation with neuron layer 25, in training phase produced MSE about 0.000000646, and in validation phase produced R correlation about 0.72 and error reached 134.70%. And prediction phase has result of negative value. For while prediction of rainfall number using Radial Basis Function Network with neuron layer 5, in training phase produced MSE about 0.011869, and in validation phase produced R correlation about 0.90 and error reached 42.23%. And prediction phase has result of only positive value. Using Radial Basis Function Network is better than Backpropagation method.

Keywords: prediction, rainfall, artificial neural network, Backpropagation, Radial Basis Function Network.

Indralaya, Juli 2017

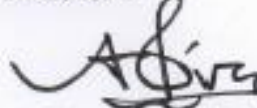
Counsellor II



Drs. Arsali, M. Sc.


NIP. 195710121986031002

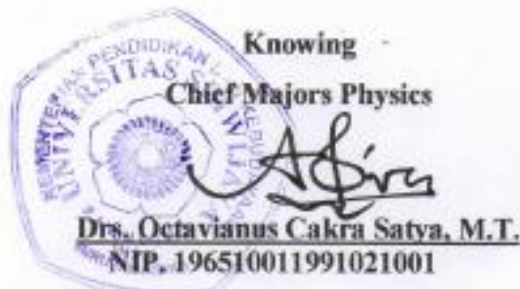
Counsellor I



Drs. Octavianus Cakra Satya, M.T.

NIP. 196510011991021001

Knowing
Chief Majors Physics

Drs. Octavianus Cakra Satya, M.T.
NIP. 196510011991021001



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
MOTO DAN PERSEMBAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
INTISARI	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Masalah.....	3
1.4. Batasan Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Prediksi	4
2.2. Curah Hujan	4
2.3. Jaringan Syaraf Biologi (JSB)	5
2.4. Jaringan Syaraf Tiruan (JST)	6
2.5. <i>Backpropagation</i> (BP)	7
2.5.1. Pelatihan <i>Backpropagation</i>	8
2.5.2. Algoritma <i>Backpropagation</i>	10

2.6. Radial Basis Function Network	13
--	----

BAB III (METODOLOGI PENELITIAN)

3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	16
3.2. Alat dan Bahan.....	16
3.3. Data dan Metodologi.....	16
3.3.1. Data	16
3.3.2. Metodologi	17
3.4. Alur Penelitian	23
3.4. Analisa Data.....	26

BAB IV (HASIL DAN PEMBAHASAN)

4.1. Analisis Pengolahan Variabel Input pada Jaringan Syaraf Tiruan (<i>Backpropagation</i> dan <i>Radial Basis Funvtion Network</i>).....	27
4.2. Arsitektur Terbaik pada Jaringan Syaraf Tiruan (<i>Backpropagation</i> dan <i>Radial Basis Funvtion Network</i>).....	28
4.3. Analisis Hasil Prediksi Curah Hujan Tahun 2015	
4.3.1. Hasil Prediksi Curah Hujan Tahun 2015 Menggunakan Metode <i>Backpropagation</i>	29
4.3.2. Hasil Prediksi Curah Hujan Tahun 2015 Menggunakan Metode <i>Radial Basis Function Network</i>	36
4.4. Perbandingan Hasil Prediksi Metode <i>Backpropagation</i> dengan <i>Basis Function Network</i>	43

BAB V (PENUTUP)

5.1. Kesimpulan46

5.2. Saran46

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 : Susunan Syaraf Manusia	5
Gambar 2.2 : Arsitektur <i>Backpropagation</i>	8
Gambar 2.3 : Arsitektur <i>Radial Basis Function Network</i>	15
Gambar 3.1 : Bagan Alir Penelitian Secara Keseluruhan.....	22
Gambar 3.2 : Bagan alir Prediksi <i>Backpropagation</i>	24
Gambar 3.3 : Bagan alir Prediksi <i>Radial Basis Function Network</i>	25
Gambar 4.1 : Proses <i>Training</i> pada Metode <i>Backpropagation</i>	31
Gambar 4.2 : <i>Best Training Performance</i> dari <i>Backpropagation</i>	31
Gambar 4.3 : Nilai Korelasi R pada Proses <i>Training Backpropagation</i>	32
Gambar 4.4 : Grafik Hasil Pelatihan <i>Backpropagation</i> pada Tahun 2007-2014.	32
Gambar 4.5 : Nilai Korelasi R pada Proses Validasi <i>Backpropagation</i>	33
Gambar 4.6 : Grafik Hasil Validasi Curah Hujan Metode <i>Backpropagation</i> Tahun 2015.....	34
Gambar 4.7 : Grafik Hasil Prediksi Curah Hujan Metode <i>Backpropagation</i> Tahun 2016.....	35
Gambar 4.8 : Proses <i>Training</i> pada Metode <i>Radial Basis Function Network</i>	37
Gambar 4.9 : <i>Performance</i> dari Metode <i>Radial Basis Function Network</i>	37
Gambar 4.10: Nilai Korelasi R pada Proses <i>Training Radial Basis Function</i> <i>Network</i>	38
Gambar 4.11: Grafik Hasil Pelatihan <i>Radial Basis Function Network</i> pada Tahun 2007-2014	31

Gambar 4.12: Nilai Korelasi R pada Proses Validasi <i>Radial Basis Function Network</i>	40
Gambar 4.13: Grafik Hasil Validasi Curah Hujan Metode <i>Radial Basis Function Network</i> Tahun 2015	40
Gambar 4.14: Grafik Hasil Prediksi Curah Hujan Metode <i>Radial Basis Function Network</i> Tahun 2016	42
Gambar 4.15: Grafik perbandingan Prediksi Curah Hujan tahun 2015 Metode <i>Backpropagation</i> dengan <i>Radial Basis Function Network</i> Terhadap Data Aktual.....	43
Gambar 4.16: Grafik perbandingan Prediksi Curah Hujan tahun 2016 Metode <i>Backpropagation</i> dengan <i>Radial Basis Function Network</i>	43

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1: Hasil Arsitektur Metode <i>Backpropagation</i>	28
Tabel 4.2: Hasil Arsitektur Metode <i>Radial Basis Function Network</i>	29
Tabel 4.3: Data Aktual BMKG Curah Hujan pada Tahun 2006-2013	30
Tabel 4.4: Hasil Pelatihan <i>Backpropagation</i> pada Tahun 2007-2014	33
Tabel 4.5: Hasil Validasi Curah Hujan Pada Tahun 2015 Metode <i>Backpropagation</i>	34
Tabel 4.6: Data Uji Prediksi Pada Bulan Januari 2015-Desember 2015 dengan Target Bulan Januari 2016-Desember 2016 Metode <i>Backpropagation</i>	35
Tabel 4.7: Hasil Prediksi Curah Hujan Pada Tahun 2016 Metode <i>Backpropagation</i>	39
Tabel 4.8: Hasil Pelatihan <i>Radial Basis Function Network</i> pada Tahun 2007-2014	39
Tabel 4.9: Hasil Validasi Curah Hujan Pada Tahun 2015 Metode <i>Radial Basis Function Network</i>	41
Tabel 4.10: Data Uji Prediksi Pada Bulan Januari 2015-Desember 2015 dengan Target Bulan Januari 2016-Desember 2016 Metode <i>Radial Basis</i> <i>Function Network</i>	41
Tabel 4.11: Hasil Prediksi Curah Hujan Pada Tahun 2016 Metode <i>Radial Basis</i> <i>Function Network</i>	42
Tabel 4.12: Perbandingan Validasi Curah Hujan Pada Tahun 2015 terhadap Data Aktual (BMKG).....	44

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia terkenal dengan negara yang beriklim tropis, secara geografis negara Indonesia terletak di sekitar garis khatulistiwa. Indonesia hanya memiliki dua musim, yaitu musim hujan dan musim kemarau. Puncak musim kemarau terjadi pada bulan Juni, Juli dan Agustus sedangkan puncak musim hujan terjadi pada bulan Desember, Januari dan Februari (Ihwan, 2013).

Indonesia memiliki curah hujan yang cukup tinggi, dilihat dari sekeliling Indonesia adalah lautan yang luas, sehingga proses penguapan dan pengumpulan awan-awan semakin cepat dan proses hujan pun dapat terjadi setiap hari. Negara tropis selalu memprediksi tiga kemungkinan, yaitu hujan, berawan dan panas.

Saat musim hujan, kota Palembang memiliki intensitas curah hujan yang cukup tinggi, dalam kondisi tersebut khususnya pada daerah penerbangan tepatnya di lokasi bandara Sultan Mahmud Badaruddin II yang semestinya selalu dapat di pantau tingkat curah hujan dalam setiap bulannya.

Besarnya curah hujan yang terjadi tidak dapat ditentukan secara pasti, namun dapat diprediksi atau diperkirakan. Dengan menggunakan data historis besarnya curah hujan beberapa waktu lampau, maka dapat diprediksi berapa besarnya curah hujan yang terjadi pada masa yang akan datang. Banyak cara yang dapat dilakukan untuk memprediksi besarnya curah hujan di suatu tempat, salah satunya dengan menggunakan teknik jaringan syaraf tiruan (*Artificial Neural Network*).

Jaringan Syaraf Tiruan dapat dilatih untuk menganalisa dan mempelajari pola data masa lalu. Jaringan syaraf tiruan akan menghasilkan suatu keluaran tertentu. Semua keluaran atau kesimpulan yang dihasilkan oleh jaringan ditarik berdasarkan pada pengalamannya selama proses pelatihan. Pada algoritma pembelajarannya akan dimasukkan bobot-bobot tertentu dengan pola-pola *input* dan *output*. Setelah pelatihan mencapai tujuan berdasarkan pola yang terbaik maka akan dilakukan pengujian dengan data yang baru untuk melihat keakuratan antara target.

Pada penelitian menggunakan jaringan syaraf tiruan dengan metode *backpropagation* dan *radial basis function network*. Dimana dari kedua metode tersebut dapat kita bandingkan yang mana keakurasiannya yang lebih mendekati target. Dengan demikian, diharapkan persentase *error* yang dihasilkan oleh jaringan dapat sesuai dengan target yang telah ditentukan, sehingga hasil prediksi curah hujan menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan dapat dibandingkan dengan data aktual yang diperoleh dari pengukuran manual pada stasiun BMKG, serta dapat memprediksi curah hujan yang akan datang pada tahun berikutnya.

1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana cara mengaplikasikan Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation* dan *Radial Basis Function Network* untuk memprediksi curah hujan di daerah Bandara Sultan Mahmud Badarudin II?
2. Menganalisis dan membandingkan tingkat keberhasilan hasil prediksi menggunakan metode *Backpropagation* dan metode *Radial Basis Fuction Network*?

1.3. Tujuan Penelitian

1. Memprediksi curah hujan pada Bandara Sultan Mahmud Badaruddin II menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan dengan metode *Backpropagation* dan *Radial Basis Function Network*.
2. Memberikan informasi analisis metode untuk melakukan penyelesaian permasalahan prediksi curah hujan yang realistis dan memiliki akurasi yang lebih baik.

1.4. Batasan Masalah

1. Data yang digunakan adalah data curah hujan di daerah Bandara Sultan Mahmud Badaruddin II Palembang.
2. Data yang digunakan adalah data curah hujan bulanan pada tahun 2006-2015. Dimana data pelatihan dari tahun 2006-2013 dengan target 2014, sedangkan data pengujian dari tahun 2007-2014 dengan target 2015.
3. Implementasi prediksi menggunakan jaringan syaraf tiruan dengan metode *Backpropagation* dan *Radial Basis Function Network*.

DAFTAR PUSTAKA

- Andrian, Y., dan Ningsih, E., 2014, *Prediksi Curah Hujan di Kota Medan Menggunakan Backpropagation Neural Network*, Seminar Nasional Informatika, Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Potensi Utama.
- Bresnick, S., 2003, *Intisari Biologi*, Jakarta: Hipokrates.
- Ihwan, A., 2013, *Metode Jaringan Saraf Tiruan Propagasi Balik untuk Estimasi Curah Hujan Bulanan di Ketapang Kalimantan Barat*, Universitas Lampung: Lampung.
- Indrabayu, Harun, A., Pallu, M., S., dan Achmad, A., 2012, *Prediksi Curah Hujan dengan Jaringan Syaraf Tiruan*, Prosiding Hasil Penelitian Fakultas Teknik Elektro, Universitas Hasanuddin: Makasar.
- Kusumadewi, S., 2003, *Artificial Intellegence (Teknik dan Aplikasinya)*, Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Kusumadewi, S., 2004, *Membangun Jaringan Syaraf Tiruan (Menggunakan MATLAB & Excel link)*, Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Minarni, dan Samiaji, I. B., 2011, *Prediksi Terjadinya Hujan Harian Dengan Metode Jaringan Syaraf Tiruan Di Stasiun Meteorologi Bandara Minangkabau*. Jurnal Poli Rekayasa Institut Teknologi Padang 6(2): 129-138.
- Sutojo, T., Mulyanto, E., Suhartono, V., 2011, *Kecerdasan Buatan*, Yogyakarta: Andi.
- Tando, J., Komalig, H., dan Nainggolan, N., 2016, *Prediksi Jumlah Penumpang Kapal Laut di Pelabuhan Laut Manado Menggunakan Model ARMA*, Jurnal de Cartesian 5(2): 95.
- Yono, 2008, Jaringan Syaraf Tiruan (Online) (<https://creasoft.wordpress.com/2008/04/21/jaringan-saraf-tiruan-artificial-neural-network/>), diakses pada tanggal 20 Oktober 2016.