PENELITIAN
MADYA KOLEKTIF

PREDIKSI POLA CUACA MARITIM

(Tinggi Gelombang, Curah Hujan, dan Kecepatan Arus) Menggunakan Adaptive Neuro Fuzzy Inference System Time Seriessebagai Peringatan Dini bagi Keselamatan Nelayan di Perairan Gresik.

Peneliti :

Ahmad Lubab, M.Si
NIP. 198111182009121003

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

LAPORAN
PENELITIAN 2017

Berdasar :
Surat Keputusan Rektor
UIN Sunan Ampel Surabaya

Laporan Penelitian
Madya Kolektif

Prediksi Pola Cuaca Maritim (Tinggi Gelombang, Curah Hujan, dan Kecepatan Arus) Menggunakan Adaptive Neuro Fuzzy Inference System Time Seriessebagai Peringatan Dini bagi Keselamatan Nelayan di Perairan Gresik

PENELITI:

Ahmad Lubab, M.Si	(NIP. 198111182009121003)
Deasy Alfiah Adyanti	(NIM. H72214013)
Fifi Diah Rosalina	(NIM. H72214014)
Fanny Dwi Lestari	(NIM. H92214026)

Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

Berdasarkan Surat Keputusan Rektor UIN Sunan Ampel
Nomor : 269 Tahun 2017 Tanggal 5 Mei 2017

SURABAYA

2017

KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERISTAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PUSAT PENELITIAN
LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
Jl. Jend. A. Yani 117 Telp. 031-8410298 Fax. 031-8413300 Surabaya 60237

NOTA BIMBINGAN DAN UJIAN
LAPORAN HASIL PENELITIAN

Laporan hasil penelitian berikut ini:

Nama : Ahmad Lubab, M.Si

NIP : 198111182009121000

Fakultas : TARBIYAH DAN KEGURUAN

Katagori : MADYA KOLEKTIF

Judul : Prediksi Pola Cuaca Maritim (Tinggi Gelombang, Curah Hujan, dan Kecepatan Arus) Menggunakan Adaptive Neuro Fuzzy Inference System Time Seriessebagai Peringatan Dini bagi Keselamatan Nelayan di Perairan Gresik.

Telah sesuai dengan ketentuan Buku Panduan Penelitian UIN Sunan Ampel Surabaya Tahun 2017 setelah melalui proses pembimbingan dan pengujian

Surabaya, 5 Okt. 2017.
Pembimbing dan Penguji

Dr. H. Ach Muhibbin Zuhri, M.Ag
NIP. 197207111996031000

ABSTRAK

Indonesia sebagai negara kepulauan berdampak pada mayoritas penduduknya bekerja di sektor laut. Bersamaan dengan semakin meningkatnya aktivitas di laut, mengakibatkan semakin banyaknya insiden dan kecelakaan di laut khususnya yang dialami para nelayan. Perancangan sistem prediksi cuaca maritim pada penelitian ini menggunakan model A*daptive Neuro Fuzzy Inference System – Time Series* dengan tujuan dapat memprediksi cuaca maritim untuk mengantisispasi berbagai kemungkinan yang terjadi dan untuk mengurangi serta meminimalkan dampak yang dapat merugikan masyarakat khususnya para nelayan di perairan Gresik. Pada penelitian ini prediksi difokuskan pada prediksi kecepatan arus, curah hujan dan ketinggian gelombang sehingga input variable yang digunakan dalam penelitian ini adalah inputan masing-masing variabel untuk dua jam sebelumnya, satu jam sebelumnya, dan pada saat itu serta output sistem ini adalah prediksi satu jam, enam jam, dua belas jam dan satu hari kedepan dari variabel kecepatan arus laut (cm/s) dan ketinggian gelombang (m) sedangkan untuk variabel curah hujan hanya prediksi satu hari kedepan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa prediksi kecepatan arus ke depan dengan menggunakan A*daptive Neuro Fuzzy Inference System – Time Series* mencapai 16.97327 cm/s; 13.22302 cm/s; 10.21107 cm/s; 14.09871 cm/s. dengan error mean sebasar 0.12993; 1.5758; 1.3182; 0.82613. Adapun prediksi ketinggian gelombang mencapai 0.45554 m; 0.48286 m; 0.46395 m; 0.54571 m dengan error mean masing-masing sebesar 0.0012247; 0.018619; 0.046584; 0.060206 untuk selang waktu 1 jam, 6 jam, 12 jam dan 24 jam. Sedangkan untuk prediksi curah hujan satu hari kedepan mencapai 1.60724 mm/day dengan RMSE mencapai 0.57819. Dengan demikian pada 1 Januari 2017 masyarakat perairan jawa khusunya di wilayah Gresik aman dalam melakukan pelayaran.

Keywords *: Prediksi Cuaca Maritim, ANFIS Time Series*

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

ABSTRACT

Indonesia is an archipelago. Consequently, the majorities are working around the sea such as a fisherman. While the number of activities at sea are increasing more accident occurred are rising. This research presents marine weather prediction system using Adaptive Neuro Fuzzy Inference System – Time Series in order to anticipate bad weather and reduce risk. This method use both ocean current, rainfall and wave height at Java Sea particularly on Gresik in order to forecast ocean current velocity and wave height. Input variables used in this paper are data at (t), an hour before (t-1), and two hours before (t-2) and obtained next hour, next 6 hours, next 12 hours, and next day prediction as output. But the rainfall, just next day prediction. The results indicate that ocean current speed attain 16.97327 cm/s; 13.22302 cm/s; 10.21107 cm/s; 14.09871 cm/s with mean error is about 0.12993; 1.5758; 1.3182; 0.82613 while wave height reach 0.45554 m; 0.48286 m; 0.46395 m; 0.54571 m with mean error is about 0.0012247; 0.018619; 0.046584; 0.060206. and The results indicate that rainfall attain 1.60724 mm/day with RMSE is about 0.57819.Therefore, it was safe to sailing on 1st January 2016.

***Keywords**: Marine Weather Prediction, ANFIS Time Series*

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji dan syukur penulis haturkan kepada Allah SWT atas segala rahmat serta hidayah-Nya, sehingga laporan penelitian ini dapat peneliti selesaikan dnegan baik. Sholawat serta salam juga patut dihaturkan kepada junjungan Rosulullah Muhammad SAW.

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LP2M) UIN Sunan Ampel Surabaya yang telah memberikan bantuan berupa materi sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik. Terima kasih juga peneliti sampaikan kepada Badan Metereologi, Klimatologi, dan Geofisika Perak Surabaya yang telah bersedia memberikan data untuk penelitian ini yang tentu masih jauh dari kata sempurna. Sehingga masih dimungkinkan perlu disempurkan lagi. Oleh karena itu saran dan kritik yang membangun senantiasa peneliti harapkan demi kesempurnaan laporan ini.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Surabaya, 6 Oktober 2017

Penulis

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN DAN PENGESAHAN ii

ABSTRAK iii

ABSTRACT iv

KATA PENGANTAR v

DAFTAR ISI vi

DAFTAR TABEL viii

DAFTAR GAMBAR ix

BAB I PENDAHULUAN 1

A. Latar Belakang 1

B. Rumusan Masalah 5

C. Tujuan Penelitian 5

D. Kegunaan Penelitian 6

E. Penelitian Terdahulu 6

F. Sistematika Pembahasan 6

BAB II KAJIAN PUSTAKA 9

A. Cuaca dan Cuaca Maritim 9

BAB III METODE PENELITIAN 22

A. Jenis Penelitian 22

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

B. Analisis Kebutuhan 22

C. Pengujian dan Evaluasi 23

BAB IV HASIL PENELITIAN 26

A. Penyajian Data 26

B. Hasil 28

BAB V PEMBAHASAN DAN DISKUSI PENELITIAN 53

A. Pembahasan 53

BAB VI PENUTUP 58

A. Kesimpulan 58

B. Rekomendasi 59

DAFTAR PUSTAKA 60

LEMBAR PERSETUJUAN DAN PENGESAHAN ii

ABSTRAK iii

ABSTRACT iv

KATA PENGANTAR v

DAFTAR ISI vi

DAFTAR TABEL viii

DAFTAR GAMBAR ix

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Sampel Data Kecepatan Arus dan ketinggian Gelombang 26

Tabel 4.2. Sampel Data Curah Hujan 27

Tabel 5.1. Nilai-nilai Prediksi Kecepatan Arus 53

Tabel 5.2. Nilai-nilai Prediksi Curah Hujan 55

Tabel 5.3. Nilai-nilai Prediksi Ketinggian Gelombang..... 55

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Fungsi Keanggotaan Segitiga 17

Gambar 2.2. Fungsi Keanggotaan Trapesium 17

Gambar 2.3. Fungsi Keanggotaan Gauss (Gaussian) 18

Gambar 2.4. Diagram Proses Fuzzy Inference System (FIS) 18

Gambar 2.5 Struktur Metode Adaptive Neuro Fuzzy Inference System (ANFIS) 20

Gambar 4.1. Hasil ANFIS dengan menggunakan MATLAB 29

Gambar 4.2. Mengisi Parameter ANFIS Generation Methods dari genfis 1 . 30

Gambar 4.3. Grafik Hasil Prediksi Kecepatan Arus Satu Jam Kedepan dengan *Number of MF's* Sebanyak '2' 31

Gambar 4.4. Grafik Hasil Prediksi Kecepatan Arus Enam Jam Kedepan dengan *Number of MF's* Sebanyak '2' 32

Gambar 4.5. Grafik Hasil Prediksi Kecepatan Arus Dua Belas Jam Kedepan dengan *Number of MF's* Sebanyak '2' 33

Gambar 4.6. Grafik Hasil Prediksi Kecepatan Arus Satu Hari Kedepan dengan *Number of MF's* Sebanyak '2' 34

Gambar 4.7. Grafik Hasil Prediksi Kecepatan Arus Satu Jam Kedepan dengan *Number of MF's* Sebanyak '3' 35

Gambar 4.8. Grafik Hasil Prediksi Kecepatan Arus Enam Jam Kedepan dengan *Number of MF's* Sebanyak '3' 36

Gambar 4.9. Grafik Hasil Prediksi Kecepatan Arus Duabelas Jam Kedepan dengan Number of MF's Sebanyak '3' 37

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Gambar 4.10. Grafik Hasil Prediksi Kecepatan Arus Satu Hari Kedepan dengan *Number of MF's* Sebanyak '3' 38
Gambar 4.11. Hasil ANFIS dengan menggunakan MATLAB..... 39
Gambar 4.12. Mengisi Parameter ANFIS Generation Methods dari genfis 140
Gambar 4.13. Grafik Hasil Prediksi Curah Hujan Satu Hari Kedepan dengan *Number of MF's* Sebanyak '2' 41
Gambar 4.14. Grafik Hasil Prediksi Curah Hujan Satu Hari Kedepan dengan *Number of MF's* Sebanyak '3' 42
Gambar 4.15. Hasil ANFIS dengan menggunakan MATLAB..... 44
Gambar 4.16. Mengisi Parameter ANFIS Generation Methods dari genfis 144
Gambar 4.17. Grafik Hasil Prediksi Ketinggian Gelombang Satu Jam Kedepan dengan *Number of MF's* Sebanyak '2'..... 45
Gambar 4.18. Grafik Hasil Prediksi Ketinggian Gelombang Enam Jam Kedepan dengan *Number of MF's* Sebanyak '2'..... 46
Gambar 4.19. Grafik Hasil Prediksi Ketinggian Gelombang Dua Belas Jam Kedepan dengan *Number of MF's* Sebanyak '2'..... 47
Gambar 4.20. Grafik Hasil Prediksi Ketinggian Gelombang Satu Hari Kedepan dengan *Number of MF's* Sebanyak '2'..... 48
Gambar 4.22. Grafik Hasil Prediksi Ketinggian Gelombang Enam Jam Kedepan dengan *Number of MF's* Sebanyak '3'..... 50
Gambar 4.23. Grafik Hasil Prediksi Ketinggian Gelombang Duabelas Jam Kedepan dengan *Number of MF's* Sebanyak '3'..... 51

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Gambar 4.24. Grafik Hasil Prediksi Ketinggian Gelombang Satu Hari Kedepan dengan *Number of MF's* Sebanyak '3' 52

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia merupakan Negara yang terdiri atas ribuan pulau dan laut sehingga Indonesia sering disebut sebagai Negara kepulauan. Banyaknya pulau dan laut di wilayah Indonesia membuat mayoritas penduduknya bermata pencaharian di wilayah laut. Selain berfungsi sebagai sarana untuk menyediakan mata pencaharian, laut juga berfungsi sebagai sarana transportasi nasional. Karena adanya peningkatan aktivitas transportasi laut mengakibatkan semakin banyaknya insiden dan kecelakaan transportasi laut. Salah satu faktor yang menyebabkan terjadinya insiden dan kecelakaan adalah pola cuaca dan iklim yang tidak beraturan.

Ketidak teraturan cuaca dan iklim ini disebabkan berbagai faktor, di antaranya periode angin muson timur dan angin muson barat yang bersifat dinamis sejak tahun 1991[1], pengaruh La Nina dan El Nino, pengaruh *Dipole Mode*, pengaruh dari perubahan signifikan suhu permukaan laut Indonesia dan banyaknya laut di Indonesia. Banyaknya laut ini berakibat Indonesia memiliki tekanan yang berbeda-beda di setiap daerahnya dan hal ini yang paling memicu terjadinya pembentukan angin kencang. Frekuensi gangguan angin kencang yang terjadi, berpeluang menggangu lalu lintas perhubungan laut dan penyebarangan antar pulau.

[1]Nur Wakhid Habibullah, et.al, 2012, "Perancangan Sistem Prediktor Cuaca Maritim dengan Menggunakan Metode Fuzzy Takagi Sugeno", Jurnal Teknik POMITS Vol. 1, No. 1. 1

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Beberapa kecelakaan yang dialami transportasi laut, di antarnya tenggelamnya kapal besar maupun kapal kecil, tabrakan antar kapal dan tergulingnya kapal akibat gelombang laut yang terlalu tinggi. Faktor-faktor penyebab terjadinya kecelakaan ini adalah 41% kesalahan manusia (*human error*), 38% bencana alam (*force major*), dan 21% akibat struktur kapal (*hull structure*)[2]. Kecelakaan–kecelakaan ini juga sering dialami oleh para nelayan khususnya di wilayah perairan laut Jawa dan sekitarnya.

Pada tahun 2016, para nelayan pencari lobster di wilayah perairan Trenggalek tewas dikarenakan terseret ombak besar[3], kemudian di wilayah pesisir pantai utara (Pantura) para nelayan tidak berani melaut akibat adanya cuaca buruk yang datang dengan tiba-tiba sehingga ikan segar langka[4], sementara di perairan Situbondo dikabarkan seorang nelayan hilang[5], dan di waktu-waktu dekat ini sekitar bulan Januari dan bulan Februari 2017 banyak terjadi kecelakaan–kecelakaan seperti kecelakaan transportasi kapal nelayan, tenggelamnya kapal maupun tersesatnya kapal nelayan. Kecelakaan tersebut salah satunya terjadi pada nelayan Tuban yang tewas di pantai Tuban[6], di

[2]Arief Hanifan P, et.al, 2010, "Perancangan Sistem Informasi Cuaca Maritim Untuk Para Nelayan Jawa Timur Dengan Media Komunikasi *Short Message Service",* 1

[3]Nanang Masyhari, 2016, "Cari Udang Lobster, Nelayan Trenggalek Tewas Terseret Ombak", (http://beritajatim.com/peristiwa/279938/cari_udang_lobster,_nelayan_trenggalek__tewas_terseret_ombak.html.diakses 12 Maret 2017)

[4]M Yakub, 2016, "Nelayan Tidak Melaut, Ikan Laut Segar Langka", (https://news.detik.com/media-Indonesia/Nelayan_tidak_melaut_ikan_laut_segar_langka, diakses 12 Maret 2017)

[5]Imam Wahyudiyanta, 2017, "Dua Korban Kapal Nelayan Lamongan yang Hilang Belum ditemukan",(https://news.detik.com/berita-jawa-timur/d-3415617/dua-korban-kapal-nelayan-lamongan-yang-hilang-belum-ditemukan, diakses 26 Maret 2017)

[6]M. Muthohar. (2017). Geger Nelayan Tuban Tewas di Pantai.http://beritajatim.com/peristiwa/290711/geger_nelayan_tuban_tewas_di_pantai.html. Diakses 26 Maret 2017.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

wilayah lain juga terdapat dua nelayan Banyuwangi hilang di laut Situbondo[7], di selat Bali satu nelayan juga menghilang[8], dan di wilayah Sumenep para nelayan mengalami pengangguran akibat cuaca buruk yang terjadi[9].

Dari banyaknya kecelakaan yang terjadi mengakibatkan banyaknya tuntutan dari berbagai pihak yang membutuhkan informasi kondisi cuaca yang lebih cepat, akurat dan lebih lengkap. Informasi ini sangat berperan bagi masyarakat dalam mengantisispasi berbagai kemungkinan yang terjadi dan untuk mengurangi serta meminimalisir dampak yang dapat merugikan masyarakat khususnya para nelayan. Para nelayan pada dasarnya hanya mengandalkan pelayaran sebagai aktivitas mata pencaharian dan sangat bertumpu pada cuaca maritim. Dengan harapan informasi cuaca maritim inilah nantinya dapat meminimalisir kecelakaan pelayaran nelayan. Salah satu antisispasinya dapat berupa peramalan atau prediksi faktor-faktor yang mengakibatkan perubahan cuaca maritim, sehingga hasil yang didapatkan dapat membantu meminimalkan dampak yang akan terjadi di masa yang akan datang.

Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) sebagai lembaga pemerintah non-departemen yang bertugas dalam pengamat cuaca mampu memprediksikan cuaca melalui metode konvensional baik itu melalui

[7]Rindi Suwito, "Dua Nelayan Banyuwangi Hilang di Laut Situbondo", (http://beritajatim.com/peristiwa/289481/dua_nelayan_banyuwangi_hilang_di_laut_situbondo.html, diakses 26 Maret 2017)
[8]Rindi Suwito, 2017, "Nelayan Hilang, TRC BPBD Banyuwangi Sisir Selat Bali" (http://beritajatim.com/peristiwa/289523/nelayan_hilang,_trc_bpbd_banyuwangi_sisir_selat_bali.html, diakses 12 Maret 2017)
[9]Temmy P, 2017, "Cuaca Ekstrem, Nelayan Sumenep 'Nganggur", (http://beritajatim.com/peristiwa/289521/cuaca_ekstrem,_nelayan_sumenep_'nganggur'.html, diakses 12 Maret 2017)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

metode statistika atau dinamika atmosfer[10]. Namun jika dilihat, prakiraan yang dilakukan melalui metode konvensional masih perlu ditingkatkan dari segi keakuratannya, karena pada dasarnya para *forecaster* (peramal cuaca) menganalisis hasil prediksi dari perhitungan konvensional secara subyektif. Oleh karena itu, perlunya merancang prediksi cuaca maritim diharapkan dapat membantu pelayaran nelayan secara akurat dan lengkap. Perancangan sistem prediksi cuaca maritim ini menggunakan model *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System* (ANFIS) *Time Series* yang mana metode tersebut cocok dalam masalah *forecasting.* Dan metode ini merupakan gabungan dari dua metode yaitu Logika Fuzzy yang digunakan dalam pengambilan keputusan dalam prediksi cuaca dan jaringan syaraf tiruan yang mampu beradaptasi dengan variabel-variabel atmosfer.

Berdasarkan kondisi tersebut, maka peneliti melakukan penelitian tentang Prediksi Pola Cuaca Maritim (Curah Hujan, Tinggi Gelombang, dan Kecepatan Arus) Menggunakan *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System Time Series* dengan harapan mampu menghasilkan sistem peramalan yang lebih efektif dan efisien serta mampu membantu masyarakat pesisir Gresik dalam melakukan pelayaran. Hal ini telah terdapat dalam Al-Quran surat Yunus ayat 22 mengenai penciptaan laut serta kegunaannya sebagaimana dijelaskan dalam ayat berikut:

هُوَالَّذِي يُسَيِّرُكُمْ فِى الْبَرِّوَالْبَحْرِ ۗ حَتّٰٓى اِذَاكُنْتُمْ فِى الْفُلْكِ ۚ وَجَرَيْنَ بِهِمْ بِرِيْحٍ طَيِّبَةٍ وَفَرِحُوْابِهَاجَآءَتْهَا رِيْحٌ عَاصِفٌ وَّجَآءَهُمُ الْمَوْجُ مِنْ كُلِّ مَكَانٍ وَّظَنُّوْٓاانَّهُمْ اُحِيْطَ بِهِمْ ۙ دَعَوُاللّٰهَ مُخْلِصِيْنَ لَهُ الدِّيْنَ ۚ لَئِنْ اَنْجَيْتَنَامِنْ هٰذِهٖ لَنَكُوْنَنَّ مِنَ الشّٰكِرِيْنَ

[10]Ibid., hal 3

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib ib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

" Dialah Tuhan yang menjadikan kamu dapat berjalan di daratan (dan berlayar) di lautan. Sehinggga ketika kamu berada di dalam kapal, dan meluncurlah (kapal) itu membawa mereka (orang-orang yang ada di dalamnya) dengan tiupan angin yang baik, dan mereka bergembira karenanya; tiba-tiba datanglah badai dan gelombang menimpanya dari segenap penjuru, dan mereka mengira telah terkepung (bahaya), maka mereka berdoa dengan tulus ikhlas kepada Allah semata (seraya berkata), "Sekiranya Engkau menyelamatkan kami dari (bahaya) ini, pasti kami termasuk orang-orang yang bersyukur".

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang ada maka peneliti merumuskan permasalahan yang akan diteliti sebagai berikut:

1. Bagaimana Hasil Metode *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System Time Series* dalam Memprediksi Cuaca Maritim sebagai Peringatan Dini Bagi Keselamatan Nelayan Perairan Gresik?
2. Bagaimana Simulasi dari Prediksi Cuaca Maritim yang Mengunakan Metode *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System Time Series?*

C. Tujuan Penelitian

Mengacu pada rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Metode *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System Multivariate Time Series* dapat Memprediksi Cuaca Maritim Guna Sebagai Peringatan Dini Bagi Para Nelayan Perairan Gresik.
2. Hasil Simulasi dari Prediksi Cuaca Maritim yang Mengunakan Metode *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System Time Series.*

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digili ilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

D. Kegunaan Penelitian

Berdasarkan penelitian yang penulis lakukan, diharapkan penelitian ini bermanfaat bagi penulis, pembaca dan pihak-pihak yang berkepentingan. Sehingga manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu bahan pertimbangan bagi Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika tentang pentingnya prediksi cuaca maritim.
2. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan sekaligus wawasan ilmu pengetahuan bagi peneliti-peneliti yang ingin mengembangkan sistem perancangan prediksi cuaca maritim.

E. Penelitian Terdahulu

Penelitian mengenai prediksi cuaca maritim telah banyak dilakukan dan dipublikasikan dalam jurnal nasional maupun jurnal internasional dengan berbagai macam metode. Beberapa diantaranya adalah penelitian yang dilakukan oleh Arif Hanifan P. menggunakan media komunikasi *Short Message Service*[11], metode Fuzzy Takagi Sugeno yang digunakan dalam penelitian Nur Wakhid Habibulloh[12], penelitian oleh Saarika Sharma yang berjudul *Fuzzy Time Series Model for Forecasting*[13].

F. Sistematika Pembahasan

Adapun sistematika penyusunan yang digunakan dalam menyusun laporan ini adalah:

---

[11] Ibid.
[12] Nur Wakhid Habibullah, 2013, "Perancangan Sistem Prediktor Cuaca Maritim dengan Menggunakan Metode Fuzzy Takagi Sugeno", 1
[13] Saarika Sharma, 2014, "*Fuzzy Time Series Model for Forecasting"*, 1

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib ib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB I: PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan latar belakang, rumusan masalah, tujuan tujuan penelitian, kegunaan penelitian, penelitian terdahulu, kerangka teoritik, metode penelitian, dan sistematika pembahasan.

BAB II: KAJIAN PUSTAKA

Bab ini memuat penjelasan teori tentang sistem yang berkaitan dengan penelitian.

BAB III: METODE PENELITIAN

Bab ini berisi tentang jenis penelitian, analisis kebutuhan, sumber data yang digunakan dalam penelitian, serta rancangan sistem yang akan dilakukan dalam penelitian.

BAB IV: HASIL PENELITIAN

Bab ini berisi tentang hasil penelitian mengenai Prediksi Pola Cuaca Maritim (Curah Hujan, Tinggi Gelombang, dan Kecepatan Arus) Menggunakan *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System Time Series.*

BAB V: PEMBAHASAN DAN DISKUSI PENELITIAN

Bab ini memuat pembahsan dari hasil penelitian mengenai Prediksi Pola Cuaca Maritim (Curah Hujan, Tinggi Gelombang, dan Kecepatan Arus) Menggunakan *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System Time Series.*

BAB VI: PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dari penelitian yang dilakukan oleh peneliti yaitu mengenai “Prediksi Pola Cuaca Maritim (Curah Hujan, Tinggi Gelombang, dan Kecepatan Arus) Menggunakan *Adaptive Neuro Fuzzy*

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Inference System Time Series.", serta rekomendasi yang ditujukan untuk para pembaca ataupun peneliti-peneliti selanjutnya.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Cuaca dan Cuaca Maritim

Cuaca adalah fenomena-fenomena yang saat ini sedang terjadi di atmosfer bumi [14] . Cuaca dipengaruhi oleh perubahan suhu, lamanya penyinaran matahari, kelembapan, curah hujan, angin, dan tekanan udara yang ada di seluruh tempat di bumi dan terjadi dalam waktu yang singkat.Sedangkan cuaca maritim adalah keadaan udara atau fenomena-fenomena yang terdapat di laut yang terjadi pada saat tertentu dan dalam waktu yang singkat[15]. Keadaan udara atau fenomena-fenomena yang terjadi di laut ini di pengaruhi beberapa faktor diantaranya SST (*Sea Surface Temperature*) atau suhu permukaan laut, suhu udara, angin, ketinggihan gelombang, dan fenomena hidrometeor seperti hujan. Dalam ilmu meteorologi maritim, cuaca laut dikatakan ekstrem apabila suhu udaranya > 35^0C, kecepatan angin> 25 knot, ketinggihan gelombang > 2.5 meter, terjadi hujan lebat disertai petir dan curah hujannya > 50 mm/hari[16].

1. Pengaruh Cuaca Terhadap Kondisi Laut

Angin, kelembapan udara, tekanan udara, suhu udara, dan penyinaran matahari merupakan unsur-unsur cuaca yang sangat mempengaruhi keadaan laut. Karena Indonesia adalah Negara kepulauan

[14] Endar Setiyo Pertomo, 2013, "Perancangan Aplikasi Perkiraan Cuaca Wilayah YogyakartaBerbasis Android", 5
[15]Ibid., 7
[16] Ibid.,

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib lib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

dengan berbagai pulau, mengakibatkan Indonesia memiliki ketinggihan daerah yang berbeda-beda, ketinggihan yang berbeda-beda ini menyebabkan adanya tekanan yang berbeda pula. Tekanan sendiri berbanding terbalik dengan suhu.

Ketika matahari menyinari daerah di Indonesia, maka lautan akan lebih cepat mengalami pemuaian dari pada daratan sehingga suhu di lautan menjadi lebih tinggi dari pada daratan, dan tekanan di lautan lebih rendah dari pada di daratan. Perbedaan tekanan ini mengakibatkan adanya angin di wilayah lautan, semakin kencang kecepatan anginnya mengakibatkan kecepatan arus laut semakin besar dan berpotensi adanya gelombang tinggi. Berdasarkan uraian tersebut, pengaruh signifikan dari cuaca adalah kecepatan arus laut dan ketinggihan gelombang.

a. Arus Laut

Arus Laut adalah pergerakan densitas massa air laut yang secara vertikal maupun horizontal melakukan perpindahan dari suatu tempat ke tempat yang lain[17].

b. Gelombang Laut

Gelombang adalah getaran yang merambat.Gelombang laut adalah getaran yang terjadi pada permukaan laut dengan arah getaran naik dan turun berbentuk tegak lurus terhadap permukaan air laut dan membentuk kurva sinusoidal[18]. Adanya gelombang laut

[17] M Kahfi Anshari, et.al, "Perancangan Prediktor Cuaca Maritim Berbasis Logika Fuzzy Menggunakan User Interface Android", 2
[18]Ibid.,

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

sangat di pengaruhi oleh kecepatan angin. Pada tahun 1804, seorang laksamana inggris membuat daftar yang berisi kecepatan angin di wilayah lautan yang bermana Beaufort, sehingga skala kecepatan anginnya juga dinamakan skala *Beaufort*. Tabel skala *Beaufort* akan ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Skala *Beaufort*[19]

Skala	Kategori	Va (Knot)	H (Meter) (Maksimum)
0	Udara Tenang	0	0
1	Angin Lemah	1 – 3	0.1
2	Angin	4 – 6	0.2 (0.3)
3	Angin	7 – 10	0.6 (1.0)
4	Angin Sedang	11 – 16	1.0 (1.5)
5	Angin Segar	17 – 21	2.0 (2.5)
6	Angin Kuat	22 – 27	3.0 (4.0)
7	Angin Ribut	28 – 33	4.0 (5.5)
8	Angin Ribut Sedang	34 – 40	5.5 (7.5)
9	Angin Ribut Kuat	41 – 47	7.0 (10.0)

Keterangan :

Va (Knot) = Kecepatan angin (Knot)

H (Meter) (Maksimum) = Ketinggihan Gelombang (Meter)

gihan Maksimum)

[19] Ibid., hal 10

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

B. Curah Hujan

Curah hujan adalah jumlah air yang jatuh ketika terjadi hujan di suatu daerah pada kurun waktu tertentu[20]. Curah hujan diklasifikasikan menjadi tiga yaitu hujan dikatakan sangat lebat jika curah hujan > 100 mm/hari, hujan dikatakan lebat jika curah hujan antara 50 – 100 mm/hari, dan hujan dikatakan sedang jika curah hujan antara 20 – 50 mm/hari[21].

Curah hujan sangat mempengaruhi aktivitas laut khususnya para nelayan. Ketika nelayan melakukan pelayaran di musim hujan, kemungkinan akan terjadi hujan sangat lebat di sertai dengan petir yang biasanya dihasilkan oleh jenis awan CB (Cumulonimbus). Karena nelayan beraktivitas menggunakan kapal kecil, hal ini memungkinkan terjadinya kecelakaan pada kapal nelayan. Sehingga perlunya di lakukan prediksi pola curah hujan bagi para nelayan.

C. Data Mining

Data-data yang biasa digunakan dalam suatu penelitian memiliki jumlah yang relatif besar, memiliki karakteristik yang berbeda-beda, dan berasal dari berbagai sumber. Namun, data yang berjumlah besar tentu memiliki informasi yang tersembunyi yang tidak dapat dilihat dengan kasat mata dimana seseorang akan sulit untuk melakukan analisis dari suatu data yang berjumlah sangat besar sehingga dibutuhkan suatu ilmu yang mampu mempelajari informasi-informasi tersembunyi pada data tersebut dengan

---

[21] Ibid., hal 11
[21] Ibid.,

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

pembelajaran data mining. Data mining dapat diartikan sebagai suatu pembelajaran dalam mempersiapkan data, pengolahan fitur, klasifikasi, *clustering*, asosiasi, dan lain sebagainya. Data mining juga dapat diartikan sebagai ekstraksi dari suatu informasi yang implisit, tidak dapat diketahui dengan cara sederhana, dan memiliki potensi daya guna[22]. Sehingga data mining akan memiliki peran yang sangat penting pada suatu database yang sangat besar yang mana dapat diketahui pola dari suatu data dengan teknik pembelajaran mesin sebagai langkah awal pengolahan data sebelum melakukan penelitian.

Beberapa sifat data yang dikenal dalam keilmuan data mining diantaranya banyaknya *noise* dalam suatu *database*, data memiliki ukuran yang besar, dan *database* yang dapat merupakan campuran dari berbagai sumber yang berbeda dimana dibutuhkan pemahaman data saat *preprocessing* yang berakibat pada hasil pembelajaran data tersebut terhadap hasil akhir yang akan diperoleh. Pengenalan dari suatu data dapat dilihat dari 3 aspek yang berbeda seperti atribut data yang akan digunakan dalam suatu peenelitian, statistik deskriptif dari suatu data, dan untuk mengukur kesamaan dan ketidaksamaan dari suatu data. Pengenalan data pada aspek atribut data dilakukan untuk memahami tipe atribut suatu data yang digunakan dan untuk membantu membetulkan data dengan beberapa cara yang dipelajari pada data mining. Pengenalan data selanjutnya adalah statistik deskriptif, suatu data akan dilakukan pengisian pada data yang hilang atau data yang kosong,

[22] Tarigan, Avinanta., "pengenalan Sistem & Teknik, serta Contoh Aplikasi"(Data Mining, 22 November 2008), 6

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

memperhalus *noise* data, dan mengetahui outlier selama pemrosesan data. Pengenalan data terakhir yaitu pada aspek mengukur kesamaan dan ketidaksamaan data yang melakukan deteksi *outlier*, melakukan klasifikasi data, dan mengukur kedekatan dari suatu data.

Pemrosesan data di awal penting dilakukan karena mempengaruhi kualitas mining yang akan digunakan dalam suatu penelitian yang memungkinkan data tersebut tidak lengkap dengan berisi data yang hilang atau kosong, terdapat *noise* atau *outlier* seperti tinggi gelombang yang bernilai negatif serta terdapatnya data yang tidak konsisten dalam arti terdapat nilai yang memiliki tipe data yang berbeda dalam satu atribut misalnya nilai tinggi gelombang yang dituliskan dalam tipe data rasio dan nominal.

Beberapa teknik pemrosesan data dalam pembelajaran data mining meliputi 4 teknik diantaranya pembersihan data, integrasi data, transformasi data, dan reduksi data. Normalisasi data termasuk dalam teknik data mining sebagai *preprocessing* untuk mendapatkan hasil mining yang baik. Beberapa syarat normalisasi data dapat dilakukan apabila data yang digunakan dalam penelitian terdapat selisih yang besar pada jangkauan atribut satu dengan atribut yang lainnya dimana hal ini disebabkan karena fitur yang memiliki jangkauan yang besar dengan atribut yang lainnya akan mempengaruhi label yang digunakan, normalisasi data dilakukan pada data numerik. Data yang biasa digunakan dalam penelitian memiliki dua sifat yang tidak bergantung satu sama lain dimana 2 sifat data tersebut adalah linear dan non linear. Suatu sebaran data dikatakan linear apabila data tersebut berdistribusi normal dan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

suatu data dikatakan non linear apabila data tersebut tidak berdistribusi normal. Teknik normalisasi data yang digunakan dalam pembelajaran data mining dikategorikan pada dua sifat sebaran data diatas, dimana apabila data yang digunakan bersifat linear atau berdistribusi normal, maka teknik normalisasi data yang dapat digunakan adalah z-score dan min-max. Untuk cara yang pertama pada normalisasi z-score, langkah pertama yang dilakukan adalah menghitung rata-rata pada masing-msing fitur yang diselesaikan menggunakan persamaan 2.1 [23].

$$\overline{x_k} = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} x_{ik}, k = 1,2, \dots r \tag{2.1}$$

selanjutnya menghitung varian dengan persamaan 2.2[24].

$$\sigma_k^2 = \frac{1}{N-1}\sum_{i=1}^{N} (x_{ik} - \overline{x_k})^2 \tag{2.2}$$

Kemudian hasil dari normalisasi di atas dihitung menggunakan persamaan 2.3 untuk mendapatkan fitur yang mempunyai sifat *zero-mean* dan unit *variance*[25].

$$\hat{x}_{ik} = \frac{x_{ik} - \bar{x}_k}{\sigma_k} \tag{2.3}$$

Teknik normalisasi min-max adalah metode normalisasi data yang bersifat linear dengan menskalakan jangkauan dari setiap fitur dalam jangkauan [0,1] atau [-1,1] sehingga terdapat 2 persamaan dalam proses

[23] Eko Prasetyo, Data Mining. Mengolah Data Menjadi Informasi Menggunakan Matlab (Yogyakarta: ANDI, 2014), 18.
[24]Ibid.,
[25]Ibid.,

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

perhitungan pada teknik min-max. Normalisasi min-max untuk jangkauan atribut [0,1] dilakukan dengan persamaan 2.4[26].

$$\hat{x}_{ik} = \frac{x_{ik} - \min(x_k)}{\max(x_k) - \min(x_k)} \quad (2.4)$$

Sedangkan untuk skala dengan jangkauan [-1,1] dapat diselesaikan menggunakan persamaan 2.5 berikut[27]:

$$\hat{x}_{ik} = \frac{2x_{ik} - (max(x_k) + \min(x_k))}{\max(x_{ik}) - \min(x_k)} \quad (2.5)$$

Teknik normalisasi data yang digunakan dalam pengolahan data pada parameter yang digunakan dalam penelitian ini menerapkan teknik normalisasi data min-max untuk mendapatkan hasil mining di mana apabila terdapat data yang kosong atau outlier maka akan sangat mempengaruhi hasil penelitian dan akan berpengaruh dengan hasil error yang akan didapatkan sebagai tolak ukur keberhasilan.

D. *Fuzzy*

Logika *fuzzy* merupakan suatu metode yang tepat untuk menyelesaikan masalah yang dapat diaplikasikan dengan bahasa manusia seperti baik, buruk, tinggi, rendah, dan lain sebagainya. Logika *fuzzy* dikembangkan dari himpunan *fuzzy* yang merupakan pengelompokan sesuatu berdasarkan variabel linguistik yang dinyatakan dalam fungsi keanggotaan (*membership function*). Fungsi keanggotaan tersaji dalam sebuah kurva yang memetakan titik-titik input data ke dalam nilai keanggotaan atau derajat keanggotaan dengan interval antara 0 sampai 1. Jika A adalah suatu

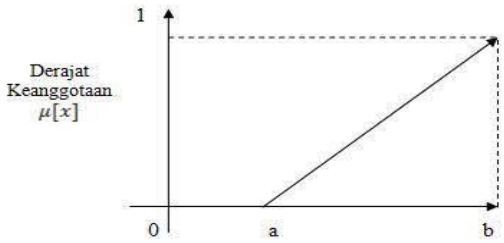
[26] Ibid.,
[27] Ibid.,

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

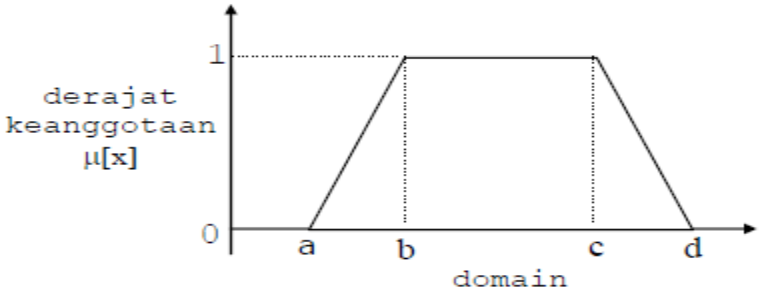
himpunan *fuzzy*, μA adalah suatu fungsi keanggotaan, dan X merupakan semesta, maka fungsi keanggotaan dalam suatu himpunan *fuzzy* dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$A = \{(x, \mu A(\mathrm{x})) \mid \mathrm{x} \in \mathrm{X}\} \quad (2.6)$$

Fungsi keanggotaan suatu himpunan *fuzzy* dapat ditentukan dengan fungsi segitiga (Triangle), trapesium (Trapezoidal), atau fungsi Gauss (Gaussian). Gambar berikut menunjukkan masing-masing fungsi keanggotaan *fuzzy*:

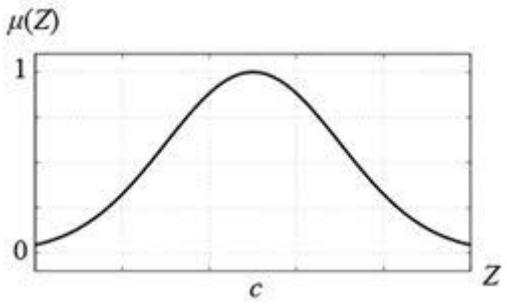


Gambar 2.1. Fungsi Keanggotaan Segitiga



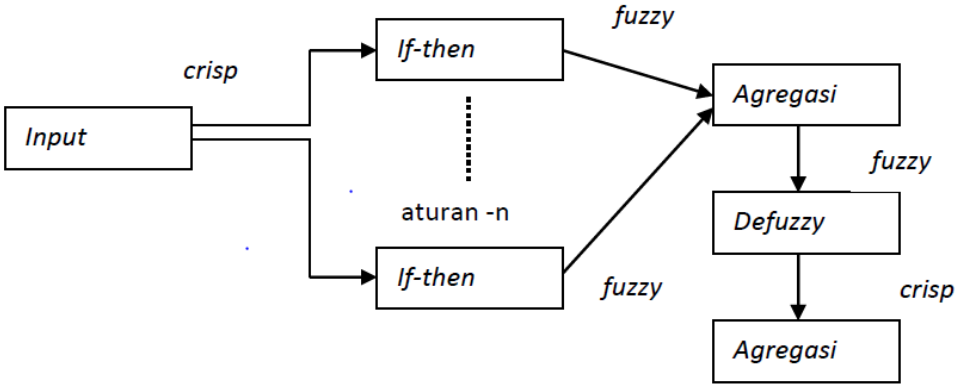
Gambar 2.2. Fungsi Keanggotaan Trapesium

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 2.3. Fungsi Keanggotaan Gauss (Gaussian)

Sistem logika *fuzzy* yang memetakan suatu ruang input ke dalam suatu ruang output berdasarkan aturan *IF-ELSE* disebut sebagai *Fuzzy Inference System* (FIS). Dalam FIS terdapat lima proses, yaitu *fuzzifikasi*, operasi logika *fuzzy*, implikasi, agregasi, dan *defuzzifikasi*. Gambar berikut menunjukkan diagram proses dalam *Fuzzy Inference System* (FIS):



Gambar 2.4. Diagram Proses Fuzzy Inference System (FIS)

Terdapat tiga metode dalam *Fuzzy Inference System* (FIS), yaitu metode Tsukamoto, metode Mamdani atau sering disebut dengan metode Min-Max, dan Metode Sugeno.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

E. *Time Series*

Time series adalah himpunan dari pengamatan x_t, yang masing-masing direkam pada waktu tertentu yaitu t. berdasarkan waktu pengamatan, *time series* dibedakan menjadi dua, yaitu *time series* dengan waktu diskrit dan *time series* dengan waktu kontinyu. *Time series* waktu diskrit yaitu himpunan T_0 kali pengamatan yang dilakukan dengan waktu diskrit. Sedangkan *Time series* waktu kontinyu diperoleh saat pengamatan dicatat secara terus menerus selama beberapa jarak waktu.

Time Series dapat digunakan untuk memodelkan data *Time Series* sehingga dapat dilihat perilaku data lebih lanjut. Selain itu, juga berguna untuk melakukan prediksi atau peramalan ke depan atau prakiraan jangka pendek (*short- time forecasting*). Hasil dari pengolahan data *time series* baik peramalan maupun memodelkan suatu pola data dapat disajikan dalam bentuk plot dengan pola acak, tren, pergeseran tingkat, periode atau siklus, pengamatan yang tidak biasa, atau kombinasi pola

F. *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System*

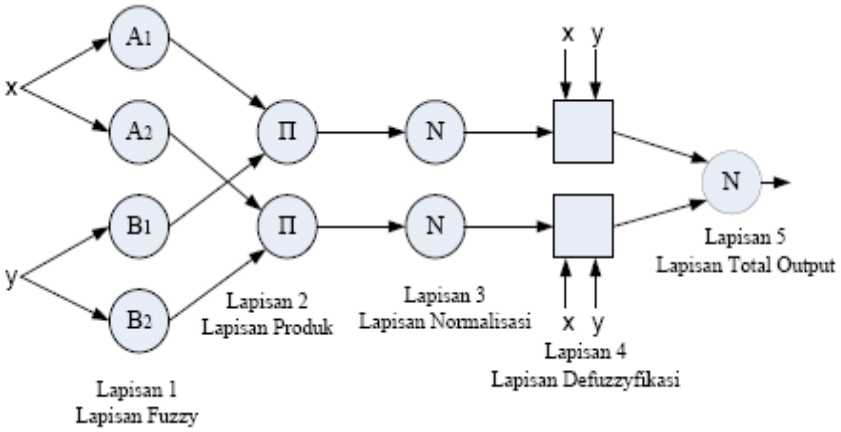
Adaptive Neuro Fuzzy Inference System (ANFIS) merupakan metode yang menggunakan jaringan syaraf tiruan sebagai implementasi dari suatu sistem inferensi fuzzy. Metode *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System* memiliki arsitektur yang secara fungsional menyerupai arsitektur *fuzzy rule base* model Sugeno. Dapat dikatakan bahwa ANFIS adalah suatu metode yang dalam melakukan penyetelan aturan menggunakan algoritma pembelajaran terhadap sekumpulan data. Parameter ANFIS terbagi menjadi

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

dua, yaitu parameter premis dan konsekuensi yang dapat diadaptasikan dengan algoritma *hybrid*.

a. Struktur *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System*

Struktur *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System* (ANFIS) ditunjukkan oleh gambar berikut:



Gambar 2.5 Struktur Metode Adaptive Neuro Fuzzy Inference System (ANFIS)

Lapisan 1: Titik-titik adaptif (parameter) dapat berubah terhadap fungsi aktivasi. Fungsi keanggotaan yang digunakan dalam lapisan ini berbentuk Bell (lonceng) dan Gaussian dengan hasil berupa derajat keanggotaan.

Lapisan 2: Semua titik pada lapisan ini adalah nonadaptif, yaitu parameternya bersifat tetap. Fungsi dari titik-titik ini adalah mengalikan setiap sinyal masukan yang datang, sekaligus sebagai representasi dari α-predikat.

Lapisan 3: Setiap titik nonadaptif yang menunjukkan fungsi derajat pengaktifan ternormalisasi (*normalized firing strength*)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

adalah sebuah perbandingan dari keluaran titik ke-i pada lapisan sebelumnya.

Lapisan 4: Setiap titik pada lapisan ini merupakan titik adaptif (parameter dapat berubah) terhadap suatu output dengan α_I adalah *normalized firing strength* pada lapisan ke-3 dan parameter-parameter pada lapisan tersebut yang merupakan *consequent parameters.*

Lapisan 5: Pada lapisan ini hanya terdapat satu titik tetap yang fungsinya untuk menjumlahkan semua masukan

b. Proses Pembelajaran *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System*

Proses pembelajaran pada (ANFIS) dibagi menjadi dua, yaitu epoch dan hybrid. Epoch adalah suatu tahap pembelajaran dengan arah maju-mundur (*forward-backward*). Sedangkan hybrid merupakan suatu tahap pembelajaran dalam ANFIS dengan arah maju (*forward pass*) dan arah mundur (*backward pass*).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian tentang Prediksi Cuaca Maritim (Tinggi Gelombang, Curah Hujan, dan Kecepatan Arus) Menggunakan *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System Time Series* Sebagai Peringatan Dini Bagi Keselamatan Nelayan dengan mengambil studi kasus di Perairan Gresik yang termasuk kedalam jenis penelitian terapan yang dilihat dari aspek fungsinya. Solusi dari hasil prediksi ini bertujuan sebagai pemecahan masalah yang akan diimplementasikan pada kondisi yang ada di lapangan. Penelitian terapan juga dapat diartikan sebagai suatu tindakan aplikatif untuk pemecahan masalah tertentu.

B. Analisis Kebutuhan

Cuaca maritim menjadi salah satu hal penting yang wajib diperhatikan bagi seseorang yang bermata pencaharian sebagai nelayan atau suatu aktivitas tertentu yang dilakukan di laut. Analisis kebutuhan ini ditujukan untuk mengetahui keadaan yang sebenarnya dimana akan dilakukan suatu prediksi cuaca laut untuk meminimalisir terjadinya kecelakaan laut. Analisis kebutuhan tersebut terbagi menjadi 2, diantaranya:

1. Observasi permasalahan yang akan dikaji dan melakukan studi pada permasalahan tersebut. Proses observasi yang dilakukan adalah mengevaluasi bagaimana para nelayan mengambil tindakan untuk melakukan pelayaran di laut yang hanya didasarkan oleh asumsi

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digili ilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

individu, dimana hal tersebut tidak didasarkan secara ilmiah dan menyebabkan keadaaan buruk yang akan terjadi di laut tidak dapat dihindari. Studi permasalahan tersebut mengacu pada faktor-faktor ilmiah yang mempengaruhi dinamika cuaca laut yang tidak diketahui oleh para nelayan, dari permasalahan tersebut maka akan dilakukan Prediksi Cuaca Maritim (Tinggi Gelombang, Curah Hujan, dan Kecepatan Arus) Menggunakan *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System Time Series* Sebagai Peringatan Dini Bagi Keselamatan Nelayan dengan mengambil studi kasus di Perairan Gresik.

2. Selanjutnya melakukan studi literatur yang berfokus pada permasalahan diatas. Studi literatur ini bertujuan agar peneliti lebih memahami konsep permasalahan yang berkaitan dengan parameter dan metode yang akan diaplikasikan untuk mencapai hasil yang maksimal.

C. Pengujian dan Evaluasi

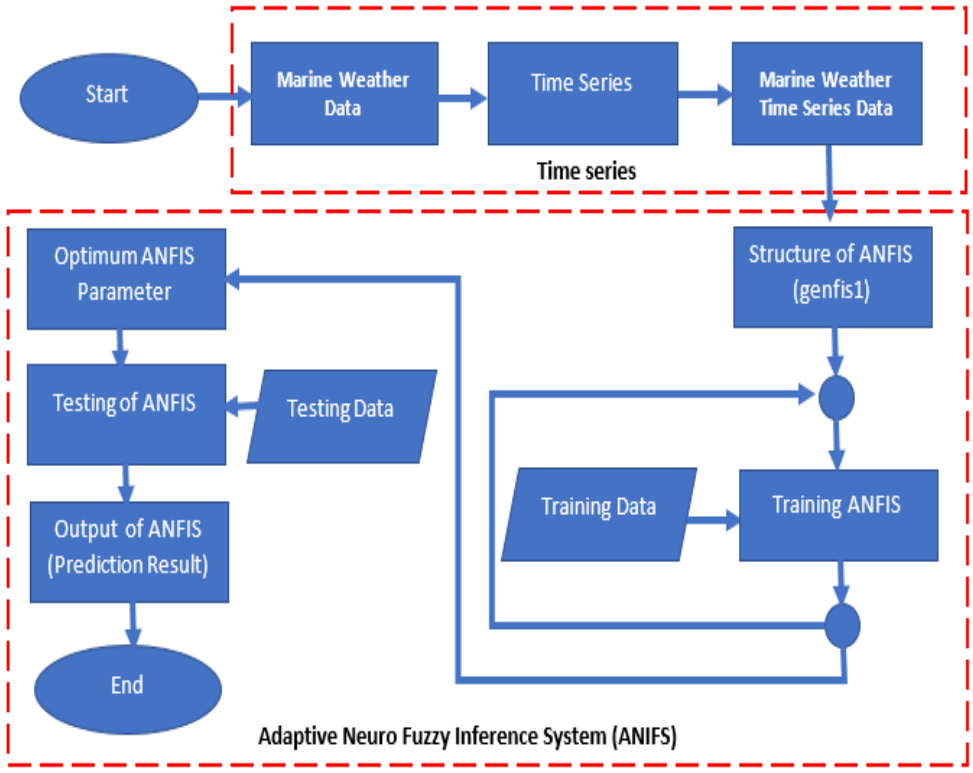
Pengujian pertama yang dilakukan mengacu pada analisis *time series* terhadap parameter-parameter yang digunakan dan diselesaikan menggunakan bahasa pemrograman MATLAB. Di mana dalam pengujian tersebut data yang dianalisa secara *time series* harus memiliki jumlah yang sama dengan jumlah data yang digunakan. Pengujian dapat bernilai baik jika memiliki keakuratan yang tinggi. Selanjutnya hasil pengujian tersebut dapat dievaluasi terhadap keadaan nyata yang terjadi di lapangan.

Sebagai dasar penelitian untuk prediksi cuaca maritim sebagai peringatan dini bagi keselamatan nelayan di perairan Gresik, data yang

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

diperoleh sejumlah 8760 data (1 Januari 2016 sampai 31 Desember 2016) dibagi menjadi dua bagian data. Bagian pertama digunakan sebagai data *training Ts-Anfis* dari 1 januari 2016 sampai 30 September 2016 dan bagian kedua dijadikan sebagai data *testing* mulai dari 1 Oktober 2016 sampai 31 Desember 2016. Dalam mencapai tujuan penelitian ini, perlu langkah-langkah secara urut dan sistematis, adapun Gambar 2 merupakan representasi dari diagram alir mulai dari pengambilan data, sampai dengan ANFIS berdata *time series.*

Detail *flowchart:*



Gambar 3.1 Diagram Aliran Data

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Berikut adalah langkah-langkah dari diagram alir:

a. Data cuaca maritim berupa data ketinggian gelombang, curah hujan, dan data kecepatan arus selama satu tahun terakhir per jam.
b. Data yang sudah diperoleh kemudian di olah ke dalam data *time series* dengan memperhatikan variabel input dan variabel output. Kemudian data di bagi menjadi dua bagian yaitu sekitar 75 % digunakan sebagai data *training* dan sekitar 25% digunakan sebagai data *testing*.
c. Keseluruhan data yang sudah di olah ke dalam data *time series* di olah dengan menggunakan metode ANFIS *Time Series* menggunakan MATLAB.
d. Pada proses awal ANFIS yang dilakukan yaitu membentuk struktur ANFIS yang digunakan yaitu menggunakan genfis1.
e. Melakukan training ANFIS dengan memasukkan data training yang ada.
f. Setelah didapatkan parameter-parameter ANFIS yang optimal, yaitu dengan adanya error terkecil yang didapatkan dari *Ts-Anfis* menunjukkan bahwa data mendekati akurat.
g. Tahap Testing ANFIS yaitu dengan memasukkan data testing dan hasil prediksipun didapatkan.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB IV

HASIL PENELITIAN

A. Penyajian Data

Prediksi cuaca maritim membutuhkan model matematis yang disebut dengan data berkala (*time series*). Data prediksi yang difokuskan dalam penelitian ini adalah data kecepatan arus, curah hujan dan ketinggian gelombang yang disusun berdasarkan urutan waktu dalam beberapa periode untuk mengukur perubahan dalam betuk deretan waktu tertentu. Data kecepatan arus dan ketinggian gelombang diakumulasi setiap jamnya mulai 1 Januari sampai 31 Desember 2016, berikut adalah sampel data dari kecepatan arus dan ketinggian gelombang yang di representasikan pada tabel 2:

Tabel 4.1. Sampel Data Kecepatan Arus dan ketinggian Gelombang

Date (Time)	CuSpd(cm/s)	HTot(m)
1/1/2016 (00.00)	6.54	0.31
1/1/2016 (01.00)	5.65	0.31
1/1/2016 (02.00)	4.76	0.31
1/1/2016 (03.00)	3.88	0.31
1/1/2016 (04.00)	2.99	0.32
1/1/2016 (05.00)	2.1	0.32
1/1/2016 (06.00)	1.21	0.32
1/1/2016 (07.00)	1.01	0.33
1/1/2016 (08.00)	0.81	0.33
1/1/2016 (09.00)	0.61	0.34
1/1/2016 (10.00)	0.41	0.35
1/1/2016 (11.00)	0.21	0.35
1/1/2016 (12.00)	0.02	0.36
1/1/2016 (13.00)	0.16	0.37
1/1/2016 (14.00)	0.3	0.37
1/1/2016 (15.00)	0.45	0.38
1/1/2016 (16.00)	0.6	0.39
1/1/2016 (17.00)	0.74	0.4
1/1/2016 (18.00)	0.89	0.4

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Dan data curah hujan diakumulasi setiap hari mulai 1 Januari sampai 31 Desember 2016, berikut adalah sampel data dari curah hujan yang di representasikan pada tabel 3:

Tabel 4.2. Sampel Data Curah Hujan

No	Tanggal	Curah Hujan
1.	01/01/2016	16.4
2.	02/01/2016	1.6
3.	03/01/2016	8.3
4.	04/01/2016	64
5.	05/01/2016	9999
6.	06/01/2016	8888
7.	07/01/2016	9999
8.	08/01/2016	0
9.	09/01/2016	0
10.	10/01/2016	9999
11.	11/01/2016	0
12.	12/01/2016	9999
13.	13/01/2016	8888
14.	14/01/2016	1
15.	15/01/2016	0
16.	16/01/2016	8888
17.	17/01/2016	9999
18.	18/01/2016	9999
19.	19/01/2016	0
20.	20/01/2016	0

Tabel 3 menunjukkan data curah hujan memiliki jangkauan yang sangat jauh, sehingga dalam penelitian ini di gunakan metode normalisasi data mining menggunakan *min-max methods.* Normalisasi dilakukan agar hasil prediksi curah hujan mendekati nilai yang sebenarnya dan mendapatkankan error seminimal mungkin.

Sebelum data digunakan dalam proses pelatihan *Ts-Anfis (Anfis Time Series).* Data dibagi dalam dua bagian, 75% digunakan sebagai data *training* (1 Januari 2016 sampai 30 September 2016) dan 25% sebagai data

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.ui uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

testing (1 Oktober 2016 sampai 31 Desember 2016). Setelah data dibagi menjadi dua bagian, data diubah ke dalam bentuk *time series* yang nantinya digunakan sebagai variabel input berupa data dari dua jam sebelumnya, satu jam sebelumnya dan data pada jam tersebut ($t-2$, -1 , dan t) dan variabel output berupa hasil prediksi untuk satu jam kedepan, enam jam kedepan, dua belas jam kedepan dan satu hari kedepan ($t+1,\ t+6,\ t+12,$ dan $t+24$) pada prediksi kecepatan arus, curah hujan dan ketinggian gelombang. Sedangkan untuk prediksi curah hujan, variabel input berupa data dua hari sebelumnya, data satu hari sebelumnya, dan data pada hari tersebut ($h-2, h-1, h$)dan variabel output berupa hasil prediksi curah hujan untuk satu hari kedepan ($h+1$).

B. Hasil

1. Kecepatan Arus

Variabel cuaca maritim pada penelitian ini adalah kecepatan arus laut. Pada perancangan ini terdapat 3 variabel input yaitu kecepatan arus 2 jam sebelumnya $v(t-2)$, 1 jam sebelumnya $v(t-1)$, dan saat itu (t), serta output yang dihasilkan adalah prediksi kecepatan arus satu jam $v(t+1)$, enam jam $v(t+6)$, dua belas jam $v(t+12)$ dan sehari kedepan $v(t+24)$. Fungsi ANFIS pada penelitian ini menggunakan genfis 1 yaitu menggunakan keanggotaan jenis 'gaussmf' dengan jumlah *membership function* sebanyak 2 dan 3 dan dilakukan sebanyak 100 kali iterasi. Pada genfis 1 perubahan jumlah iterasi tidak akan mempengaruhi nilai error, sehingga peneliti hanya menentukan 100 kali iterasi.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Pada penelitian ini, fungsi anfis menggunakan 2 *membership function* dan 3 *membership function* sehingga dapat dilihat nantinya hasil paling optimal untuk prediksi kecepatan arus menggunakan fungsi ANFIS dengan genfis 1 adalah dengan menggunakan 2 *membership function* atau 3 *membership function*.dan target error dalam prediksi kecepatan arus menggunakan *Error Mean* dengan persamaan 4.1 dan 4.2.

$$err = (Y\ anfis - Y\ data) \quad (4.1)$$

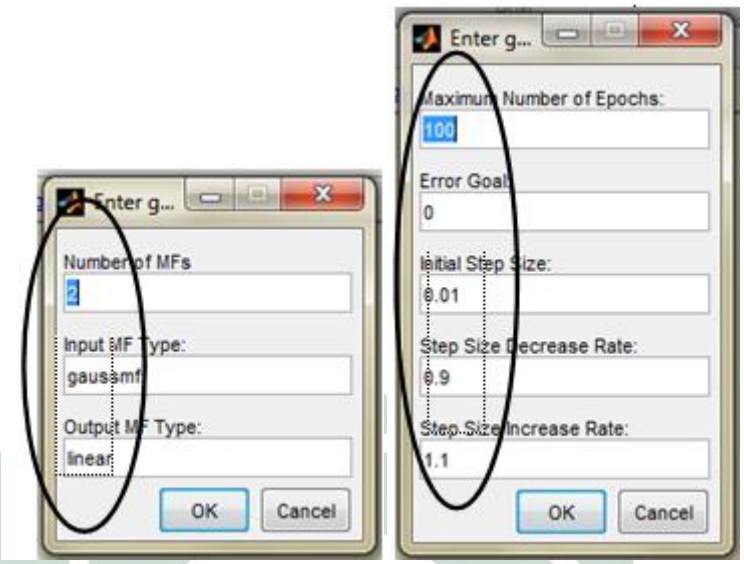
$$error\ mean = |(\sum err)/n|, \quad \text{dengan n} = \text{jumlah keseluruhan data} \quad (4.2)$$

Selanjutnya pengujian prediksi kecepatan arus akan direpresentasikan pada Gambar 3 s/d Gambar 4.

Gambar 4.1. Hasil ANFIS dengan menggunakan MATLAB

Dalam penelitian ini, menggunakan genfis 1 untuk memprediksi kecepatan arus. Sehingga klik Grid Prtitioning (genfis 1). Selanjutnya isi kolom *Number of MF's* dengan '2', isi *Input MF Type* dengan 'gaussmf' dan *Output MF Type* dengan 'linear' yang artinya penelitian ini menggunakan 2 membership function berbentuk gaussmf dan outputnya berupa linear.

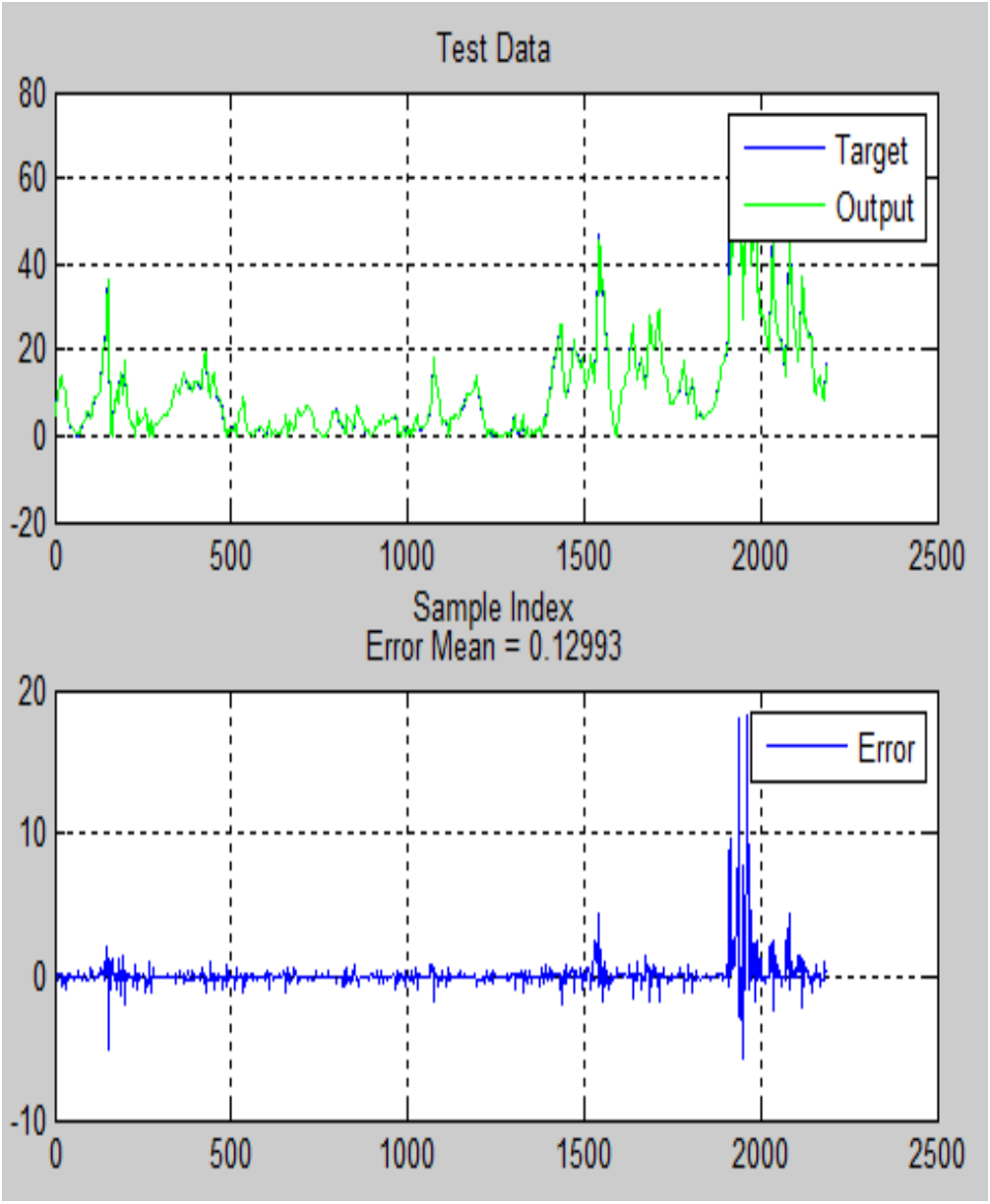
digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 4.2. Mengisi Parameter ANFIS Generation Methods dari genfis 1

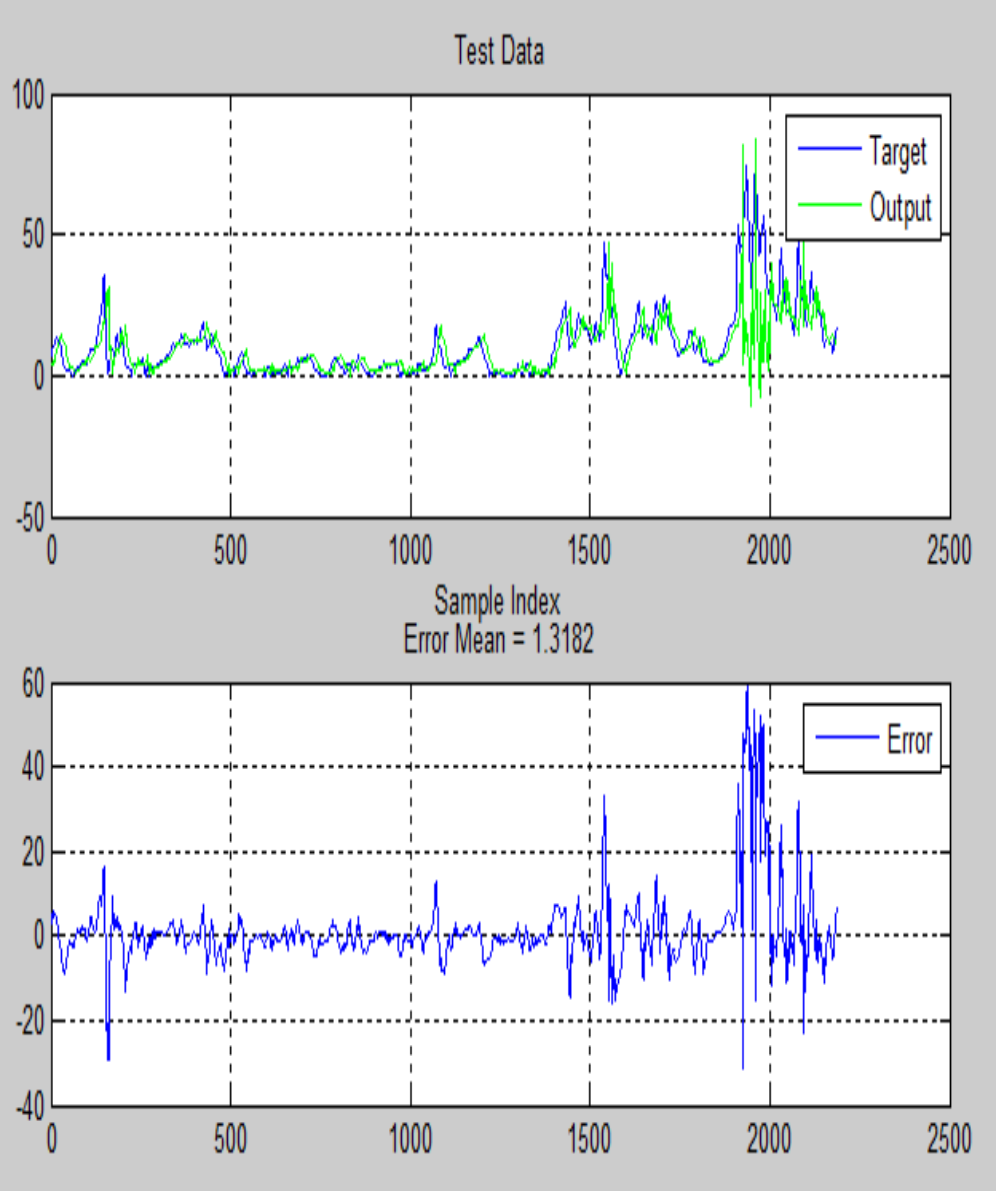
Dan hasil prediksi kecepatan arus menggunakan metode ANFIS dengan genfis 1 akan direpresentasikan pada Gambar 5 s/d Gambar 12 dimana sumbu x menunjukkan waktu dan sumbu y menunjukkan kecepatan arus.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



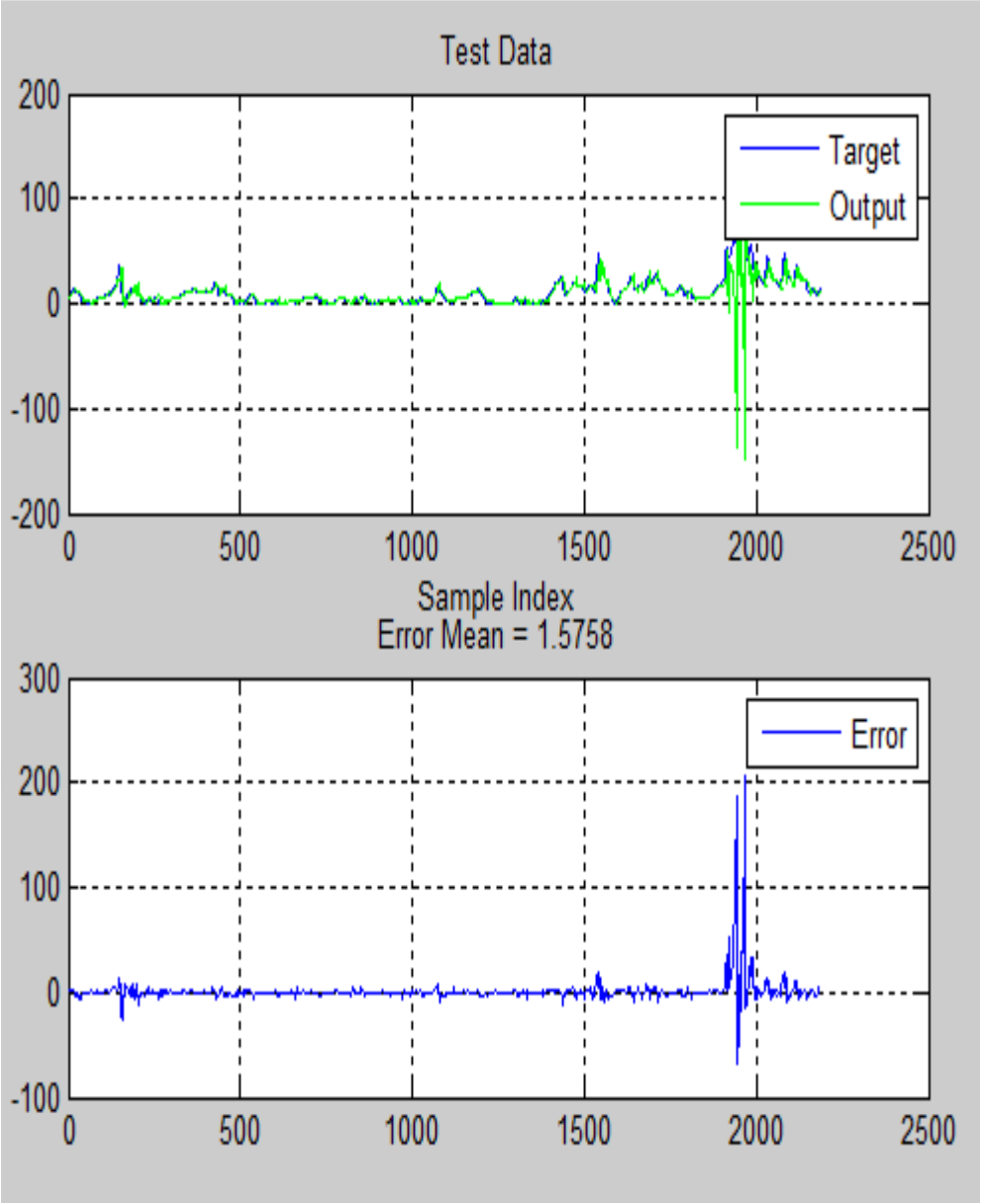
Gambar 4.3. Grafik Hasil Prediksi Kecepatan Arus Satu Jam Kedepan dengan *Number of MF's* Sebanyak '2'

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



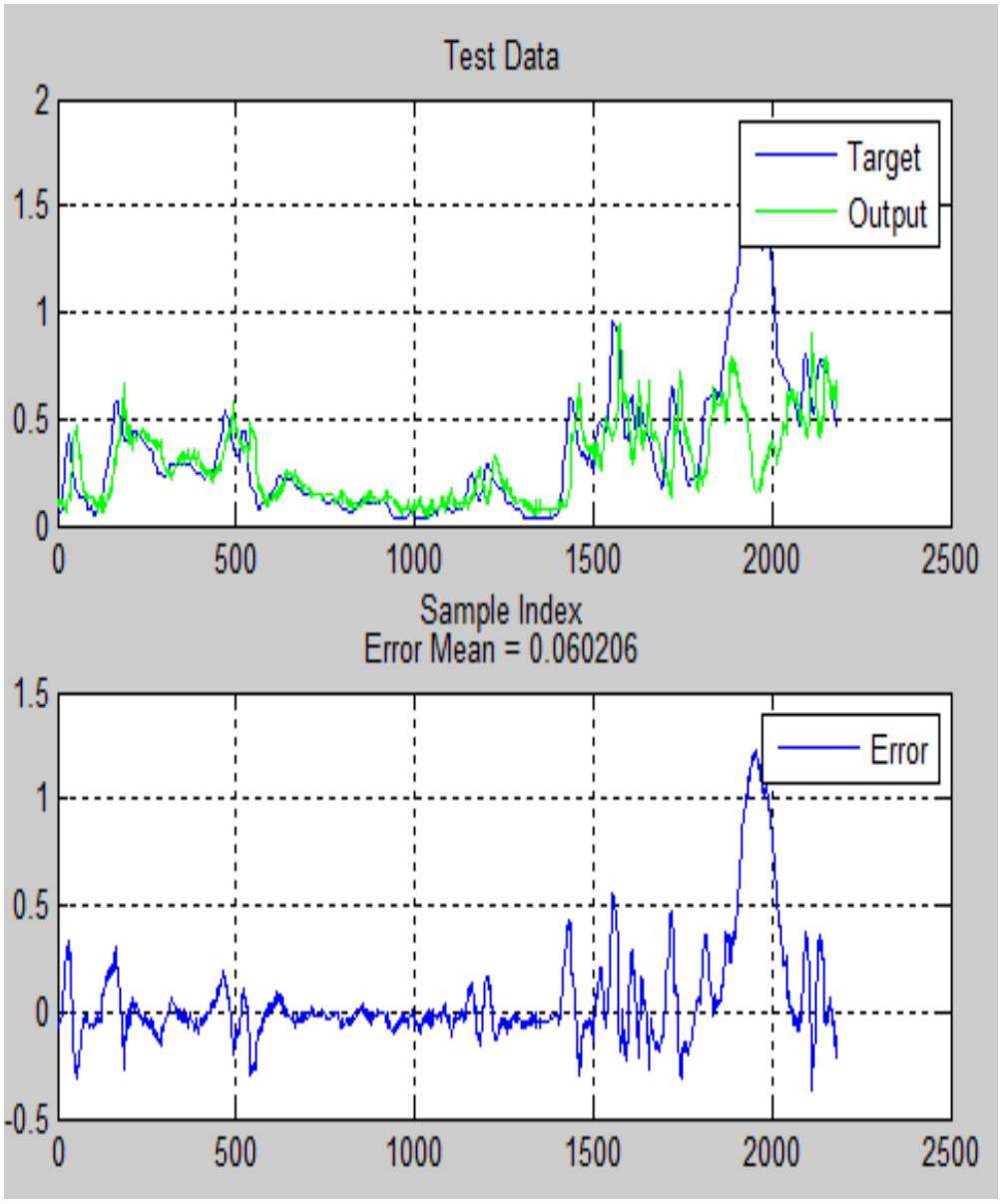
Gambar 4.4. Grafik Hasil Prediksi Kecepatan Arus Enam Jam Kedepan dengan *Number of MF's* Sebanyak '2'

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



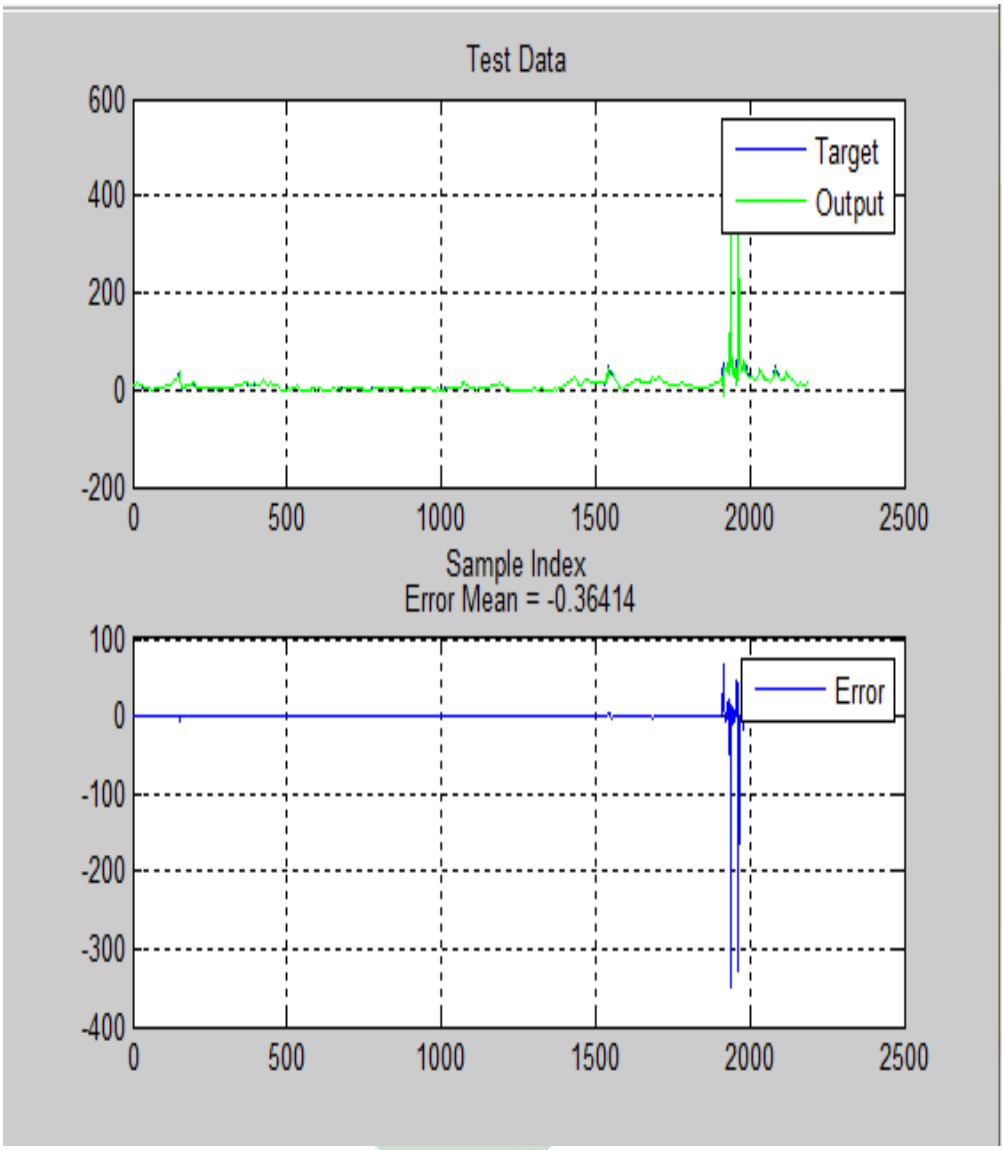
Gambar 4.5. Grafik Hasil Prediksi Kecepatan Arus Dua Belas Jam Kedepan dengan *Number of MF's* Sebanyak '2'

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



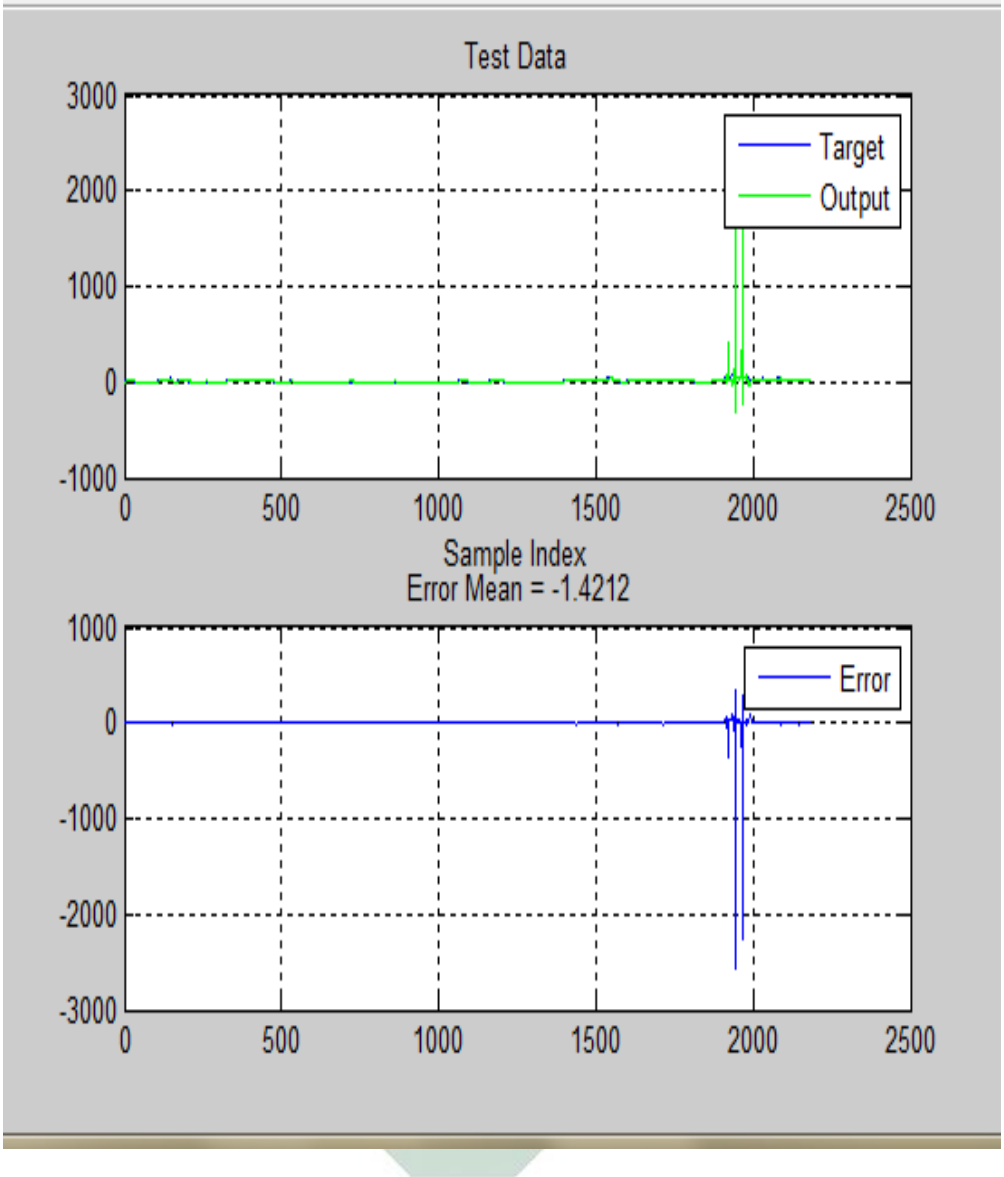
Gambar 4.6. Grafik Hasil Prediksi Kecepatan Arus Satu Hari Kedepan dengan *Number of MF's* Sebanyak '2'

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uin insby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



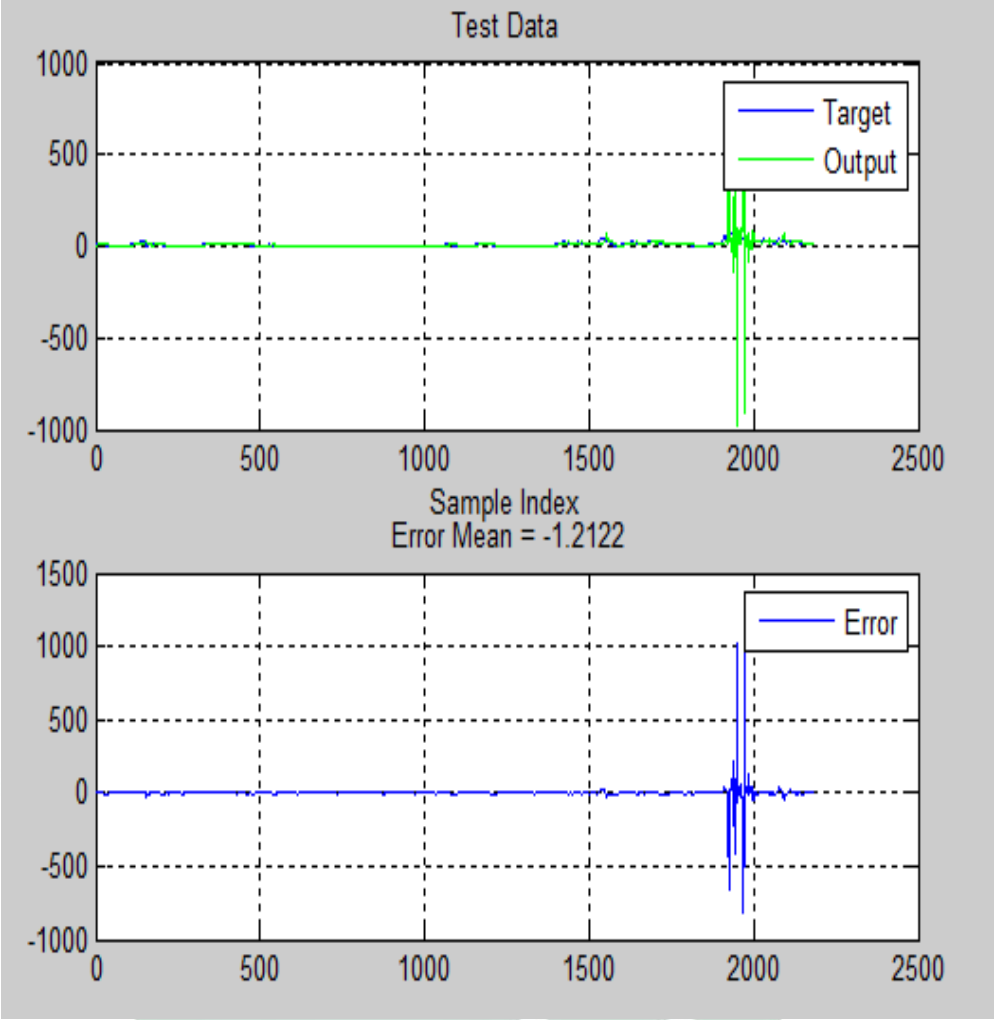
Gambar 4.7. Grafik Hasil Prediksi Kecepatan Arus Satu Jam Kedepan dengan *Number of MF's* Sebanyak '3'

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



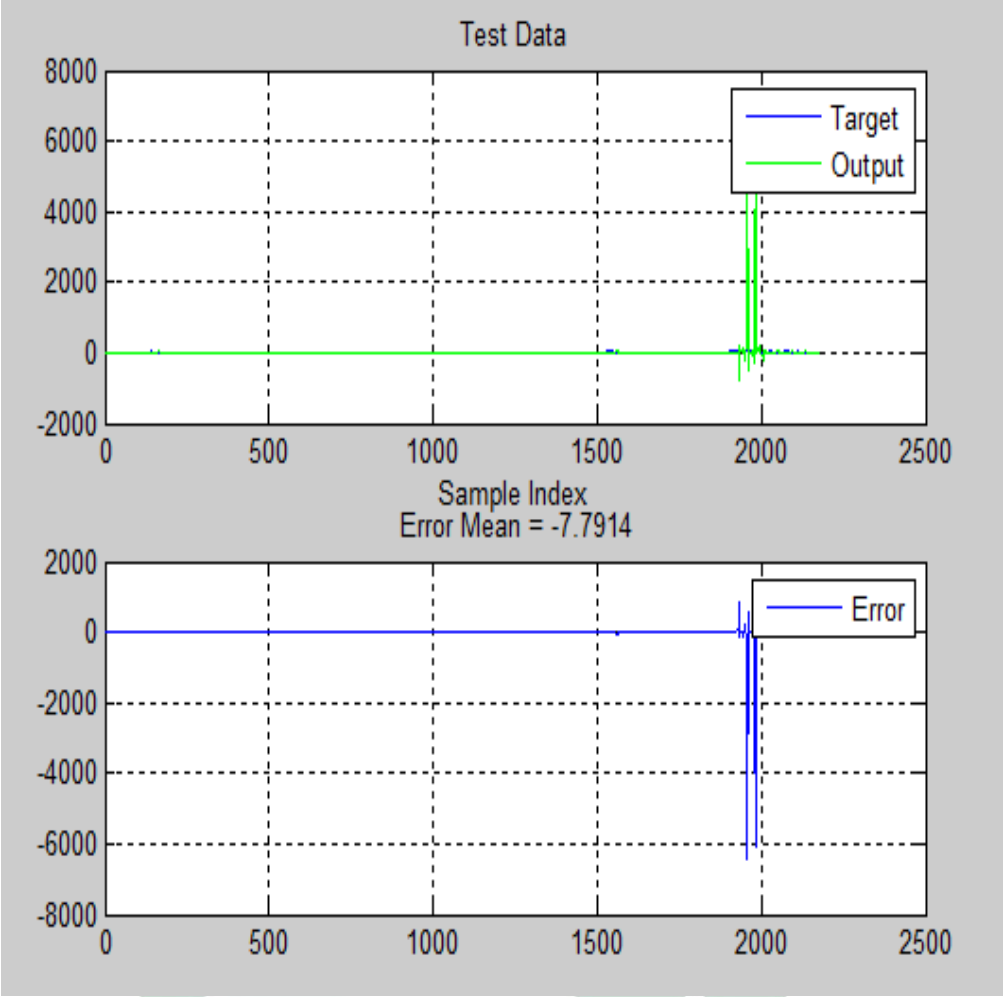
Gambar 4.8. Grafik Hasil Prediksi Kecepatan Arus Enam Jam Kedepan dengan *Number of MF's* Sebanyak '3'

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.u .uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 4.9. Grafik Hasil Prediksi Kecepatan Arus Duabelas Jam Kedepan dengan Number of MF's Sebanyak '3'

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 4.10. Grafik Hasil Prediksi Kecepatan Arus Satu Hari Kedepan dengan *Number of MF's* Sebanyak '3'

2. Curah Hujan

Variabel cuaca maritim pada penelitian ini adalah Curah Hujan. Pada perancangan ini terdapat 3 variabel input yaitu curah hujan 2 hari sebelumnya $c(h-2)$, 1 hari sebelumnya $c(h-1)$, dan saat itu (h), serta output yang dihasilkan adalah prediksi curah hujan satu hari kedepan $c(h+1)$. Fungsi ANFIS pada penelitian ini menggunakan genfis 1 yaitu menggunakan keanggotaan jenis 'gaussmf' dengan jumlah *membership*

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.u .uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

function sebanyak 2 dan 3 dan dilakukan sebanyak 100 kali iterasi. Pada genfis 1 perubahan jumlah iterasi tidak akan mempengaruhi nilai error, sehingga peneliti hanya menentukan 100 kali iterasi.

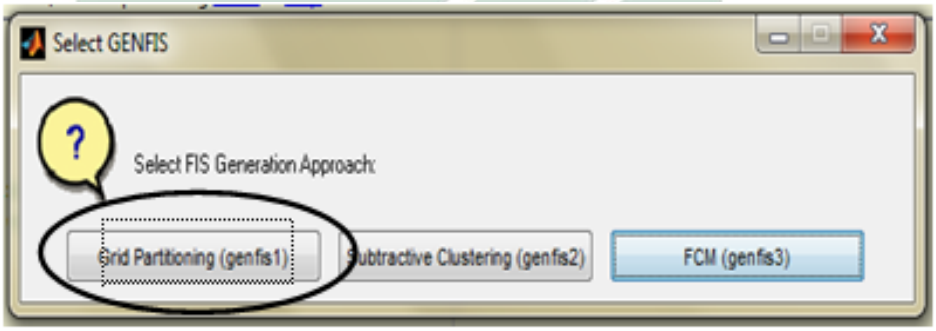
Pada penelitian ini, fungsi anfis menggunakan 2 *membership function* dan 3 *membership function* sehingga dapat dilihat nantinya hasil paling optimal untuk prediksi curah hujan menggunakan fungsi ANFIS dengan genfis 1 adalah dengan menggunakan 2 *membership function* atau 3 *membership function.*dan target error dalam prediksi curah hujan menggunakan *Error Mean* dengan persamaan 4.1 s/d 4.3.

$$err = (Y\ anfis - Y\ data) \quad (4.1)$$

$$MSE = (\sum \llbracket (err\text{^}2) \rrbracket)/n \quad (4.2)$$

$$RMSE = \sqrt{MSE}, \quad \text{dengan n} = \text{jumlah keseluruhan data} \quad (4.3)$$

Selanjutnya pengujian prediksi curah hujan akan direpresentasikan pada Gambar 4.11 s/d Gambar 4.12 sebagai berikut:

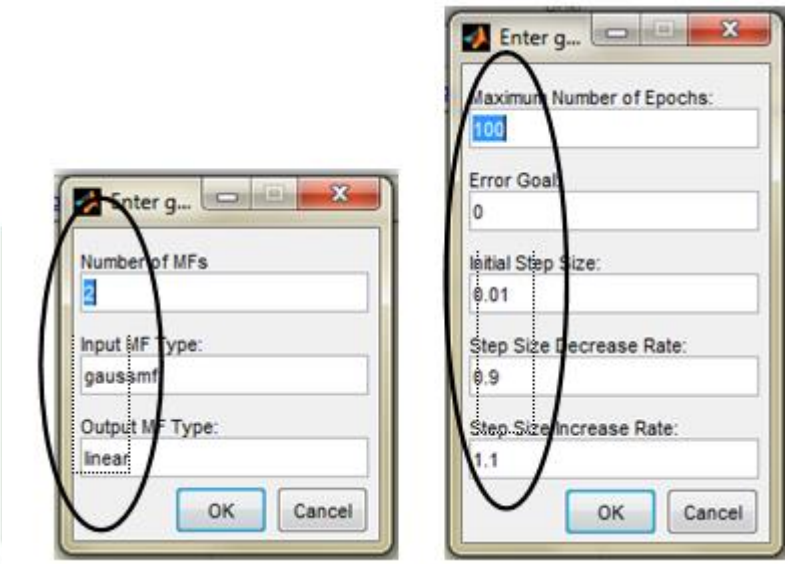


Gambar 4.11. Hasil ANFIS dengan menggunakan MATLAB

Dalam penelitian ini, menggunakan genfis 1 untuk memprediksi curah hujan Sama seperti prediksi kecepatan arus, klik Grid Prtitioning (genfis 1). Selanjutnya isi kolom *Number of MF's* dengan '2',

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

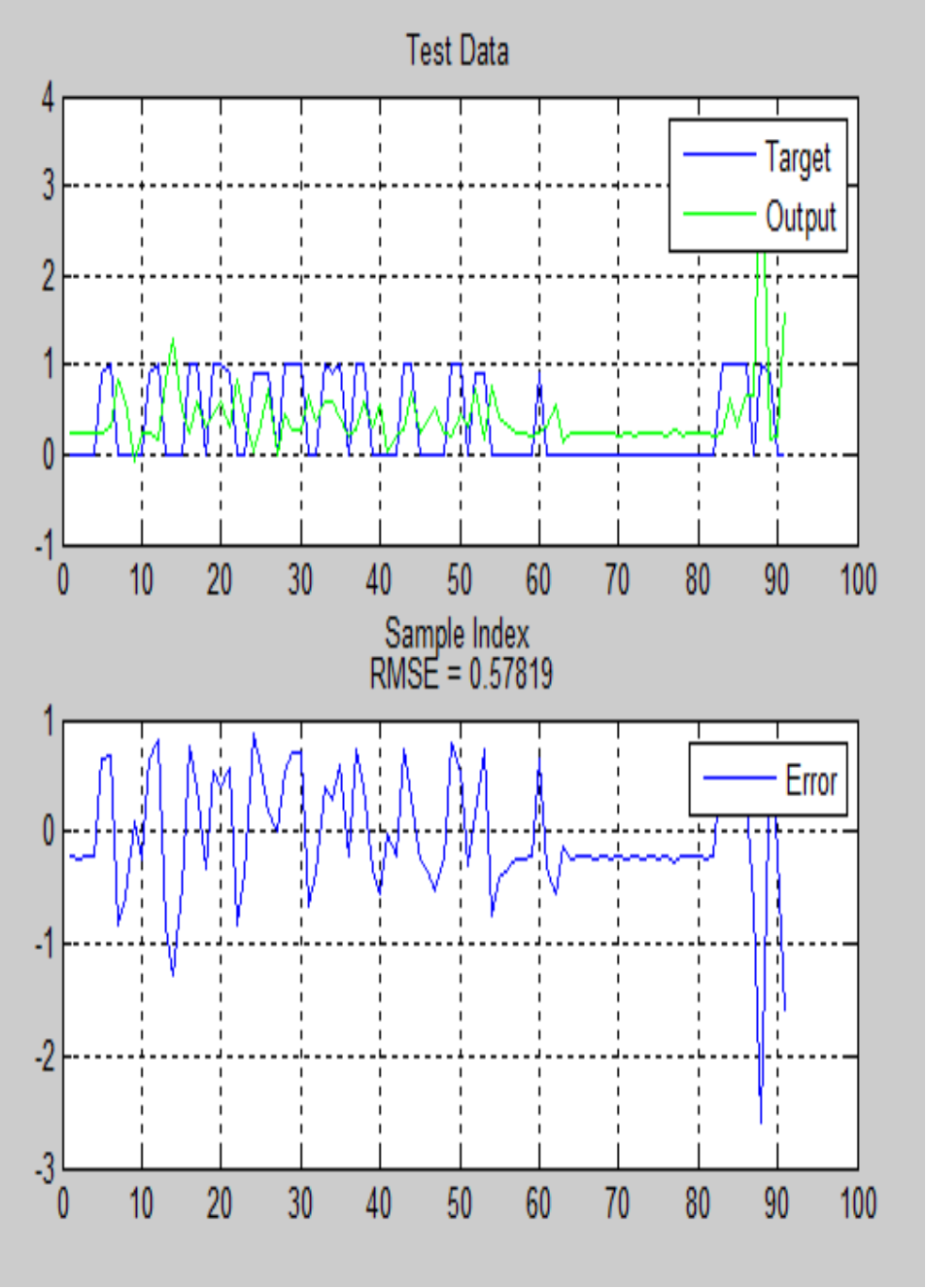
isi *Input MF Type* dengan ‘gaussmf’ dan *Output MF Type* dengan ‘linear’ yang artinya penelitian ini menggunakan 2 membership function berbentuk gaussmf dan outputnya berupa linear.



Gambar 4.12. Mengisi Parameter ANFIS Generation Methods dari genfis 1

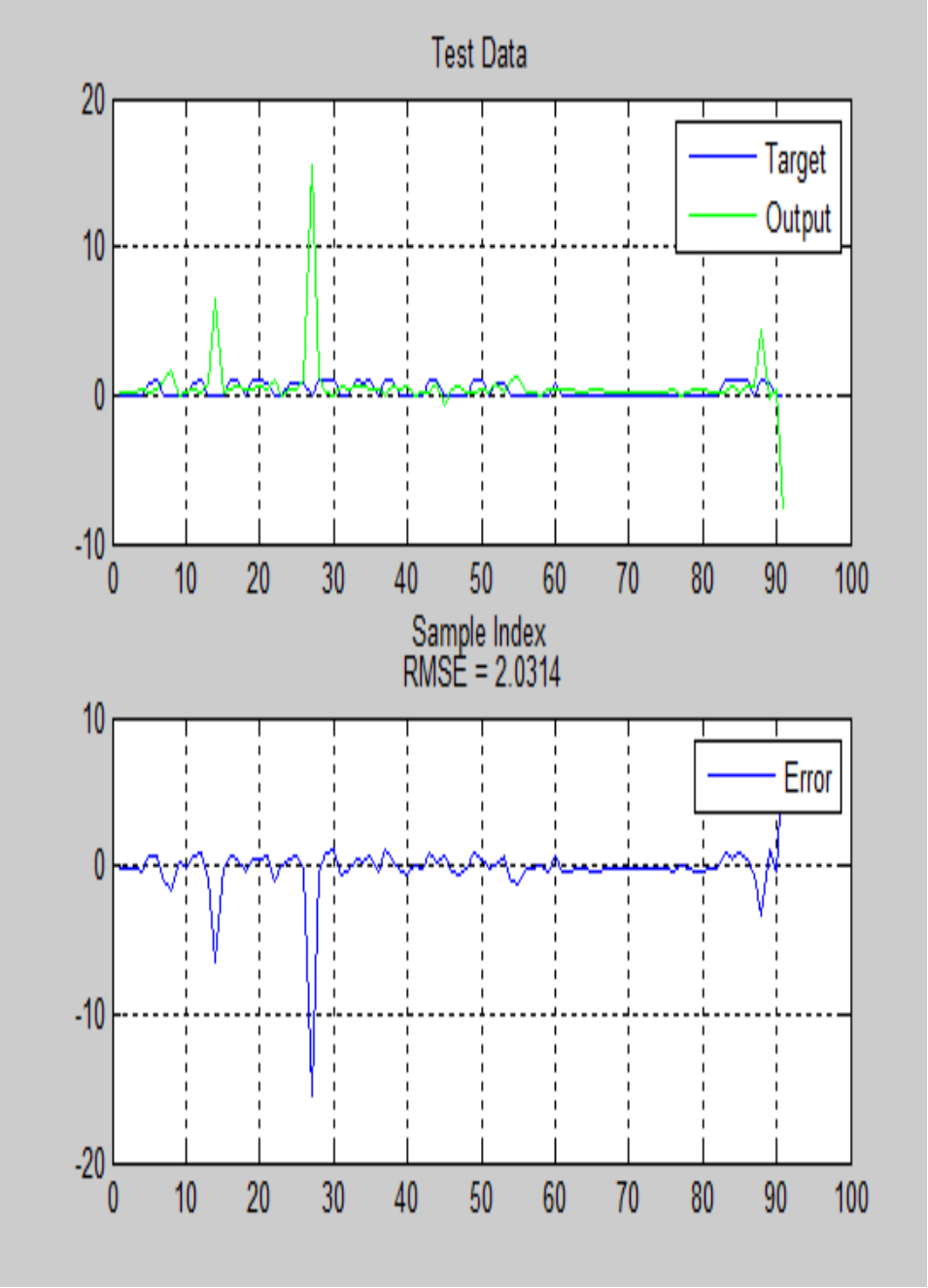
Dan hasil prediksi curah hujan menggunakan metode ANFIS dengan genfis 1 akan direpresentasikan pada Gambar 15 dan Gambar 16 dimana sumbu x menunjukkan waktu dan sumbu y menunjukkan curah hujan.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib. b.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 4.13. Grafik Hasil Prediksi Curah Hujan Satu Hari Kedepan dengan *Number of MF's* Sebanyak '2'

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 4.14. Grafik Hasil Prediksi Curah Hujan Satu Hari Kedepan dengan *Number of MF's* Sebanyak '3'

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib. b.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

3. Ketinggian Gelombang

Variabel cuaca maritim pada penelitian ini adalah ketinggian gelombang. Pada perancangan ini terdapat 3 variabel input yaitu ketinggian gelombang 2 jam sebelumnya $h(t-2)$, 1 jam sebelumnya $h(t-1)$, dan saat itu (t), serta output yang dihasilkan adalah prediksi ketinggian gelombang satu jam $h(t+1)$, enam jam $h(t+6)$, dua belas jam $h(t+12)$ dan sehari kedepan $h(t+24)$. Fungsi ANFIS pada penelitian ini menggunakan genfis 1 yaitu menggunakan keanggotaan jenis 'gaussmf' dengan jumlah *membership function* sebanyak 2 dan 3 dan dilakukan sebanyak 100 kali iterasi. Pada genfis 1 perubahan jumlah iterasi tidak akan mempengaruhi nilai error, sehingga peneliti hanya menentukan 100 kali iterasi.

Pada penelitian ini, fungsi anfis menggunakan 2 *membership function* dan 3 *membership function* sehingga dapat dilihat nantinya hasil paling optimal untuk prediksi ketinggian gelombang menggunakan fungsi ANFIS dengan genfis 1 adalah dengan menggunakan 2 *membership function* atau 3 *membership function.*dan target error dalam prediksi ketinggian gelombang menggunakan *Error Mean* dengan persamaan 4.1 dan 4.2.

$$err = (Y\ anfis - Y\ data) \tag{4.1}$$

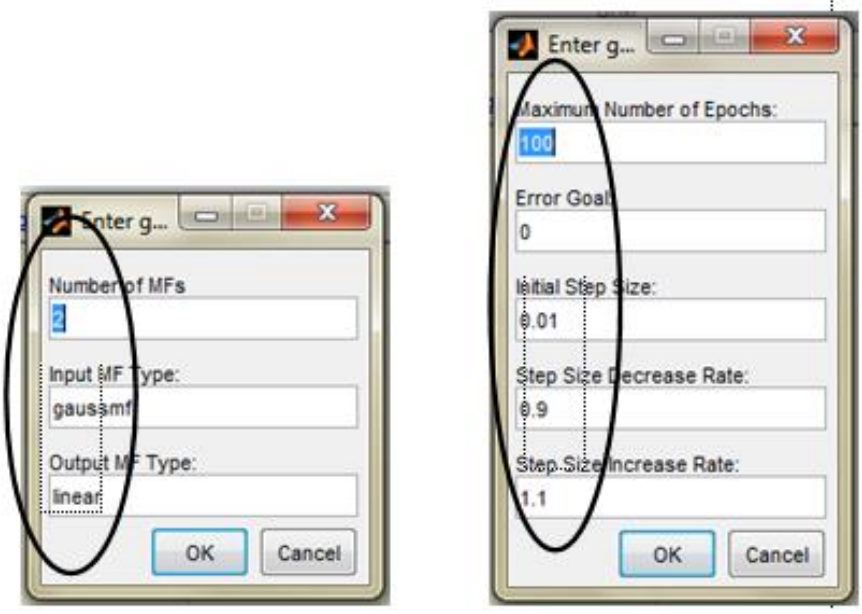
$$error\ mean = (\sum err)/n, \quad \text{dengan n} = \text{jumlah keseluruhan data} \tag{4.2}$$

Selanjutnya pengujian prediksi ketinggian gelombang akan direpresentasikan pada Gambar 17 s/d Gambar 18.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Gambar 4.15. Hasil ANFIS dengan menggunakan MATLAB

Dalam penelitian ini, menggunakan genfis 1 untuk memprediksi ketinggian gelombang. Sehingga klik Grid Prtitioning (genfis 1). Selanjutnya isi kolom *Number of MF's* dengan '2', isi *Input MF Type* dengan 'gaussmf' dan *Output MF Type* dengan 'linear' yang artinya penelitian ini menggunakan 2 membership function berbentuk gaussmf dan outputnya berupa linear.

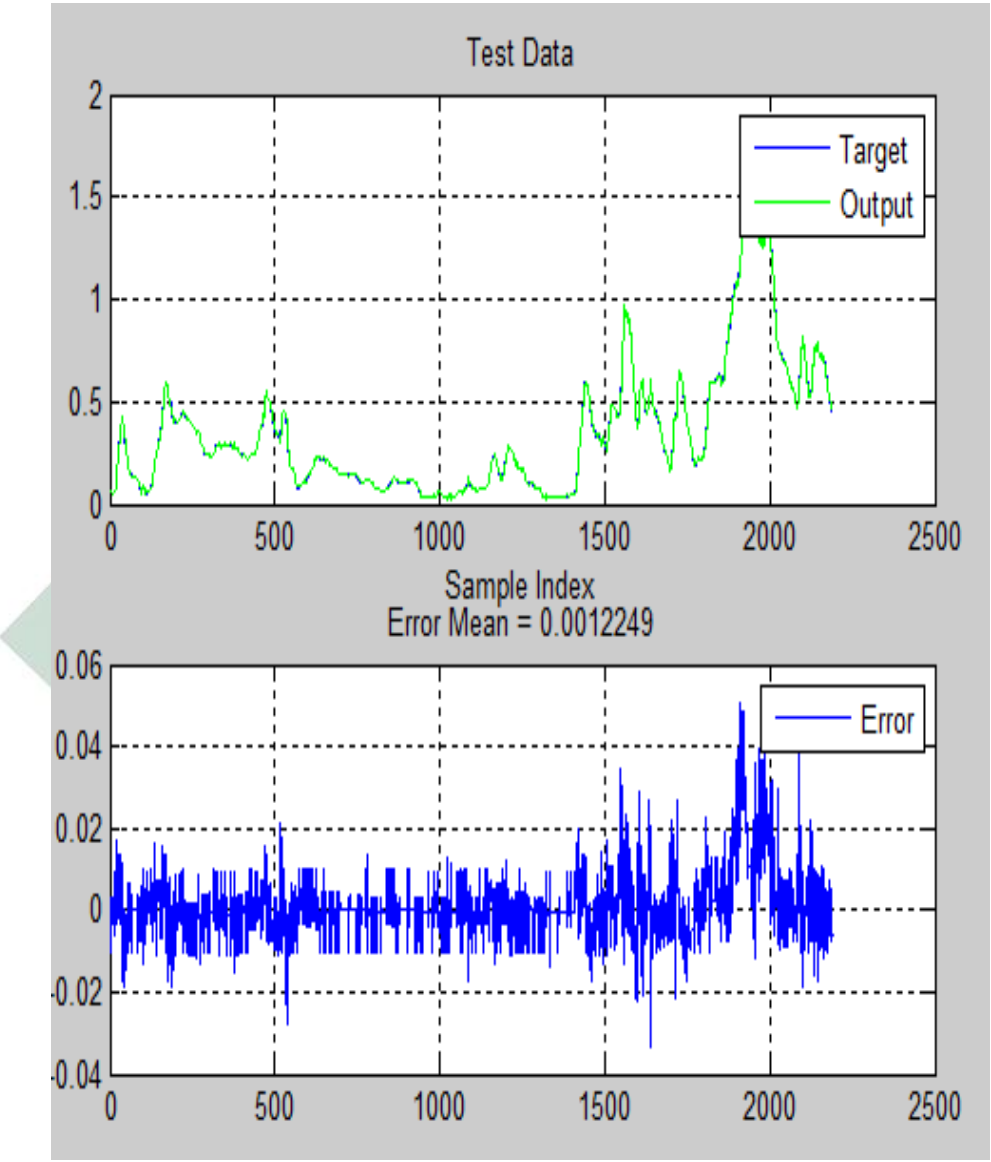


Gambar 4.16. Mengisi Parameter ANFIS Generation Methods dari genfis 1

Dan hasil prediksi ketinggian gelombang menggunakan metode ANFIS dengan genfis 1 akan direpresentasikan pada Gambar 19 s/d

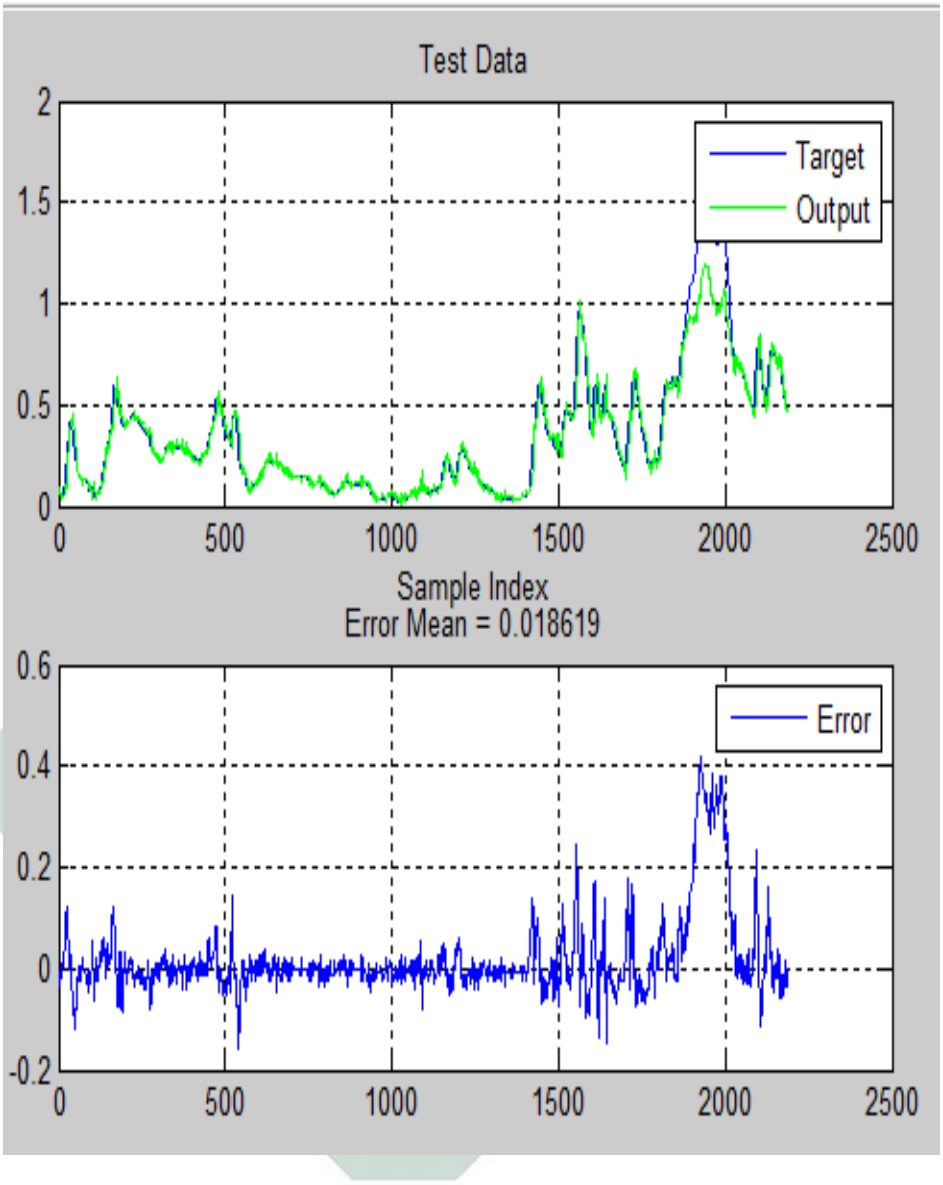
digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.ui uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Gambar 26 dimana sumbu x menunjukkan waktu dan sumbu y menunjukkan ketinggian gelombang.



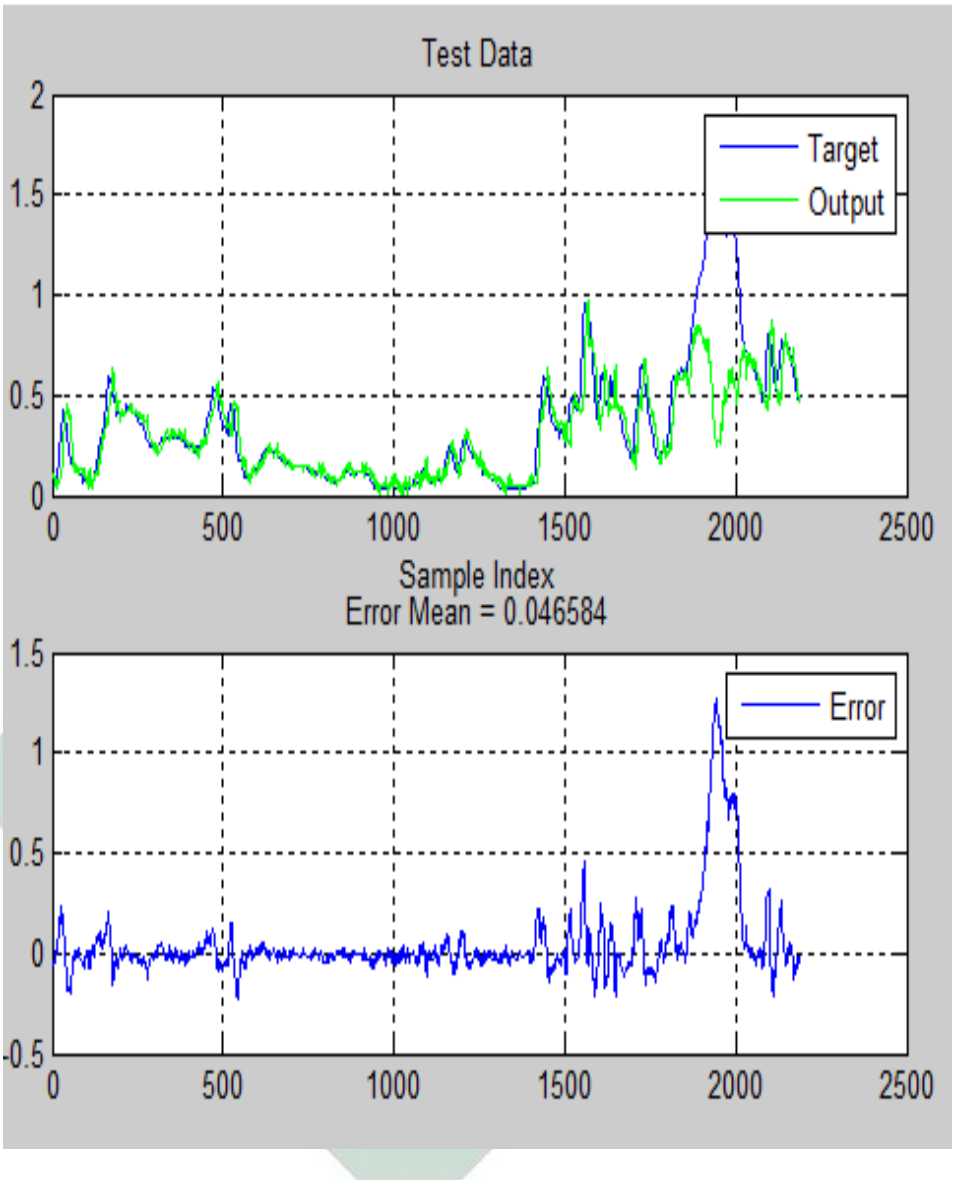
Gambar 4.17. Grafik Hasil Prediksi Ketinggian Gelombang Satu Jam Kedepan dengan *Number of MF's* Sebanyak '2'

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib ib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



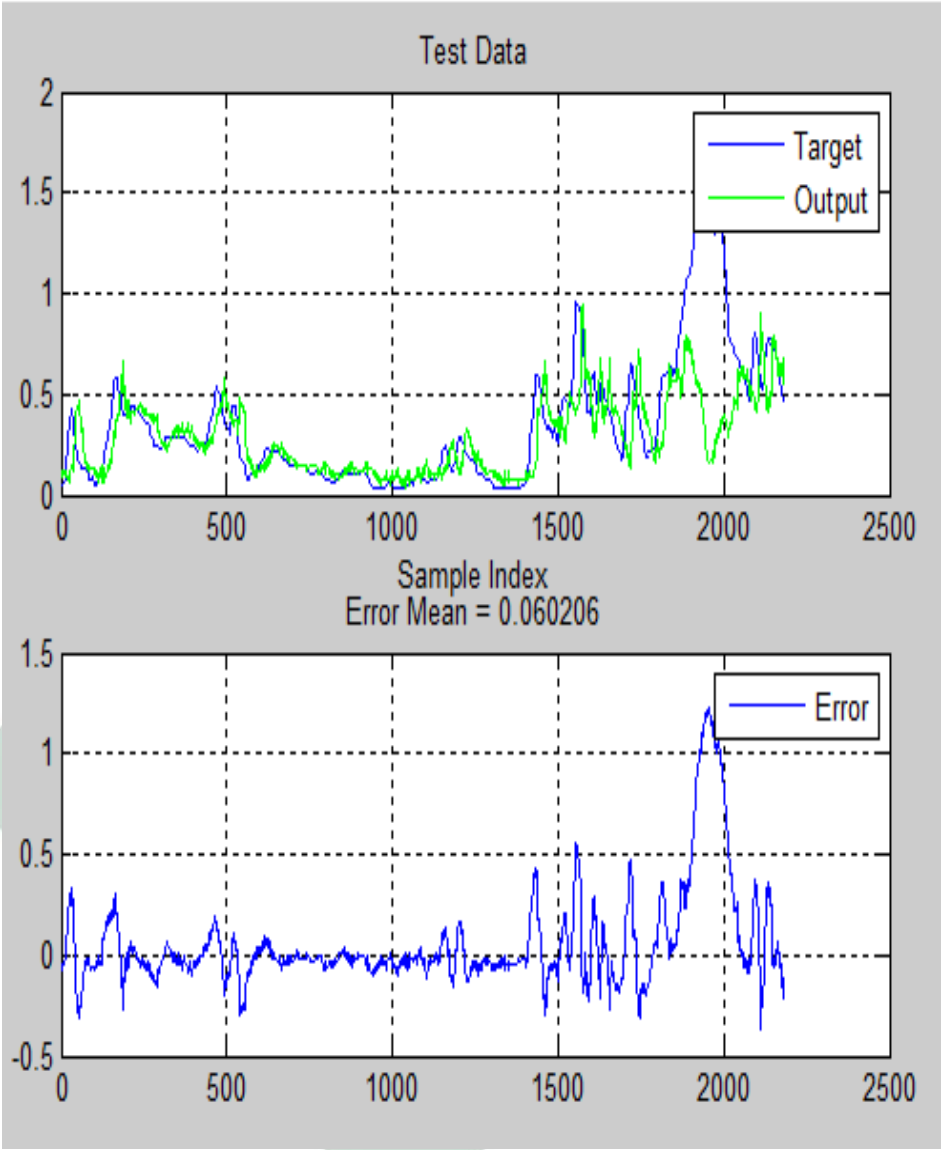
Gambar 4.18. Grafik Hasil Prediksi Ketinggian Gelombang Enam Jam Kedepan dengan *Number of MF's* Sebanyak '2'

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digil gilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



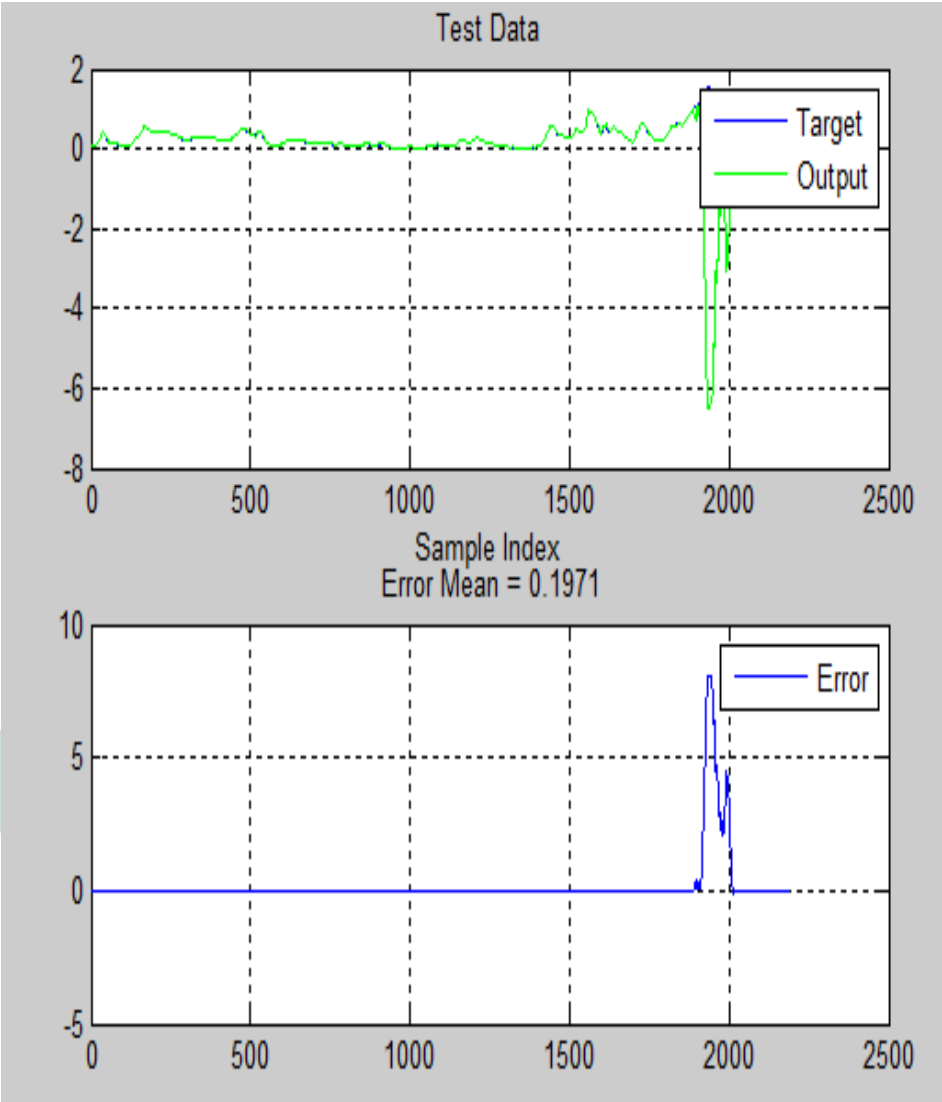
Gambar 4.19. Grafik Hasil Prediksi Ketinggian Gelombang Dua Belas Jam Kedepan dengan *Number of MF's* Sebanyak '2'

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



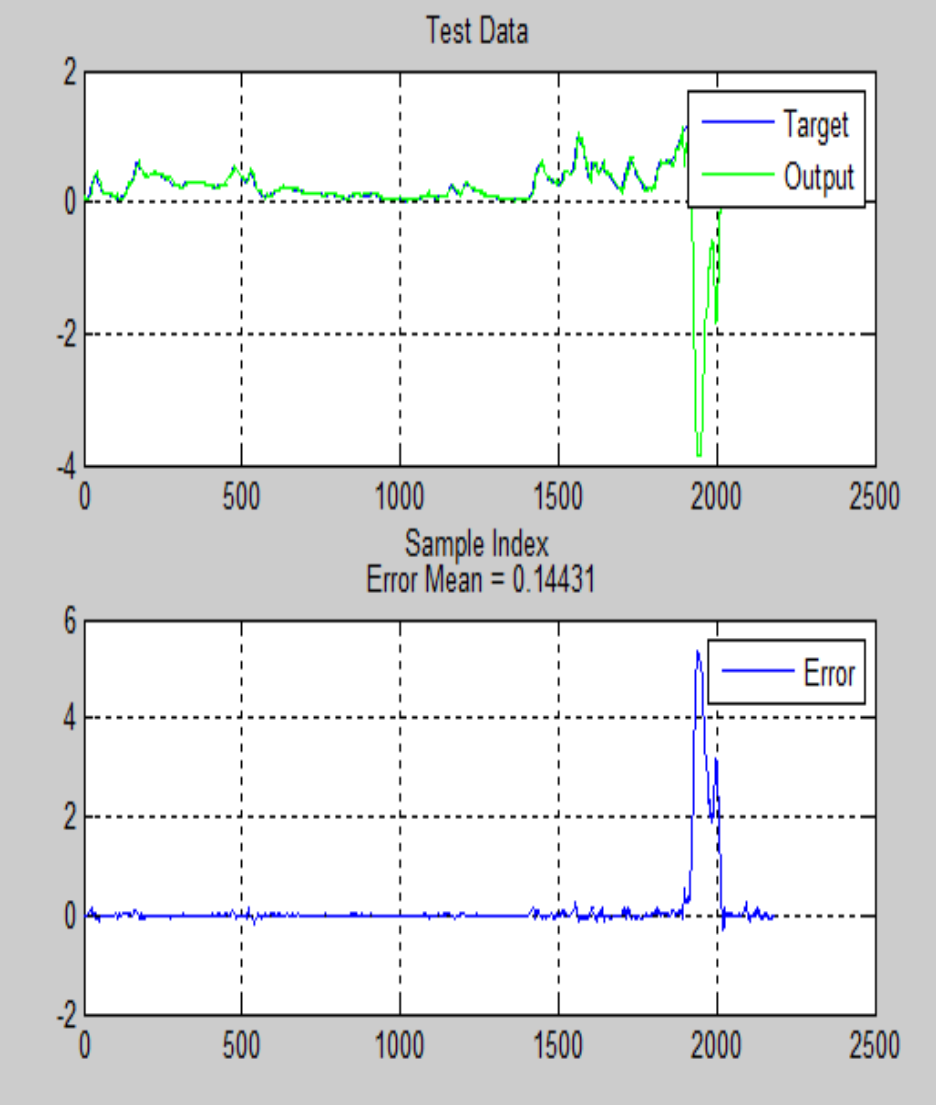
Gambar 4.20. Grafik Hasil Prediksi Ketinggian Gelombang Satu Hari Kedepan dengan *Number of MF's* Sebanyak '2'

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



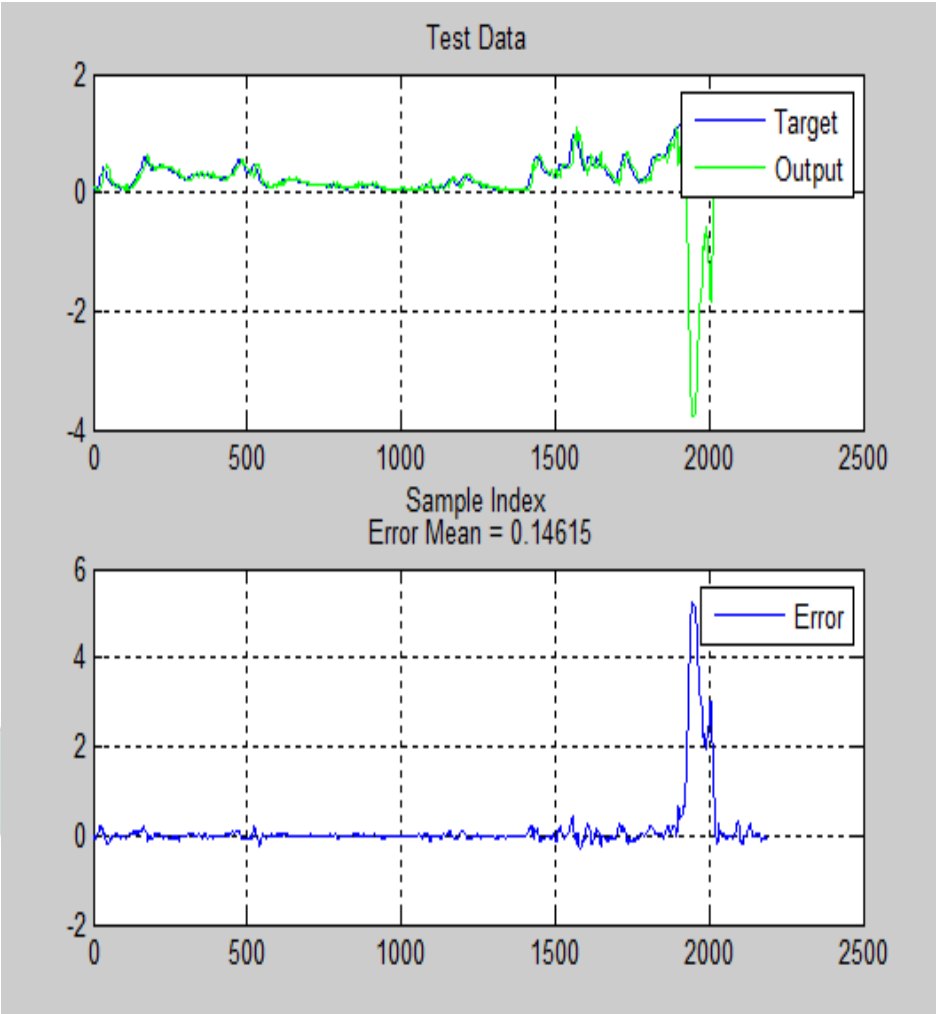
Gambar 4.21. Grafik Hasil Prediksi Ketinggian Gelombang Satu Jam Kedepan dengan Number of MF's Sebanyak '3'

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



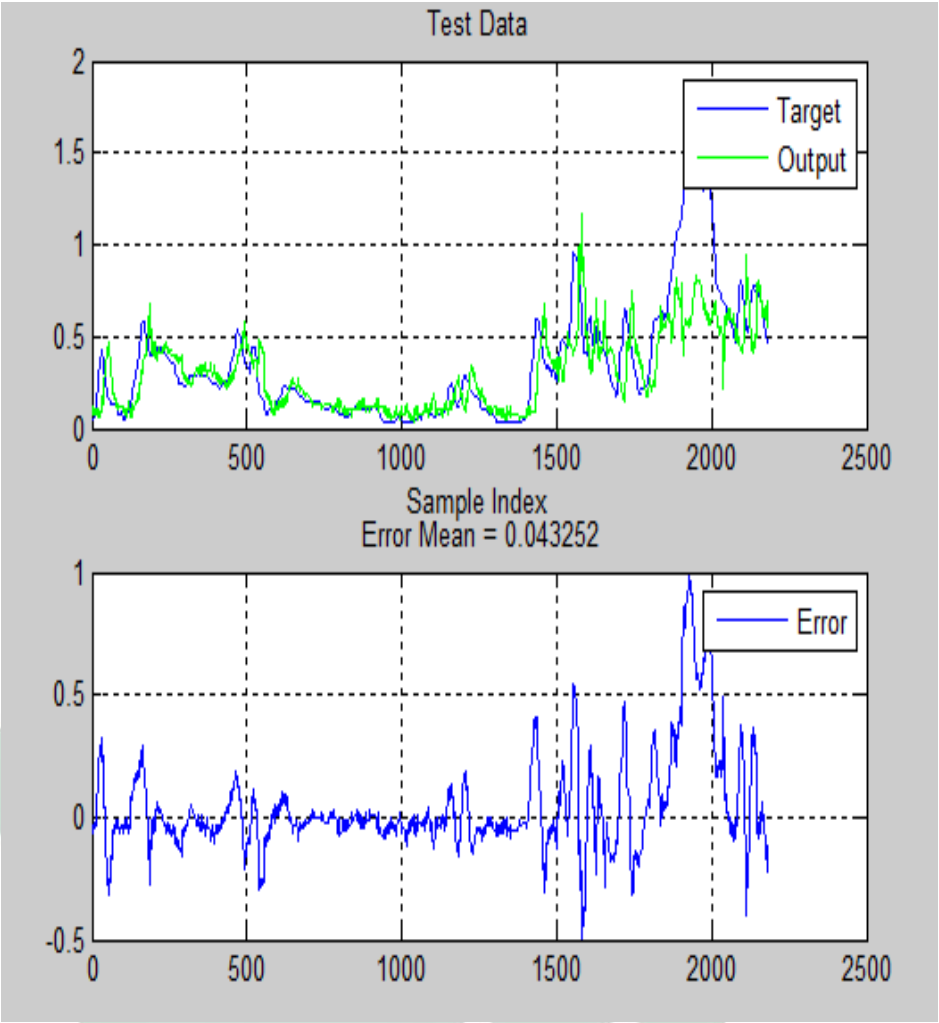
Gambar 4.22. Grafik Hasil Prediksi Ketinggian Gelombang Enam Jam Kedepan dengan *Number of MF's* Sebanyak '3'

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 4.23. Grafik Hasil Prediksi Ketinggian Gelombang Duabelas Jam Kedepan dengan *Number of MF's* Sebanyak '3'

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 4.24. Grafik Hasil Prediksi Ketinggian Gelombang Satu Hari Kedepan dengan *Number of MF's* Sebanyak '3'

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB V

PEMBAHASAN DAN DISKUSI PENELITIAN

A. Pembahasan

1. Kecepatan Arus

Berdasarkan hasil pengujian pada Gambar 5 s/d Gambar 12, dapat dilihat bahwa grafik prediksi dari data uji (warna biru) dengan data *Ts-Anfis* (warna hijau) memiliki kecenderungan yang sama dengan data uji. Pada kasus ini *Ts-Anfis* untuk satu jam kedepan sampai satu hari kedepan tampak sama dan didapatkan hasil bahwa prediksi kecepatan arus laut dengan menggunakan *Ts-Anfis* menghasilkan nilai mean error yang relatif kecil sebagaimana yang direpresentasikan pada tabel 3.

Tabel 5.1. Nilai-nilai Prediksi Kecepatan Arus

No	Waktu Prediksi (kedepan)	Jumlah Data Validasi	Hasil Prediksi Kecepatan Arus dengan 2 Mf	Nilai Error Mean dengan 2 Mf	Hasil Prediksi Kecepatan Arus dengan 3 Mf	Nilai Error Mean dengan 3 Mf
1	1 Jam	2190	16.97327	0.12993	12.5968	0.36414
2	6 Jam	2190	13.22302	1.5758	12.2798	1,4212
3	12 Jam	2190	10.21107	1.3182	10.5245	1,2122
4	24 Jam	2190	14.09871	0.82613	14.0586	7,7914

Dari hasil tabel 5.1, nilai error mean terkecil untuk prediksi kecepatan arus 1 jam kedepan, lebih bagus menggunakan fungsi

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.u .uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

keanggotaan sejumlah 2, untuk prediksi kecepatan arus 6 jam kedepan, lebih bagus menggunakan fungsi keanggotaan sejumlah 3, untuk prediksi kecepatan arus 12 jam kedepan, lebih bagus menggunakan fungsi keanggotaan sejumlah 3, dan untuk prediksi kecepatan arus 1 hari kedepan, lebih bagus menggunakan fungsi keanggotaan sejumlah 2. Akan tetapi, prediksi kecepatan arus dengan fungsi keanggotaan sejumlah 2 secara komulatif lebih bagus dan lebih optimal dari pada menggunakan fungsi keanggotaan sejumlah 3.

Dari hasil tabel 5.1, nilai error mean terkecil adalah 0.12993, nilai ini mengidentifikasikan bahwa model ini sangat baik untuk memprediksi satu jam kedepan dan hasilnya lebih akurat dibandingkan prediksi kecepatan arus satu hari kedepan. Hal ini terjadi karena pola data *time series* berhubungan dengan interval waktu atau jangkauan data sehingga prediksi cuaca maritim ini hanya dapat digunakan untuk melakukan *forecasting* dalam waktu singkat.

2. Curah Hujan

Berdasarkan hasil pengujian pada Gambar 15 s/d Gambar 16, dapat dilihat bahwa grafik prediksi dari data uji (warna biru) dengan data *Ts-Anfis* (warna hijau) memiliki kecenderungan yang sama dengan data uji. Pada kasus ini *Ts-Anfis* untuk satu hari kedepan tampak sama dan didapatkan hasil bahwa prediksi curah hujan laut dengan menggunakan *Ts-Anfis* menghasilkan nilai RMSE yang relatif kecil sebagaimana yang direpresentasikan pada tabel 5.2

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib. b.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tabel 5.2. Nilai-nilai Prediksi Curah Hujan

No	Waktu Prediksi (kedepan)	Prediksi Curah Hujan dengan 2 Mf	Nilai RMSE dengan 2 Mf	Prediksi Curah Hujan dengan 3 Mf	Nilai RMSE dengan 3 Mf
1	1 Hari	1.60724	0.57819	7.7072	2.0314

3. Ketinggian Gelombang

Berdasarkan hasil pengujian dan prediksi pada Gambar 19 s/d Gambar 26, dapat dilihat bahwa grafik prediksi dari data uji (warna biru) dengan data prediksi *Ts-Anfis* (warna hijau) tidak memiliki perbedaan yang signifikan. Pada kasus ini *Ts-Anfis* untuk satu jam kedepan sampai satu hari kedepan tampak sama dan didapatkan hasil bahwa prediksi ketinggian gelombang laut dengan menggunakan *Ts-Anfis* menghasilkan nilai-nilai error yang relatif kecil sebagaimana direpresentasikan pada tabel 5.3.

Tabel 5.3. Nilai-nilai Prediksi Ketinggian Gelombang

No	Waktu Prediksi (kedepan)	Jumlah Data Validasi	Prediksi Ketinggian Gelombang dengan 2 Mf	Nilai Error Mean dengan 2 Mf	Prediksi Ketinggian Gelombang dengan 3 Mf	Nilai Error Mean dengan 3 Mf
1	1 Jam	2190	0.45554	0.0012247	0.6616	0.1971
2	6 Jam	2190	0.48286	0.018619	0.6174	0.14431
3	12 Jam	2190	0.46395	0.046584	0.5977	0.14615
4	24 Jam	2190	0.54571	0.060206	0.5547	0.043252

Dari hasil tabel 5.3, nilai error mean terkecil untuk prediksi ketinggian gelombang 1 jam kedepan, lebih bagus menggunakan fungsi keanggotaan sejumlah 2, untuk prediksi ketinggian gelombang 6 jam

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib ib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

kedepan, lebih bagus menggunakan fungsi keanggotaan sejumlah 2, untuk prediksi ketinggian gelombang 12 jam kedepan, lebih bagus menggunakan fungsi keanggotaan sejumlah 2, dan untuk prediksi k ketinggian gelombang 1 hari kedepan, lebih bagus menggunakan fungsi keanggotaan sejumlah 3. Akan tetapi, prediksi ketinggian gelombang dengan fungsi keanggotaan sejumlah 2 secara komulatif lebih bagus dan lebih optimal dari pada menggunakan fungsi keanggotaan sejumlah 3.

Dari hasil tabel 5.3, nilai error mean terkecil adalah 0.0012247, nilai ini mengidentifikasikan bahwa model ini sangat baik untuk memprediksi satu jam kedepan dan hasilnya lebih akurat dibandingkan prediksi ketinggian gelombang satu hari kedepan. Sama halnya dengan kecepatan arus, hal ini terjadi karena pola data *time series* berhubungan dengan interval waktu atau jangkauan data. Semakin kecil interval waktu atau beda jangkauan data maka hasil yang didapatkan juga semakin akurat, dan sebaliknya sehingga prediksi cuaca maritim ini hanya dapat digunakan untuk mem-*forecast* dalam waktu singkat.

4. Analisis Kelayakan Pelayaran

Dari hasil prediksi yang dihasilkan *Ts-Anfis* menunjukkan bahwa prediksi kecepatan arus pada satu jam, 6 jam, 12 jam dan 24 jam mendatang masing-masing adalah 16.97327 cm/s; 13.22302 cm/s; 10.21107 cm/s; 14.09871 cm/s; dan prediksi curah hujan untuk satu hari adalah 1.60724 mm/hari dengan ketinggian gelombang mencapai 0.45554 m; 0.48286 m; 0.46395 m; 0.54571 m untuk waktu 1 jam, 6 jam, 12 jam

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilil lib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

dan 24 jam. Dengan demikian, pada 1 Januari 2017 perairan jawa terutama bagian Gresik dalam kondisi aman dan layak untuk dilakukan pelayaran karena baik kecepatan arus, curah hujan maupun ketinggian gelombang masih dalam batas kewajaran. Namun demikian, masih perlu kewaspadaan terhadap kecepatan arus pada 6 dan 12 jam ke depan mengingat mean error hasil prediksi relatif lebih besar jika dibandingkan dengan error mean untuk kondisi 1 jam dan 24 jam.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib ib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB VI

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Menggunakan metode *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System* (ANFIS) *Time Series* diperoleh hasil prediksi cuaca maritim pada perairan Gresik sebagai berikut:
   a. Untuk kecepatan arus, dengan menggunakan *Membership Function* (MF) 2 diperoleh hasil prediksi pada 1 jam, 6 jam, 12 jam, dan 24 jam mendatang masing-masing adalah 16.97327 cm/s, 13.22302 cm/s, 10.21107 cm/s, dan 14.09871 cm/s. Sedangkan untuk *Membership Function* (MF) 3 diperoleh hasil prediksi pada 1 jam, 6 jam, 12 jam, dan 24 jam mendatang masing-masing adalah 12.5968 cm/s, 12.2798 cm/s, 10.5245cm/s, dan 14.0586 cm/s.
   b. Untuk curah, dengan menggunakan *Membership Function* (MF) 2 diperoleh hasil prediksi untuk satu hari adalah 1.60724 mm/hari.
   c. Untuk ketinggian gelombang, dengan menggunakan *Membership Function* (MF) 2 diperoleh hasil prediksi pada 1 jam, 6 jam, 12 jam, dan 24 jam 0.45554 m, 0.48286 m, 0.46395 m, dan 0.54571 m. Sedangkan untuk *Membership Function* (MF) 3 diperoleh hasil prediksi pada 1 jam, 6 jam, 12 jam, dan 24 jam mendatang masing-masing adalah 0.6616 m, 0.6174 m, 0.5977 m, dan 0.5547m.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2. Dari hasil prediksi yang dihasilkan *Ts-Anfis* menunjukkan prediksi kecepatan arus, curah hujan, dan tinggi gelombang pada satu jam, 6 jam, 12 jam dan 24 jam mendatang pada tanggal 1 Januari 2017 di perairan jawa terutama bagian Gresik dalam kondisi aman dan layak untuk dilakukan pelayaran karena baik kecepatan arus, curah hujan maupun ketinggian gelombang masih dalam batas kewajaran.

B. Rekomendasi

Rekomendasi untuk penelitian lebih lanjut dapat dikembangkan lebih dalam lagi dengan mengaplikasikan hasil prediksi yang telah diperoleh dalam bentuk *graphic interface* atau dalam bentuk display agar hasil yang telah diperoleh menjadi lebih komunikatif dengan masyarakat untuk mempertimbangkan apakah pada cuaca dengan parameter tersebut dapat dilakukan pelayaran atau tidak. Hal ini menjadi salah satu hal yang penting mengingat banyaknya kejadian kecelakaan yang diakibatkan oleh kondisi cuaca laut yang tidak dapat dianalisis secara sederhana.

Perkembangan lain yang dapat dilakukan adalah penambahan parameter seperti pasang surut dan beberapa parameter lain yang berhubungan dengan faktor penentu cuaca pada jalur laut. Sehingga apabila banyak faktor yang dipertimbangkan pada prediksi cuaca laut maka akan mendekati dengan keadaan sebenarnya sebagai pratinjau sebelum melakukan perjalanan pada jalur laut.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR PUSTAKA

Anshari, M. K., Arifin, S., & Rahmadiansah, a. (2013). Perancangan Prediktor Cuaca Maritim Berbasis Logika Fuzzy Menggunakan User Interface Android. *JURNAL TEKNIK POMITS*, *2*(2), 2.

Arvinata, T. (2008). *Pengenalan Sistem dan Teknik, serta Contoh Aplikasi Data Mining.*

Chang, H.-K., & Chien, W.-A. (2006). A Fuzzy-Neural Hybrid System of simulating Typhoon Waves. *Coastal Enginering, ScienceDirect*, 737-748.

Habibullah, N. W., Arifin, S., & Widijiantoro, B. L. (2012). Perancangan Sistem Prediktor Cuaca Maritim dengan Menggunakan Metode Fuzzy Takagi Sugeno. *JURNAL TEKNIK POMITS*, *1*(1), 1.

Imam Wahyudiyanta, 2017, "Dua Korban Kapal Nelayan Lamongan yang Hilang Belum ditemukan",(https://news.detik.com/berita-jawa-timur/d-3415617/dua-korban-kapal-nelayan-lamongan-yang-hilang-belum-ditemukan, diakses 26 Maret 2017)

M Yakub, 2016, "Nelayan Tidak Melaut, Ikan Laut Segar Langka", (https://news.detik.com/media-Indonesia/Nelayan_tidak_melaut_ikan_laut_segar_langka, diakses 12 Maret 2017)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

M. Muthohar. (2017). Geger Nelayan Tuban Tewas di Pantai.http://beritajatim.com/peristiwa/290711/geger_nelayan_tuban_tewas_di_pantai.html. Diakses 26 Maret 2017.

Nanang Masyhari, 2016, "Cari Udang Lobster, Nelayan Trenggalek Tewas Terseret Ombak", (http://beritajatim.com/peristiwa/279938/cari_udang_lobster,_nelayan_trenggalek__tewas_terseret_ombak.html.diakses 12 Maret 2017)

P, A. H., Arifin, S., & Aisyah, A. S. (2010). Perancangan Sistem Informasi Cuaca Maritim untuk Para Nelayan Jawa Timur dengan Media Komunikasi Short Message Service. 1.

Pertomo, E. S. (2013). Perancangan Aplikasi Perkiraan Cuaca Wilayah Yogyakarta Berbasis Android. 5.

Prasetyo, E. (2014). *Data Mining, Mengelola Data Menjadi Informasi Menggunakan Matlab.* Yogyakarta: ANDI Yogyakarta.

Sharma, S., & Chouhan, M. (2014). A Review : Fuzzy Time Series Model for Forecasting. *International Journal of Advances in Science and Technology (IJAST), 2*(3), 1.

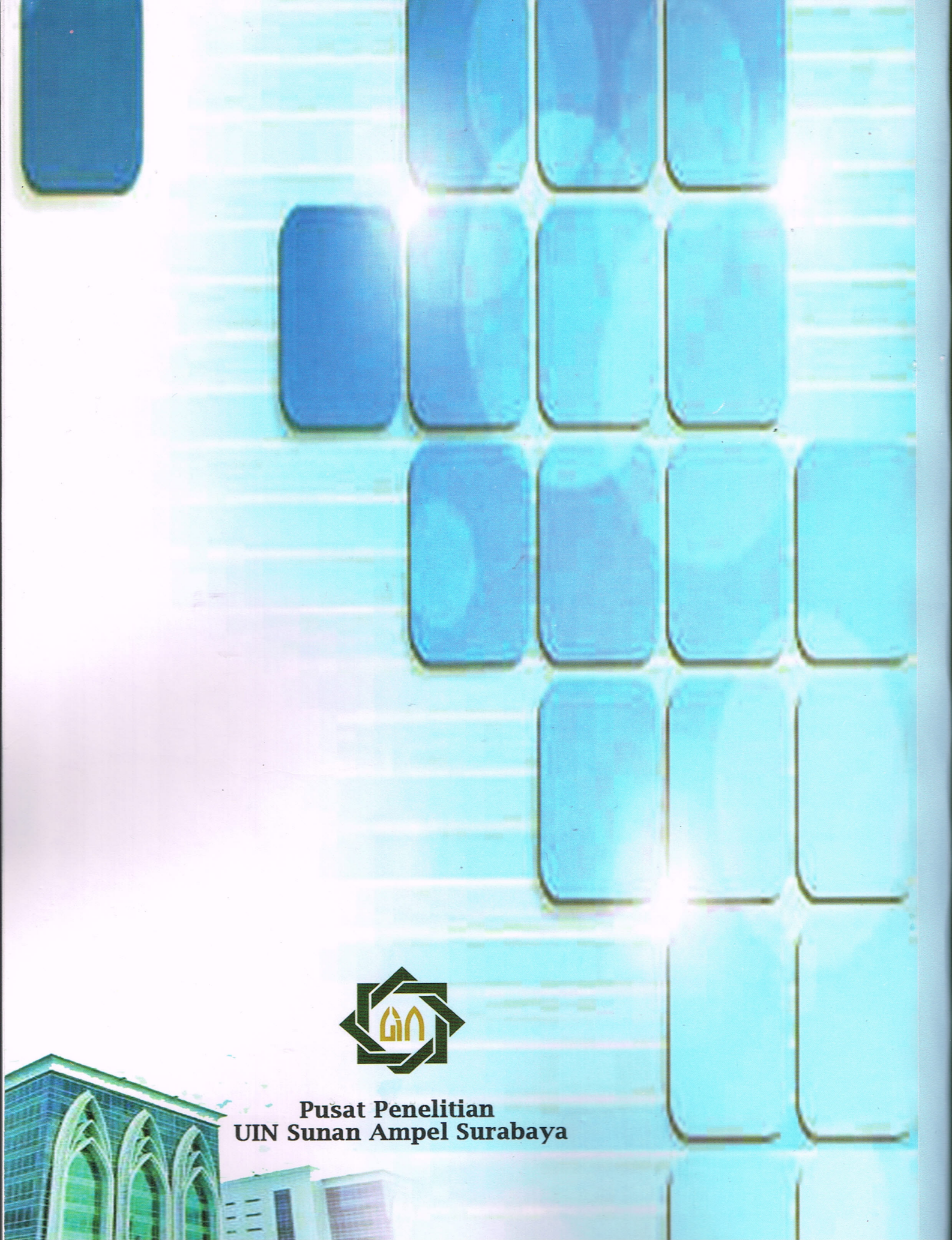
digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Rindi Suwito, “Dua Nelayan Banyuwangi Hilang di Laut Situbondo”, (http://beritajatim.com/peristiwa/289481/dua_nelayan_banyuwangi_hilang_di_laut_situbondo.html, diakses 26 Maret 2017)

Rindi Suwito, 2017, “Nelayan Hilang, TRC BPBD Banyuwangi Sisir Selat Bali” (http://beritajatim.com/peristiwa/289523/nelayan_hilang,_trc_bpbd_banyuwangi_sisir_selat_bali.html, diakses 12 Maret 2017)

Temmy P, 2017, “Cuaca Ekstrem, Nelayan Sumenep ‘Nganggur”, (http://beritajatim.com/peristiwa/289521/cuaca_ekstrem,_nelayan_sumenep_'nganggur'.html, diakses 12 Maret 2017)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Pusat Penelitian
UIN Sunan Ampel Surabaya

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

KEPUTUSAN REKTOR UIN SUNAN AMPEL SURABAYA
NOMOR 269 TAHUN 2017

TENTANG
PENERIMA BANTUAN PENELITIAN
TAHUN 2017 UIN SUNAN AMPEL SURABAYA

REKTOR UIN SUNAN AMPEL SURABAYA,

Menimbang :

a. bahwa dalam rangka menindaklanjuti Keputusan Rektor UIN Sunan Ampel Surabaya Nomor : Un.07/1/TL.00/SK/670/P/2016 tentang Penundaan Bantuan Penelitian Pemula Individual, Pemula Kolektif, Unggulan Interdisipliner dan Unggulan Multiyears Tahun 2016;
b. bahwa dalam rangka menunjang pelaksanaan penelitian Pemula Individual, Pemula Kolektif, Madya Individual, Madya Kolektif, Unggulan Interdisipliner, Unggulan Multiyears, Unggulan Internasional dan Penelitian Kelembagaan tahun 2017 UIN Sunan Ampel Surabaya, perlu memberikan bantuan penelitian dimaksud;
c. bahwa mereka yang namanya tercantum dalam Lampiran Keputusan ini, dipandang memenuhi syarat untuk diberikan bantuan penelitian;
d. bahwa berdasarkan pertimbangan huruf a, b dan c diatas, perlu menetapkan Keputusan Rektor UIN Sunan Ampel Surabaya tentang Penerima Bantuan Penelitian Tahun 2017 UIN Sunan Ampel Surabaya;

Mengingat :

1. Undang-undang Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi;
2. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
3. Peraturan Menteri Agama Nomor 8 Tahun 2014 tentang Organisasi dan Tata Kerja Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya;
4. Peraturan Menteri Agama Nomor 55 Tahun 2014 tentang Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat pada Perguruan Tinggi Keagamaan;
5. Peraturan Menteri Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi Nomor 44 Tahun 2015 tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi;
6. Peraturan Menteri Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi Nomor 62 Tahun 2016 tentang Sistem Penjaminan Mutu Pendidikan Tinggi.
7. Keputusan Direktur Jenderal Pendidikan Islam No. 1056 Tahun 2017 tentang Panduan Umum Perencanaan, Pelaksanaan dan Pelaporan Penelitian Pada Perguruan Tinggi Keagamaan Islam.

MEMUTUSKAN :

Menetapkan : KEPUTUSAN REKTOR UIN SUNAN AMPEL SURABAYA TENTANG PENERIMA BANTUAN PENELITIAN TAHUN 2017 UIN SUNAN AMPEL SURABAYA.

KESATU : Menetapkan kembali Penerima Bantuan Penelitian beserta fakultas, judul penelitian dan jumlah bantuan yang ditunda berdasar Keputusan Rektor UIN Sunan Ampel Surabaya Nomor : Un.07/1/TL.00/SK/670/P/2016 tentang Penundaan Bantuan Penelitian Pemula Individual, Pemula Kolektif, Unggulan Interdisipliner dan Unggulan Multiyears Tahun 2016 sebagai berikut:

a. Pemula Individual sebagaimana tersebut dalam Lampiran I Keputusan ini;
b. Pemula Kolektif sebagaimana tersebut dalam Lampiran II Keputusan ini;
c. Unggulan Interdisipliner sebagaimana tersebut dalam Lampiran III Keputusan ini;
d. Unggulan Multiyears sebagaimana tersebut dalam Lampiran IV Keputusan ini.

KEDUA : Menetapkan Penerima Bantuan Penelitian beserta fakultas, judul penelitian dan jumlah bantuan sebagai berikut :

a. Madya Individual sebagaimana tersebut dalam Lampiran V Keputusan ini;
b. Madya Kolektif sebagaimana tersebut dalam Lampiran VI Keputusan ini;
c. Unggulan Internasional sebagaimana tersebut dalam Lampiran VII Keputusan ini;
d. Penelitian Kelembagaan sebagaimana tersebut dalam Lampiran VIII Keputusan ini.

KETIGA : Tahapan pencairan bantuan kepada masing-masing peneliti berdasarkan jenis penelitian sebagaimana Keputusan terlampir sebagai berikut:

a. Pencairan tahap I (pertama) sebesar 60% (enam puluh persen) dari nominal seluruh bantuan dengan melampirkan proposal;
b. Pencairan tahap II (Kedua) sebesar 40% (empat puluh persen) dari nominal seluruh bantuan dengan melampirkan laporan hasil penelitian dan bukti pengeluaran pertanggung jawaban keuangan;
c. Pajak penghasilan Pasal 21 (PPh. Pasal 21) dibebankan pada penerima bantuan sebagaimana dimaksud dalam diktum kesatu keputusan ini.

KEEMPAT : Biaya yang dikeluarkan sebagai akibat Keputusan ini dibebankan kepada anggaran DIPA Tahun Anggaran 2017 UIN Sunan Ampel Surabaya Nomor: SP DIPA-025.04.2.423770/2017, tanggal 7 Desember 2016.

KELIMA : Keputusan ini mulai berlaku pada tanggal ditetapkan.

Ditetapkan di Surabaya
pada tanggal 5 Mei 2017
REKTOR /
KUASA PENGGUNA ANGGARAN,

ABD. A'LA

Tembusan :
1. Direktur Jenderal Pendidikan Agama Islam Kementerian Agama RI, Jakarta;
2. Wakil Rektor UIN Sunan Ampel Surabaya;
3. Kabiro AAKK dan AUPK UIN Sunan Ampel Surabaya;
4. Dekan Fakultas UIN Sunan Ampel Surabaya;
5. Bendahara Pengeluaran UIN Sunan Ampel Surabaya;
6. Ybs.

LAMPIRAN VI
KEPUTUSAN REKTOR
UIN SUNAN AMPEL SURABAYA
NOMOR 269 TAHUN 2017
TANGGAL 5 MEI 2017
TENTANG PENERIMA BANTUAN
PENELITIAN TAHUN 2017 UIN SUNAN
AMPEL SURABAYA

PENERIMA BANTUAN PENELITIAN MADYA KOLEKTIF
UIN SUNAN AMPEL SURABAYA TAHUN 2017

NO	NAMA	FAKULTAS	JUDUL	JUMLAH
1	2	3	4	5
1	Dr. Ali Maksum, M.Ag., M.Si. Nip.'197003041995031002 Saifullah Nim.D01213047 Nurul Faizatin Nim.D03215026 Rahmat Nim.D03215028	TARBIYAH DAN KEGURUAN	KONFLIK IDEOLOGI ANTARA ORMAS ISLAM RADIKAL DAN ORMAS ISLAM MODERAT DI KOTA MALANG	Rp 30,000,000
2	M. Bahri Musthofa, M.Pd.I, M.Pd. Nip.'197307222005011005 Ikrima Nim.D97214107 Lola Oktafianti Nim.D97214111 Nur Oktaviani Nim.D97214115	TARBIYAH DAN KEGURUAN	PENGEMBANGAN KECERDASAN INTRAPERSONAL DAN INTERPERSONAL DI PENDIDIKAN LUAR SEKOLAH (Studi Kasus di Sanggar Alang-alang Surabaya)	Rp 30,000,000
3	Dr. Husniyatus Salamah Zainiyati, M.Ag Nip.'196903211994032003 Fikiy Afriyanto Nim.D93215041 Mustaidatul Khoiroh Nim.D93215048 Abdul Qohar Nim.D93215060	TARBIYAH DAN KEGURUAN	DERADIKALISASI PEMAHAMAN AL-QUR'AN DENGAN PENDEKATAN MULTIDISIPLINER "(Upaya mengembangkan Bahan Ajar Pendidikan Agama Islam Yang Inklusif-Pluralis Di SMA)"	Rp 30,000,000
4	Dra. Irma Soraya, M.Pd Nip.'196709301993032004 Luluk Fatikah Sari Nim.D75213074 Taufik Hidayat Nim.D75213103 Hamidah Salam Nim.D95213121	TARBIYAH DAN KEGURUAN	ANALISA KEGIATAN PEMBELAJARAN BAHASA INGGRIS DALAM MEMFASILITASI HIGH ORDER THINKING SKILL PADA SISWA CERDAS ISTIMEWA 2 TAHUN MA UNGGULAN AMANATUL UMMAH	Rp 30,000,000
5	Ahmad Zainul Hamdi, M.Ag Nip.'197205182000031001 Lufiani Lestari Nim.E02213015 Mega Juwita Purwaningrum Nim.E02213022 Muharomatus Sholiha Nim.E02213027	USHULUDDIN DAN FILSAFAT	GERAKAN ISLAM KONTEMPORER (Studi tentang Ideologi Gerakan Keagamaan Masyarakat Urban di Kota Surabaya)	Rp 30,000,000

19	Dr. Abdul Basith Junaidy, M.Ag Nip.'197110212001121002 Toha Maksum Nim.C03213054 Lailatul Utiya Choirroh Nim.C33213066 Nyoman Nidia Sari Hayati Nim.C93213110	SYARIAH DAN HUKUM	PENYERANGAN TERHADAP WARGA SIPIL DALAM BERBAGAI KASUS PENGEBOMAN PERSPEKTIF HUKUM ISLAM	Rp 30,000,000
20	Yusuf Amrozi, M.MT Nip.'197607032008011014 Muhamad Bagus Subekti Nim.B06214017 Ellyda Retpitasari Nim.B96214095 Fitri Rachmawati Nim.B96214120 Yusuf Amrozi, M.MT Nip.'197607032008011014	SAINS DAN TEKNOLOGI	DESAIN SISTEM INFORMASI PEMASARAN E COMMERCE PADA MIKRO, KECIL DAN MENENGAH (UMKM)"BANDENG MENTARI" UD. MULTI SARANA NIAGA GRESIK UNTUK MENINGKATKAN PEMASARAN	Rp 30,000,000
21	Laili Bariroh, M.Si Nip.'197711032009122002 Susan Rahmawati Nim.E04213106 Tika Lestari Nim.E04213111 Wisnu Ayu Dara Jati Nim.E04213114	ILMU SOSIAL DAN ILMU POLITIK	Pareidolia Politik Dalam Aksi Massa 212 (Studi tentang Kuasa Simbol Pada Artikulasi Kepentingan Front Pembela Islam Sidoarjo)	Rp 30,000,000
22	Dr.. Damanhuri, MA Nip.'195304101988031001 Nur Aini Masfufah Nim.D04213026 Nur Qomarul Lailiyah Nim.D75213090 Siti Devi Anggraeni Nim.D91214102	USHULUDDIN DAN FILSAFAT	EKSISTENSI DAN PERAN PESANTREN DI DAERAH MINORITAS MUSLIM (STUDI DI PESANTREN RAUDHOTUL HUFFADZ TABANAN BALI)	Rp 30,000,000
23	Imam Buchori, SE, M.Si Nip.'196809262000031001 Ananta Dwi Setyo Nim.G72214018 Anas Adrianto Nim.G92214027 Assasiyatul Faizah Nim.G92214028	EKONOMI DAN BISNIS ISLAM	IMPLEMENTASI STANDAR AKUNTANSI PEMERINTAHAN DALAM MENENTUKAN KUALITAS LAPORAN KEUANGAN UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA TAHUN 2013-2016 (SESUAI PERNYATAAN NO. 13 TENTANG PENYAJIAN LAPORAN KEUANGAN BADAN LAYANAN UMUM)	Rp 30,000,000
24	Ahmad Lubab, M.Si Nip.'198111182009121003 Deasy Alfiah Adyanti Nim.H72214013 Fifi Diah Rosalina Nim.H72214014 Fanny Dwi Lestari Nim.H92214026	TARBIYAH DAN KEGURUAN	Prediksi Pola Cuaca Maritim (Tinggi Gelombang, Curah Hujan, dan Kecepatan Arus) Menggunakan Adaptive Neuro Fuzzy Inference System Time Seriessebagai Peringatan Dini bagi Keselamatan Nelayan di Perairan Gresik.	Rp 30,000,000

37	Dr. Mukhammad Zamzami, Lc, M.Fil.I Nip.198109152009011000 Fitriana Azza Nim.E01214005 Moch. Dwi Prasetio Nim.E71214026 Mustofa Aris Nim.E71214030	USHULUDDIN DAN FILSAFAT	KONSTRUKSI SOSIAL-TEOLOGIS RITUAL ASMA ARTHO DI KWAGEAN PARE KEDIRI	Rp 30,000,000
38	Dr. H. M. Shodiq, S.Ag, M.Si Nip.'197504232005011002 Ahmad Mustain M Nim.H06214001 Taufiqurrochman Nim.H76214017 Siti Nurazizah Nim.H96214025	ILMU SOSIAL DAN ILMU POLITIK	REDEFINE INFORMATION SYSTEM PROMOTION CULTURE AND TOURISM SEBAGAI MEDIA PENDUKUNG AKTIFITAS BERWISATA SYARIAH DAN PENGENALAN BUDAYA LOKAL MENGGUNAKAN PETA DIGITAL BERBASIS MULTI PLATFORM DEVICE (WEB DAN MOBILE)	Rp 30,000,000
39	Dr. Suryani, S.Psi, M.Si Nip.'197708122005012004 Dian Catur Puspitasari Nim.J71214036 Nila Audini Oktavia Nim.J91214094 Shinta Nur Faadhilah Nim.J91214097	PSIKOLOGI DAN KESEHATAN	EFEKTIVITAS PRO-SESSION (PROGRAM SELF COMPASSION) DALAM PENINGKATAN RESILIENSI AKADEMIK MAHASISWA".	Rp 30,000,000
40	Maunah Setyawati, M.Si Nip.'197411042008012008 Itsna Lailatul Mas'udah Nim.D04213014 Wilda Yumna Safitri Nim.D04213036 Arif Rahman Hakim Nim.D74213051	TARBIYAH DAN KEGURUAN	Pengembangan Soal Olimpiade Matematika yang Mengintegrasikan Ilmu Islam sebagai Wujud Paradigma Twin Towers UIN Sunan Ampel Surabaya	Rp 30,000,000
41	Ilham, M. Kom Nip.198011082014031000 Luluk Martha Nim.H05214003 Syarifatul Hidayah Nim.H05214006 Nahawanda Ahsanu Amala Nim.H75214017	SAINS DAN TEKNOLOGI	HUBUNGAN POLA KONSUMSI KARBOHIDRAT DAN PROTEIN TERHADAP IMT MAHASISWA FAKULTAS SAINTEK	Rp 30,000,000
42	Dr. Agus Santoso, S.Ag, M.Pd Nip.'197008251998031002 Tri Anita Jumaroh Nim.B53214040 Zahra Nisaul Azizah Nim.B53214041 Mila Nur Anisa' Nim.B93213104	MK/852/2017	PROGRAM CAMPUS SOCIAL RESPONSIBILITY (CSR) DALAM MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSOSIAL MAHASISWA UIN SUNAN AMPEL (Studi Diskriptif Kualitatif Pengabdian Mahasiswa Program CSR di Surabaya)	Rp 30,000,000

REKTOR/
KUASA PENGGUNA ANGGARAN,

ABD. A'LA