

**TINGKAT KESESUAIAN ESTIMASI SUHU UDARA MODEL WRF
TERHADAP DATA OBSERVASI CUACA STASIUN METEOROLOGI BMKG
SMB II PALEMBANG**

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh

Gelar Sarjana Sains Bidang Studi Fisika



OLEH:

NOFRIANTO

(08021381419046)

JURUSAN FISIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2018

LEMBAR PENGESAHAN

TINGKAT KESESUAIAN ESTIMASI SUHU UDARA MODEL WRF
TERHADAP DATA OBSERVASI CUACA STASIUN METEOROLOGI BMKG
SMB II PALEMBANG

Oleh:

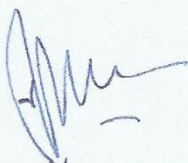
NOFRIANTO

08021381419046

Indralaya, 11 Desember 2018

Menyetujui,

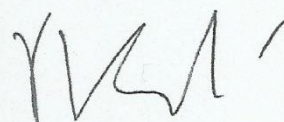
Pembimbing II



Dr. Menik Ariani, S.Si., M.Si.

NIP. 197211252000122001

Pembimbing I



Drs. Arsali, M.Sc.

NIP. 195710121986031002

Mengetahui,



Dr. Fransyah Virgo, S.Si., M.T.

NIP. 197609101994121001

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama :Nofrianto

Nim :08021381419046

Fakultas :Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa judul Skripsi Tingkat Kesesuaian Estimasi Suhu Udara Model WRF Terhadap Data Observasi Cuaca Stasiun Meteorologi BMKG SMB II Palembang. Benar bebas plagiat dan apabila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Indralaya, 22 Januari 2019

Yang membuat pernyataan



Nofrianto

Nim: 08021381419046

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadiran ALLAH SWT karena, berkat rahmat dan karunia-Nya Tugas Akhir ini dapat diselesaikan. Dengan judul **“Tingkat Kesesuaian Estimasi Suhu Udara Model WRF Terhadap Data Observasi Cuaca Stasiun Meteorologi BMKG SMB II Palembang”**. sebagai salah satu syarat menjadi sarjana Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.

Dengan penuh rasa hormat penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada dosen pembimbing Bapak Arsali M.Sc dan Ibu Dr. Menik Ariani, S.Si., M.Si. selain itu penulis juga mengucapkan terimakasih kepada pihak – pihak yang telah banyak memberikan bantuan, bimbingan, dukungan, kritik serta saran, diantaranya:

1. Kepada kedua orang tua dan saudari saya yang selama ini selalu memberikan dukungan kepada saya sehingga penulis dapat menyelesaikan kuliah S1 di Universitas Sriwijaya.
2. Kepada Bapak pembimbing Arsali M.Sc dan Ibu Dr. Menik Ariani, S.Si., M.Si. dan kak Puad Maulana S.Si., yang telah membimbing dan mengarahkan saya dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
3. Kepada Bapak Prof. Dr.Ishaq Iskandar, M.Sc., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.
4. Kepada bapak Dr. Frinsyah Virgo, S.Si., M.T. Selaku ketua Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.
5. Kepada seluruh Dosen Jurusan Fisika Universitas Sriwijaya yang sudah banyak memberikan ilmu kepada saya sehingga dapat menyelesaikan kuliah.
6. Kepada keluarga terbesar saya Fisika Berandal 2014 yang telah banyak memberikan semangat nasehat dan banyak membantu saya dalam menyelesaikan tugas – tugas kuliah.
7. Kepada Abdul Aziz Hasibuan S.Si., dan Bella Novisha S.Si., yang mengajari dan banyak membantu saya selama Tugas Akhir ini berlangsung.
8. Kepada Widia Astuti S.Si., yang telah banyak membantu, menyemangati, menasehati saya dalam kuliah dan menyelesaikan Tugas Akhir.

Penulis menyadari bahwa penyusunan Tugas Akhir ini masi banyak terdapat kesalahan serta jauh dari sempurna yang disebabkan oleh keterbatasan ilmu

yang dimiliki oleh penulis. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun agar penulisan Tugas Akhir ini bisa lebih baik lagi, terimakasih

Indralaya, 11 Desember 2018

Nofrianto
08021381419046

**TINGKAT KESESUAIAN ESTIMASI SUHU UDARA MODEL WRF
TERHADAP DATA OBSERVASI CUACA STASIUN METEOROLOGI BMKG
SMB II PALEMBANG**

Oleh:

Nofrianto

08021381419046

ABSTRAK

Weather Research And Forecasting (WRF) atau prakiraan dan riset cuaca adalah model cuaca generasi baru yang dikembangkan sebagai hasil kerjasama antara NCAR divisi *Mesoscale and Microscale Meteorology* (MMM) dan NOAA serta kolaborasi dari sejumlah ilmuwan. Model diperuntukan baik untuk lingkungan riset maupun operasional yang dilengkapi dengan studi dinamika secara ideal, prediksi cuaca numerik dengan fisis secara penuh, simulasi kualitas udara dan iklim regional. Model WRF didesain sangat fleksibel, *state of art* dan *portable* untuk bermacam-macam lingkungan komputasi dan modular sehingga dapat dikonfigurasi sesuai kepentingan riset maupun operasional. Pada penelitian ini parameter yang digunakan ialah parameter suhu. Hasil *Output* WRF dilakukan perbandingan dengan data dari BMKG SMB II untuk melihat seberapa tinggi tingkat kesesuaian WRF dalam mengukur suhu. Penelitian ini menggunakan 3 domain, tetapi lebih difokuskan pada domain 3 yaitu, di daerah Palembang terutama di Bandara Sultan Mahmud Badarudin II dengan koordinat 2,89° LU dan 104,70° BT. Hasil dari perhitungan suhu menggunakan WRF dibuat dalam bentuk visualisasi menggunakan *Software* GrADS dengan menggunakan empat titik pengamatan antara lain, Bandara Sultan Mahmud Badarudin II, Stasiun Klimatologi Kenten, Universitas Sriwijaya, Universitas Bina Darma. Sedangkan untuk perbandingan *Output* WRF terhadap data BMKG SMB II dibuatlah grafik perbandingan antara *Output* WRF dan BMKG SMB II dengan waktu pertiga jam. Hasil dari *output* WRF menghasilkan *error* kurang dari 5%.

Kata Kunci: WRF, *Output* WRF, data BMKG SMB II, Suhu, Tingkat Kesesuaian.

**THE LEVEL OF CONFORMITY OF THR ESTIMATED LENGTH OF THE
MODEL WRF TO OBSERVATION DATA OF WEATHER STATION
METEOROLOGY BMKG SMB II PALEMBANG**

By:

Nofrianto

08021381419046

ABSTRACT

Weather Research And Forecasting (WRF) or weather forecasting and research is a new generation weather model developed as a result of collaboration between NCAR's Mesoscale and Microscale Meteorology (MMM) and NOAA divisions and collaboration from a number of scientists. The model is intended for both the research and operational environment which is complemented by ideal dynamics studies, numerical weather prediction with full physical, regional air and climate quality simulations. The WRF model is designed to be very flexible, state of art and portable for a variety of computing and modular environments so that it can be configured according to research and operational interests. In this study the parameters used are temperature parameters. The WRF Output results were compared with data from BMKG SMB II to see how high the WRF was in measuring temperature. This study uses 3 domains, but is more focused on domain 3, namely, in Palembang, especially in Sultan Mahmud Badarudin II Airport with coordinates 2.89o LU and 104.70o BT. The results of temperature calculations using WRF were made in the form of visualization using GrADS Software using four observation points, among others, Sultan Mahmud Badarudin II Airport, Kenten Climatology Station, Sriwijaya University, Bina Darma University. Whereas for the WRF Output comparison of BMKG SMB II data, a graph of the comparison between WRF and BMKG SMB II Outputs was made with a time of three hours. The result of WRF output produces an error of less than 5%.

Keywords: WRF, Output WRF, BMKG SMB II data, Temperature, Conformity Level.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	x
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.4. Batasan Masalah.....	2
1.5. Manfaat	2
BAB II	3
TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1. Cuaca	3
2.2. Suhu udara	3
2.3. Model Cuaca Numerik	5
2.4. Weather Research and Forecasting (WRF)	5
2.4.1. WRF Domain Wizard.....	7
2.4.2. WPS.....	7
2.4.3. WRF-ARW	7
2.4.4. The Grid Analysis and Display System (GrADS)	8
BAB III.....	11
METODE PENELITIAN	11
3.1. Daerah Kajian.....	11
3.1.1 Titik Koordinat Pengamatan.....	12
3.2 Data.....	12
3.2.1. GFS (Global Forecast System).....	13
3.3. Pengolahan Data.....	13

3.3.1. Penentuan peta daerah kajian dan pengolahan data GFS	13
3.3.2. Tahapan komputasi WRF	13
3.3.3. Tahapan konversi	14
3.3.4. Tahapan visualisasi WRF	14
3.4. Alur Penelitian	15
3.6. Perhitungan <i>Error</i>	16
3.6.1. <i>Mean Bias Error (MBE)</i>	16
3.6.2. <i>Root Mean Square Error (RMSE)</i>	16
3.6.3. <i>Mean Absolute Percentage Error (MAPE)</i>	16
BAB IV	17
HASIL DAN PEMBAHASAN	17
4.1. Visualisasi Suhu Bulan Desember Tahun 2017	17
4.1.1. Visualisasi Kondisi Suhu Bulan Desember di Daerah Palembang Dengan Waktu Pertiga Jam.....	19
4.2. Grafik Suhu Berdasarkan <i>Output</i> WRF Bulan Desember 2017	22
4.3. Tingkat Kesesuaian <i>Output</i> WRF Terhadap Data BMKG Sultan Mahmud Badarudin II (SMB II)	26
4.4. Analisis Kesalahan <i>Output</i> WRF Dengan BMKG SMB II	30
BAB V.....	31
PENUTUP.....	31
5.1. KESIMPULAN	31
5.2. Saran.....	31
DAFTAR PUSTAKA	32
LAMPIRAN.....	34

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1. Daerah Kajian Untuk Penelitian	11
Gambar:4. 1. Peta daerah kajian tiap domain.....	18
Gambar:4. 2. Suhu Tertinggi Pada Bulan Desember.....	18
Gambar:4. 4. Grafik perbandingan data tanggal 01 - 07 Desember disetiap Titik Pengamatan	20
Gambar:4. 5. Grafik Perbandingan Data Tanggal 08 – 14 Desember disetiap Titik Pengamatan	23
Gambar:4. 6. Grafik Perbandingan Data Tanggal 15 – 21 Desember disetiap Titik Pengamatan.....	22
Gambar:4. 7. Grafik Perbandingan Data Tanggal 22 – 31 Desember disetiap Titik Pengamatan.....	23
Gambar:4. 8. Grafik Perbandingan <i>Output</i> WRF terhadap data BMKG SMB II.....	26
Gambar:4. 9. Grafik Perbandingan <i>Output</i> WRF Terhadap Data BMKG SMB II.....	27
Gambar:4. 10. Grafik Perbandingan <i>Output</i> WRF Terhadap Data BMKG SMB II.....	28
Gambar:4. 11. Grafik Perbandingan <i>Output</i> WRF Terhadap Data BMKG SMB II.....	29

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Parameterisasi Tropical.....	8
Tabel 4. 1. Perhitungan Error <i>Output</i> WRF dan BMKG SMB II	30

BAB I

PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

Cuaca merupakan keadaan atau fenomena fisik dari atmosfer di suatu tempat dalam waktu tertentu, cuaca terjadi dan berubah dalam waktu yang singkat. Cuaca dipengaruhi oleh suhu, tekanan udara, kelembaban udara, angin, radiasi dan sebagainya. Saat ini kebutuhan akan informasi cuaca sangat besar, khususnya prediksi cuaca dalam hal kecepatan maupun ketepatan. Oleh karena itu diperlukan suatu model cuaca numerik yang dianggap dapat memprediksi keadaan alam yang sebenarnya untuk membantu agar informasi cuaca dapat diperoleh dengan cepat dan tepat salah satunya dengan menggunakan model cuaca *Weather Reasearch Forecasting* (WRF).

WRF adalah model prediksi cuaca yang telah dikenal luas dan banyak digunakan dalam berbagai studi atmosfer maupun keperluan prediksi cuaca operasional di seluruh dunia. WRF yang merupakan model *Numerical Weather Prediction* (NWP) sebagai sistem prediksi cuaca numerik yang dirancang oleh Badan Atmosfer dan Kelautan Amerika Serikat *National Oceanic and Atmospheric Administration* (NOAA), WRF dikembangkan secara bebas (*open source*) dan dapat dimodifikasi untuk berbagai keperluan riset dan operasional atmosfer (Kurniawan, dkk 2014). Model cuaca WRF didesain untuk menjadi fleksibel, efisien, dan portabel untuk bermacam lingkungan komputasi paralel dan cocok digunakan untuk spektrum yang luas pada skala meteran hingga ribuan kilometer (Ridwan dan Kudsy, 2011). Model cuaca WRF ini cocok untuk dikembangkan sebagai pemodelan cuaca mendasar di Indonesia karena telah digunakan sebagai dasar prediksi oleh seluruh konstituen yang terkait dengan prediksi cuaca di Amerika Serikat, serta telah diadopsi dan dikembangkan oleh banyak negara lainnya (Walay dan Ribudiyanto, 2016).

Oleh karena itu kemampuan model cuaca numerik WRF perlu dilakukan penelitian untuk menguji kesesuaian *ouput* WRF dan membandingkan *output* WRF terhadap data dari BMKG SMB II untuk mengetahui kemampuan model WRF dalam memprediksi cuaca di wilayah Palembang.

1.2.Rumusan Masalah

Penelitian ini membandingkan *output* WRF dengan data BMKG SMB II untuk parameter suhu di bulan Desember tahun 2017. Perbandingan data ini dilakukan untuk menentukan tingkat kesesuaian *output* WRF dalam memprediksi suhu.

1.3.Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mendapatkan visualisasi *output* WRF untuk parameter suhu bulan Desember tahun 2017.
2. Mendapatkan nilai prediksi suhu dari *output* WRF pada bulan Desember tahun 2017.
3. Membandingkan *output* WRF pada bulan Desember tahun 2017 terhadap data BMKG SMB II pada bulan Desember tahun 2017. untuk mengetahui tingkat kesesuaian suhu.

1.4. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini ialah jenis data *input* WRF yang digunakan berupa data *Global Forecast System* (GFS) dengan interval waktu 3 jam dan batas wilayah kajian Batas wilayah yang digunakan untuk domain 1 adalah 95° - 108° BT dan 7° LU - 6° LS untuk domain 2 adalah 102° - 106° BT dan 4° LU - 4° LS dan untuk domain 3 adalah $103,6^{\circ}$ - 105° BT dan $3,5^{\circ}$ LU - $2,2^{\circ}$ LS untuk daerah kajian Palembang.

1.5. Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian ini ialah, agar nantinya WRF ini dapat dikaji lebih lanjut dengan parameter lainnya sehingga nantinya dapat dimanfaatkan untuk keperluan prediksi cuaca lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

- Afriani, E., 2015. *Prediksi Cuaca Ekstrim Dengan Menggunakan Model WRF-ARW Di Palangkaraya*. Sekolah Tinggi Meteorologi Klimatologi Dan Geofisika, Jakarta
- Arsali, Satya, O., C., Supardi, dan Purna, I., 2014. *Penentuan Koefisien Untuk Perhitungan Suhu Udara Rata-Rata Harian Data Stasiun Klimatologi Palembang*. 16 (1) 37 – 45.
- Fadholi, A., 2013. *Study Pengaruh Suhu Dan Tekanan Udara Terhadap Operasi Penerbangan Di Bandara H.A.S. Hananjoeddin Buluh Tumbang Belitung Periode 1980-2010*. 3(1) 2.
- Fatkhuroyan, 2013. Pemanfaatan Model Numerik WRF v3.4 Untuk Informasi Cuaca Penerbangan. *Seminar Nasional Teknologi Dan Multimedia*.
- Kudsy, M., dan Ridwan, 2011. *Parameterisasi Model Cuaca WRF-ARW Untuk Mendukung Kegiatan Teknologi Modifikasi Cuaca (TMC) di Sulawesi dan Jawa*. 12 (1) 1-8.
- Kurniawan, 2014. *Penggunaan Skema Konvektif Model Cuaca WRF (Betts Miller Janjic, Kain Fritsch Dan Grell 3D Ensemble)(Studi Kasus:Surabaya dan Jakarta*. 15 (1) 25-36.
- Hadi, T., W., 2011. *Pelatihan Model WRF (WHEATHER RESERCH AND FORECASTING)*. Bandung: Laboratorium Analisis Meteorologi (Wheather And Climate Prediction Laboratory) Fakultas Ilmu Dan Teknologi Kebumihan Intitut Teknologi Bandung.
- Mardi, K., dan Pendawa, S., 2015. *Analisa dan Penerapan Metode Single Exponential Smoothing Untuk Prediksi Penjualan Pada Periode Tertentu*. 21(1) 261.
- Muharsyah, R., 2016. *Kajian Pemanfaatan Model WRF Untuk Prediksi Awal Musim Hujan 2014/2015 Di Indonesia*. 17 (3) 165 – 175.
- Smith, J. & McCaslin, P., 2007. WRF Domain Wizard A Tool For The WRF Preprocessing System. In Colorado: ESRL Global System Division.
- Subarna, D., 2008. *Simulasi Cuaca Daerah Padang*. Berita Dirgantara, 9(3):62.

- Surakusuma, W., 2017. *Cuaca dan Iklim*, Jakarta:Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan.
- Vadilla, M., dan Simanjuntak, F., 2016. Analisis Kondisi Atmosfer Saat Hujan Lebat Di Riau Berbasis Data Citra Satelit Dan Model Numerik Dengan Memanfaatkan Aplikasi GrADS(Studi Kasus Hujan Lebat di Pekanbaru 16 November 2015). Seminar Nasional Fisika dan Aplikasinya Universitas Padjadjaran.
- Wang, W., Bruyere, C., Duda, M., Dudhai, J., Gill, D., Kavulich, M., Keene, K., Lin, H.-C., Michalakes, J., Rizvi, S., Zhang, X., Berner, J. & Fossell, K., 2016. *WRF ARW User's Guide*, National Center for Atmospheric Research.
- Wallay, K., J., A., dan Ribudiyanto, K., 2016. *Kinjerja WRF-ARW Untuk Memprediksi Kejadian Hujan Di Bali*. BMKG:Tanggerang.