

**UJI SKEMA PARAMETERISASI KUMULUS KAIN - FRITSCH PADA MODEL
WEATHER RESEARCH AND FORECASTING - ADVANCED RESEARCH WRF
(WRF - ARW) UNTUK ESTIMASI CURAH HUJAN DI WILAYAH
SUMATERA SELATAN**

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar
Sarjana Sains Bidang Studi Fisika



Disusun Oleh :
DZAFIRA UTAMI
08021181722001

JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2021

LEMBAR PENGESAHAN

UJI SKEMA PARAMETERISASI KUMULUS KAIN - FRITSCH PADA MODEL *WEATHER RESEARCH AND FORECASTING - ADVANCED RESEARCH WRF* (WRF - ARW) UNTUK ESTIMASI CURAH HUJAN DI WILAYAH SUMATERA SELATAN

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar
Sarjana Sains Bidang Studi Fisika

Oleh:

DZAFIRA UTAMI

08021181722001

Indralaya, Juli 2021

Dosen Pembimbing II

Dosen Pembimbing I

Netty Kurniawati, S.Si., M.Si.

NIP.197201031997022002

Drs. Arsali, M.Sc.

NIP.195710121986031002

Mengetahui,

Ketua Jurusan Fisika



LEMBAR PERSEMPAHAN

Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan.

Maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh –
sungguh (urusan) yang lain,

Dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya kamu berharap,
(Q.S. Al Insyirah : 6 – 8)

Skripsi ini saya persembahkan untuk : “Diriku sendiri yang telah menyelesaikan skripsi ini, kedua orang tuaku yang selalu mendukungku, Keluargaku, Sahabatku, Teman Seperjuanganku, Pembimbing, Almamater dan Seluruh pihak yang terkait dalam proses pembuatan skripsi ini. Untuk kepercayaannya, terima kasih”

**UJI SKEMA PARAMETERISASI KUMULUS KAIN - FRITSCH PADA MODEL
WEATHER RESEARCH AND FORECASTING - ADVANCED RESEARCH WRF
(WRF - ARW) UNTUK ESTIMASI CURAH HUJAN DI WILAYAH
SUMATERA SELATAN**

OLEH :
DZAFIRA UTAMI
08021181722001

ABSTRAK

Weather Research and Forecasting – Advanced Research WRF (WRF – ARW) membutuhkan bantuan parameterisasi untuk menghitung secara tidak langsung efek proses - proses fisis dengan variabel - variabel yang telah diperhitungkan di dalam model. Salah satu parameterisasi di WRF-ARW adalah parameterisasi kumulus. Pada penelitian ini digunakan skema parameterisasi kumulus Kain – Fritsch (KF). Data *input* WRF-ARW yang digunakan yaitu data *Global Forecast System* (GFS) dengan resolusi spasial sebesar $0,25^{\circ} \times 0,25^{\circ}$ dan resolusi temporal per 3 jam. Data pembanding berupa data satelit TRMM dengan resolusi spasial sebesar $0,25^{\circ} \times 0,25^{\circ}$ dan resolusi temporal per 3 jam. Periode penelitian pada bulan Desember 2018, Januari 2019, dan Februari 2019 di wilayah Sumatera Selatan dan Sekitarnya. Parameter kajian adalah curah hujan dengan metode analisis data berupa uji statistika (r dan RMSE) serta uji dikotomi (ACC, POD dan FAR). Model WRF-ARW dengan skema Kain – Fritsch menghasilkan nilai prediksi curah hujan diatas nilai satelit TRMM. Hasil uji statistika nilai RMSE terpresentasi cukup tinggi dan nilai korelasi (r) terpresentasi hubungan yang sangat rendah terhadap data satelit TRMM, sehingga prediksi WRF -ARW dengan skema Kain – Fritsch belum cukup baik. Hasil uji dikotomi terhadap *output* WRF-ARW indeks ACC tervalidasi cukup, indeks POD tervalidasi tinggi, sedangkan indeks FAR tervalidasi rendah.

Kata Kunci : WRF-ARW, Curah Hujan, Skema Kain - Fritsch, TRMM

**TEST KAIN – FRITSCH CUMULUS PARAMETERIZATION SCHEME IN THE
WEATHER RESEARCH AND FORECASTING - ADVANCED RESEARCH WRF
(WRF - ARW) MODEL FOR RAINFALL ESTIMATION IN SUMATERA
SELATAN REGION**

BY :
DZAFIRA UTAMI
08021181722001

ABSTRACT

Weather Research and Forecasting – Advanced Research WRF (WRF – ARW) requires parameterization assistance to indirectly calculate the effects of physical processes with variables that have been taken into account in the model. One of the parameterization in WRF-ARW is cumulus parameterization. In this study, the Kain – Fritsch (KF) cumulus parameterization scheme was used. The WRF-ARW input data used is Global Forecast System (GFS) data with a spatial resolution of 0,25 x 0,25 and a temporal resolution 3 hours. The comparison data is in the form of TRMM satellite data with a spatial resolution of 0,25 x 0,25 and a temporal resolution 3 hours. The research period was in December 2018, January 2019, and February 2019 in South Sumatra and surrounding areas. The study parameter is rainfall with data analysis methods in the form of statistical tests (r and RMSE) and dichotomy tests (ACC, POD and FAR). The WRF-ARW model with the Kain – Fritsch scheme produces a rainfall prediction value above the value of the TRMM satellite. The results of the statistical test of the RMSE value presented are quite high and the correlation (r) value is represented by a very low relationship to the TRMM satellite data, so that the WRF-ARW prediction with the Kain – Fritsch scheme is not good enough. The results of the dichotomy test on the WRF-ARW output, the ACC index was sufficiently validated, the POD index was validated high, while the FAR index was validated low.

Keywords : WRF-ARW, Rainfall, Kain – Fritsch Scheme, TRMM

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga skripsi yang berjudul “ **Uji Skema Parameterisasi Kumulus Kain – Fritsch Pada Model Weather Research and Forecasting –Advanced Research WRF (WRF – ARW) untuk Estimasi Curah Hujan di Wilayah Sumatera Selatan** ” ini dapat diselesaikan dengan baik dan lancar. Tugas Akhir ini diajukan dengan tujuan melengkapi persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar Sarjana Sains di Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya. Tugas Akhir ini juga bertujuan untuk memperluas wawasan penulis. Penelitian ini sedang dilaksanakan di Laboratorium Geosfer, Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.

Selanjutnya penulis ingin menyampaikan banyak terimakasih atas bantuan serta dukungan dari berbagai pihak yang terkait, dimulai awal pelaksanaan Tugas Akhir sampai proses saat ini terselesainya skripsi. Penulis hantarkan banyak terimakasih teruntuk kedua dosen pembimbing Tugas Akhir, yaitu Bapak Drs. Arsali, M.Sc. dan Ibu Netty Kurniawati, S.Si., M.Si. Selanjutnya secara khusus penulis menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT, Kedua orang tua Bapak Suhartono Rozie dan Ibu Huriyah serta keluarga besar yang tidak bisa disebutkan satu per satu yang telah mendo'akan penulis disetiap jalannya, serta materi dan semangat kepada penulis hingga saat ini.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaf, MSCE., selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Dr. Hermansyah, M.Si.,Ph.D., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Dr. Frinsyah Virgo, S.Si., M.T., selaku Ketua Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Dr. Muhammad Irfan, M.T., Bapak Dr. Wijaya Mardiansyah, M.Si., dan Ibu Dr. Erry Koriyanti, M.T., selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik dan saran selama Tugas Akhir ini.

6. Bapak Drs. Pradanto. P, DEA., selaku dosen pembimbing akademik di Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.
7. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen beserta Staff di Jurusan Fisika yang telah memberikan bantuan kepada penulis.
8. Kelompok mengerjakan Tugas Akhir ini Helvi Roberta Leleng dan Rachel Safitri.
9. Kak Puad Maulana dan Kak Kurnia Rahma yang telah sabar dan membagi ilmunya.
10. Teman seperjuangan sedari Mahasiswa Baru Aniendita Ningtyas, Annisa Faradilla Ferdyanti dan Siti Lailaturroff'ah tempat bertukar pikiran, memberikan semangat serta saran yang membangun.
11. Teman dekat sedari SMA Cindi, Soleha, Mayang, Putri, Tiar, Iman, Rama dan Taufiq.
12. Keluarga seperjuangan Fisika 2017 dan Rekan – rekan di KBI OFSA.
13. Rekan Assisten Laboratorium Eksperimen Fisika.

Penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dan keterbatasan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan masukan, baik saran maupun kritik yang sifatnya membangun. Penulis juga berharap Tugas Akhir ini dapat bermanfaat sebagai tambahan pengetahuan dan referensi dalam penelitian selanjutnya.

Akhir kata Penulis ucapkan terimakasih kepada seluruh pihak yang telah membantu proses penelitian dan pembuatan Tugas Akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini dapat diterima dan bermanfaat bagi semua pihak.

Indralaya, Juli 2021

Dzafira Utami

NIM. 08021181722001

DAFTAR ISI

| | |
|--|------|
| LEMBAR PENGESAHAN | ii |
| LEMBAR PERSEMBERAHAN..... | iii |
| ABSTRAK..... | iv |
| ABSTRACT | v |
| KATA PENGANTAR..... | vi |
| DAFTAR ISI..... | viii |
| DAFTAR GAMBAR | xi |
| DAFTAR TABEL..... | xii |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1. Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2. Rumusan Masalah..... | 2 |
| 1.3. Tujuan | 3 |
| 1.4. Manfaat Penelitian..... | 3 |
| 1.5. Batasan Penelitian | 3 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 4 |
| 2.1. Siklus Hidrologi..... | 4 |
| 2.2. Hujan..... | 4 |
| 2.2.1. Proses Terjadinya Hujan..... | 4 |
| 2.2.2. Intensitas Hujan..... | 5 |
| 2.3. Curah Hujan..... | 5 |
| 2.3.1. Pola Curah Hujan di Indonesia | 6 |
| 2.3.2. Parameter yang Mempengaruhi Curah Hujan..... | 7 |
| 2.4. Awan Kumulus | 7 |
| 2.5. <i>Numerical Weather Prediction (NWP)</i> | 8 |
| 2.6. <i>Weather Research and Forecasting (WRF)</i> | 10 |
| 2.6.1. <i>External Data Source</i> | 11 |
| 2.6.2. <i>WRF Pre – Processing System</i> | 11 |
| 2.6.3. WRF Model..... | 13 |
| 2.6.4. <i>Post – Processing and Visualization</i> | 13 |
| 2.7. Skema Parameterisasi Kumulus | 13 |

| | |
|--|----|
| 2.7.1. Kain Fritsch (KF) | 14 |
| 2.8. <i>Tropical Rainfall Measuring Mission</i> (TRMM) | 15 |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN | 16 |
| 3.1. Waktu dan Tempat Penelitian | 16 |
| 3.2. Data Penelitian | 16 |
| 3.2.1. Data <i>Global Forecast System</i> (GFS)..... | 16 |
| 3.2.2. Data Satelit <i>Tropical Rainfall Measuring Mission</i> (TRMM) | 16 |
| 3.3. Tahapan Penelitian | 17 |
| 3.3.1. Persiapan | 17 |
| 3.3.2. Pengolahan Data | 17 |
| 3.3.3. Analisis Data..... | 20 |
| 3.3.4. Visualisasi Data | 22 |
| 3.4. Diagram Alir Penelitian | 24 |
| 3.4.1. Instalasi Program..... | 25 |
| 3.4.2. Konfigurasi dan Simulasi WRF..... | 26 |
| 3.4.3. <i>Post Processing</i> (Konfigurasi dan Pembuatan Skematik Perhitungan Excel) ... | 27 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | 28 |
| 4.1. Visualisasi Curah Hujan Berdasarkan Informasi WRF-ARW dan <i>Satellite</i> TRMM .. | 28 |
| 4.1.1. Perbandingan Visualisasi Pola Curah Hujan WRF-ARW dan TRMM..... | 29 |
| 4.1.2. Perbedaan Prakiraan Curah Hujan WRF-ARW dan <i>Satellite</i> TRMM..... | 33 |
| 4.2. Visualisasi Curah Hujan dengan Uji Statistika | 36 |
| 4.2.1. Uji Statistika RMSE Prakiraan Curah Hujan WRF Terhadap Satelit TRMM ... | 37 |
| 4.2.2. Uji Statistika Korelasi (r) Prakiraan Curah Hujan WRF Terhadap Satelit TRMM | 38 |
| 4.3. Visualisasi Curah Hujan dengan Uji Dikotomi..... | 49 |
| 4.3.1. Uji Dikotomi Indeks ACC Prakiraan Curah Hujan WRF Terhadap Satelit TRMM | 40 |
| 4.3.2. Uji Dikotomi Indeks POD Prakiraan Curah Hujan WRF Terhadap Satelit TRMM | 41 |
| 4.3.3. Uji Dikotomi Indeks FAR Prakiraan Curah Hujan WRF Terhadap Satelit TRMM | 42 |
| BAB V PENUTUP | 44 |

| | |
|--------------------------------------|-----------|
| 5.1. Kesimpulan | 44 |
| 5.2. Saran | 44 |
| DAFTAR PUSTAKA | 45 |
| LAMPIRAN NASKAH PROGRAM | 48 |
| LAMPIRAN TABEL | 60 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2.1. Tiga Wilayah Iklim Indonesia Wilayah A (monsun) garis hitam, Wilayah B (ekuatorial) garis dan titik, WIlayah C (lokal) garis putus-putus..... | 6 |
| Gambar 2.2. Diagram Alir V4 <i>Weather Research and V4</i> | 11 |
| Gambar 2.3. Proses Aliran Program WPS..... | 12 |
| Gambar 3.1. Estimasi Daerah Domain Kajian Penelitian..... | 18 |
| Gambar 4.1. Letak Peta Lokasi Penelitian | 28 |
| Gambar 4.2. Visualisasi Curah Hujan WRF-ARW Sumatera Selatan dan Sekitarnya Periode Februari 2019, Januari 2019 serta Desember 2018..... | 29 |
| Gambar 4.3. Visualisasi Curah Hujan <i>Satellite</i> TRMM Sumatera Selatan dan Sekitarnya Periode Februari 2019, Januari 2019 serta Desember 2018..... | 30 |
| Gambar 4.4. Visualisasi Selisih Hasil Prakiraan Curah Hujan WRF-ARW dan <i>Satellite</i> TRMM Wilayah Sumatera Selatan dan Sekitarnya Bulan Februari 2019, Januari 2019 serta Desember 2018 | 34 |
| Gambar 4.5. Visualisasi Uji Statistika RMSE Prakiraan Curah Hujan Bulan Februari 2019, Januari 2019 serta Desember 2018..... | 37 |
| Gambar 4.6. Visualisasi Uji Statistika Korelasi (r) Prakiraan Curah Hujan Bulan Februari 2019, Januari 2019 serta Desember 2018 | 38 |
| Gambar 4.7. Visualisasi Uji Dikotomi Indeks ACC Prakiraan Curah Hujan Periode Februari 2019, Januari 2019 serta Desember 2018 | 40 |
| Gambar 4.8. Visualisasi Uji Dikotomi Indeks POD Prakiraan Curah Hujan Periode Februari 2019, Januari 2019 serta Desember 2018 | 41 |
| Gambar 4.9. Visualisasi Uji Dikotomi Indeks FAR Prakiraan Curah Hujan Periode Februari 2019, Januari 2019 serta Desember 2018..... | 42 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 2.1. Klasifikasi Hujan dan Intensitas Curah Hujan | 5 |
| Tabel 3.1. Waktu dan Tempat Penelitian | 16 |
| Tabel 3.2. Konfigurasi Parameter Fisika Pada Model WRF | 19 |
| Tabel 3.3. Tabel Interpretasi Terhadap Koefisien Korelasi..... | 21 |
| Tabel 3.4. Tabel Nilai Kontigensi..... | 21 |
| Tabel 3.5. Penentuan Kategori dan Validitas Dikotomi | 22 |
| Tabel 4.1. Curah Hujan WRF-ARW (milimeter)..... | 29 |
| Tabel 4.2. Persentase Luasan Curah Hujan Berdasarkan <i>Output</i> WRF-ARW | 29 |
| Tabel 4.3. Curah Hujan TRMM (milimeter). | 30 |
| Tabel 4.4. Persentase Luasan Curah Hujan Berdasarkan <i>Output</i> TRMM..... | 30 |
| Tabel 4.5. Data Selisih Curah Hujan WRF-ARW dan TRMM (milimeter)..... | 34 |
| Tabel 4.6. Persentase Selisih Luasan Curah Hujan <i>Delt</i> | 34 |
| Tabel 4.7. Persentase Luasan Nilai RMSE | 37 |
| Tabel 4.8. Persentase Luasan Nilai Korelasi (r) | 38 |
| Tabel 4.9. Persentase Luasan Nilai ACC | 40 |
| Tabel 4.10. Persentase Luasan Nilai POD..... | 41 |
| Tabel 4.11. Persentase Luasan Nilai FAR..... | 43 |

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Cuaca ialah suatu proses fenomena di atmosfer yang keberadaannya sangat berarti dalam bermacam kegiatan kehidupan. Kepedulian mengenai data cuaca terus menjadi bertambah bersamaan dengan meningkatnya fenomena alam yang tidak umum berlangsung ataupun biasa didefinisikan dengan cuaca ekstrim. Akibat yang ditimbulkan oleh cuaca ekstrim tersebut bisa diminimalisir dengan penyediaan data mengenai kesempatan terbentuknya cuaca ekstrim semacam prediksi curah hujan di sesuatu wilayah dalam jangka waktu tertentu. Data prediksi curah hujan sangat menarik buat dikaji karena curah hujan ialah salah satu aspek terbanyak yang pengaruhinya cuaca sesuatu daerah serta pengaruhinya bermacam zona kehidupan manusia (Mirawati dkk., 2013).

Numerical Weather Prediction baik dikembangkan guna mendapatkan prediksi cuaca yang akurat. Prediksi faktor meteorologi diantaranya curah hujan dengan penyelesaian numerik dari persamaan pengendali atmosfer merupakan prediksi cuaca numerik. *Numerical Weather Prediction* dilakukan dengan menyelesaikan persamaan-persamaan fisis yang menggambarkan tingkah laku dan keadaan atmosfer (Sims dkk., 2019).

Seiring berkembangnya ilmu teknologi, bermacam model prediksi cuaca sudah dikembangkan oleh ilmuwan. Pada skala regional disaat ini salah satu model cuaca yang digunakan merupakan model cuaca numerik WRF-ARW. WRF-ARW ialah model mutakhir dari kerangka pemeragaan iklim matematis skala meso yang dimaksudkan guna membantu kebutuhan riset atmosfer serta replikasi operasional. Model ini memiliki keistimewaan inti dinamik yang berlipat, modifikasi 3-dimensi sistem asimilasi informasi serta arsitektur fitur lunak guna melaksanakan komputasi secara paralel serta sistem ekstensibel (Fadholi dkk., 2014). Dalam penelitian ini model WRF-ARW dibantu dengan skema parameterisasi kumulus Kain - Fritsch, dikarenakan pemodelan WRF-ARW belum sanggup menuntaskan persamaan-persamaan di atmosfer secara seluruhnya untuk itu diperlukan parameterisasi kumulus yang sanggup memprakirakan peristiwa di atmosfer tanpa menciptakan pemodelan dengan lugas.

Riset tentang kosistensi hasil estimasi curah hujan di kota Palembang dengan mengenakan model WRF-ARW telah diselesaikan dengan (Alensi, 2020). Dimana mengenakan data prediksi WRF-ARW dan data BMKG serta satelit TRMM buat titik observasi Bandara SMB II, UNSRI BB serta Kenten periode Bulan Februari 2019, Januari 2019 serta Desember 2018. Hasil dari riset ini menampilkan skema Kain - Fritsch tidak bisa dikatakan selaku skema yang terbaik serta bisa digunakan di Kota Palembang. Perihal ini disebabkan nilai POD, FAR, FBI serta TS tidak menampilkan kriteria prediksi yang sempurna ataupun terbaik.

Bersumber pada riset tersebut, guna skema parameterisasi cumulus yang sama sehingga hendak dicoba uji kesesuaian buat melihat tingkatan akurasi *output* model WRF-ARW ialah dengan memenuhi kajian dengan riset sebelumnya. Ada pula selaku data pembanding dari estimasi digunakan data satelit *Tropical Rainfall Measuring Mission* (TRMM) buat periode bulan Februari 2019, Januari 2019 serta Desember 2018. Data Satelit TRMM digunakan selaku data pembanding disebabkan sedikitnya data lapangan serta data TRMM dikhkusukan guna curah hujan di daerah tropis. Diharapkan Skema Kain – Fritsch (KF) dengan perbandingan wilayah kajian yang lebih luas ialah wilayah Sumatera Selatan dan sekitarnya sanggup memprediksi curah hujan dengan nilai terbaik.

1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana implementasi skema *cumulus* Kain - Fritsch pada pemodelan WRF-ARW guna menciptakan nilai curah hujan periode Bulan Februari 2019, Januari 2019 serta Desember 2018 buat daerah Sumatera Selatan dan sekitarnya?
2. Bagaimana taksir pandangan uji statistika serta uji dikotomi bersumber dengan data curah hujan estimasi WRF-ARW serta data satelit TRMM periode Bulan Februari 2019, Januari 2019 serta Desember 2018 buat daerah Sumatera Selatan dan sekitarnya?
3. Bagaimana hasil perbandingan visualisasi curah hujan hasil uji statistika serta uji dikotomi bersumber pada data WRF-ARW serta data satelit TRMM periode Bulan Februari 2019, Januari 2019 serta Desember 2018 buat daerah Sumatera Selatan dan sekitarnya?

1.3. Tujuan

1. Menghasilkan nilai curah hujan bersumber pada estimasi WRF-ARW periode Bulan Februari 2019, Januari 2019 serta Desember 2018.
2. Mendapatkan nilai uji statistika serta uji dikotomi bersumber pada data curah hujan estimasi WRF serta data satelit TRMM periode Bulan Februari 2019, Januari 2019 serta Desember 2018.
3. Membandingkan hasil visualisasi peta curah hujan hasil uji statistika serta uji dikotomi bersumber pada data WRF serta data satelit TRMM periode Bulan Februari 2019, Januari 2019 serta Desember 2018.

1.4. Manfaat Penelitian

1. Dapat menghasilkan nilai curah hujan bersumber pada estimasi WRF-ARW periode Bulan Februari 2019, Januari 2019 serta Desember 2018.
2. Dapat menghasilkan nilai uji statistika serta uji dikotomi bersumber pada data curah hujan estimasi WRF serta data satelit TRMM periode Bulan Februari 2019, Januari 2019 serta Desember 2018.
3. Dapat membandingkan visualisasi peta curah hujan hasil uji statistika serta uji dikotomi bersumber pada data WRF serta data satelit TRMM periode Bulan Februari 2019, Januari 2019 serta Desember 2018.

1.5. Batasan Penelitian

Riset ini dicoba guna menguji skema parameterisasi kumulus Kain - Fritsch pada model WRF-ARW guna menguji curah hujan di wilayah Sumatera Selatan dan sekitarnya periode bulan Februari 2019, Januari 2019 serta Desember 2018. Data satelit TRMM digunakan selaku data pembanding dari hasil estimasi WRF. Informasi *input* WRF-ARW yang digunakan merupakan *global forecast system* dengan rentang waktu / 3 jam serta data output TRMM ialah data dengan interval waktu / 3 jam.

DAFTAR PUSTAKA

- Alensi, N., 2020. *Uji Akurasi Skema Kumulus Kain – Fritsch Pada Model WRF untuk Prediksi Curah Hujan di Kota Palembang*. Indralaya : Universitas Sriwijaya.
- Azka, M. A., Sugianto, P. A., Silitonga, A. K. dan Nugraheni, I. R., 2018. *Uji Akurasi Produk Estimasi Curah Hujan Satelit Gpm Imerg Di Surabaya, Indonesia*. Jurnal Sains dan Teknologi Modifikasi Cuaca, 19(2) : 83-85.
- Bertan, C.V., Dundu, A.K.T. dan Mandagi, R.J.M., 2016. *Pengaruh Pendayagunaan Sumber Daya Manusia (Tenaga Kerja) Terhadap Hasil Pekerjaan (Studi Kasus Perumahan Taman Mapagnet Raya (Tamara))*, Jurnal Sipil Statik, 1 (4) : 15.
- Fadholi, A., Sari, F. P., Aji, P. dan Dewi, R., 2014. *Pemanfaatan Model Weather Research and Forecasting (WRF) dalam Analisis Cuaca terkait Hujan Lebat Batam 30-31 Januari 2011*. Jurnal Fisika Dan Aplikasinya, 10 (1) : 24.
- Fadianika, A. dan Hariadi, 2015. *Uji Sensitivitas Skema Parameterisasi Cumulus untuk Prediksi Hujan di Wilayah Jawa Timur*. Jurnal Fisika dan Aplikasinya, 1(11) : 6-9.
- Fatkhuroyan, 2013. *Pemanfaatan Model Numerik WRF v3.4 Untuk Informasi Cuaca Penerbangan*. Seminar Nasional Teknologi Dan Multimedia.
- Gustari, I. dkk., 2012. *Akurasi Prediksi Curah Hujan Harian Operasional Di Jabodetabek: Perbandingan Dengan Model WRF*. Jurnal Meteorologi dan Geofisika, 2(13) : 119-122.
- Hadi, A. I., Suwarsono dan Herliana., 2010. *Analisis Karateristik Intensitas Curah Hujan di Kota Bengkulu*. Jurnal Fisika FLUX, 2 (7) : 120.
- Hanggoro, W., Harmoko, I. W. dan Widjarto, S., 2012. *Pendistribusian Data Numerical Weather Prediction (NWP) dengan Grads Data Server*. Jurnal Seminar Nasional Informatika, 1979 (2328) : 108 – 109.
- Hermawan, E., 2010. *Pengelompokan Pola Curah Hujan yang Terjadi di Beberapa Kawasan Sumatera Berbasis Hasil Analisis Teknik Spektral*. Jurnal Meteorologi dan Geofisika, 2 (11) : 78.
- Irfan, M., Mardiansyah, W. dan Alhadi, Y., 2005. *Analisis Terhadap Korelasi antara Jumlah Curah Hujan dan Temperatur Udara*. Jurnal Penelitian Sains, 17 : 36-37.

- Kain, J. S., 2004. *The Kain – Fritsch Convective Parameterization : An Update*. *Journal of Applied Meteorology*, 1 (43) : 170 – 171.
- Kurniawan, R. dkk., 2014. *Penggunaan Skema Konvektif Model Cuaca WRF (Betts Miller Janjic, Kain Fritsch dan Grell 3D Ensemble)* (*Studi kasus: Surabaya dan Jakarta*). *Jurnal Meteorologi Dan Geofisika*, 15(1), 25–36.
- Lashari, Kusumawardani,R. dan Prakarsa,F., 2017. *Analisa Distribusi Curah Hujan di Area Merapi Menggunakan Metode Aritmatika Dan Poligon*. *Jurnal Teknik Sipil dan Perencanaan* ,19 (1) :40.
- Mamenun, Pawitan, H. dan Sophaheluwakan, A., 2014. *Validasi dan Koreksi Data Satelit TRMM Pada Tiga Pola Hujan di Indonesia*. *Jurnal Meteorologi dan Geofisika*, 1 (15) : 14.
- Mirawati, T. D., Yasin, H. dan Rusgiyono, A., 2013. *Prediksi Curah Hujan Dengan Metode Kalman Filter (Studi Kasus di Kota Semarang Tahun 2012)*. *Jurnal Gaussian*, 3 (2) : 239-240.
- Muharsyah, R., 2009. *Prakiraan Curah Hujan Tahun 2008 Menggunakan Teknik Neural Network Dengan Prediktor Sea Surface Temperature (SST) Di Stasiun Mopah Merauke*. *Jurnal Meteorologi dan Geofisika*, 1(10) : 11.
- Mulyono, D., 2014. *Analisis Karakteristik Curah Hujan di Wilayah Kabupaten Garut Selatan*. *Jurnal STT-Garut* ,1(13) :3.
- Noor, R. A. dkk., 2016. *Pemanfaatan Data Satelit Tropical Rainfall Measuring Missing (TRMM) untuk Pemetaan Zona Agroklimat Oldeman di Kalimantan Selatan*. *Enviro Sciencetae*, 2 (3) : 268 - 269.
- Nurcahyanto, G., 2013. *Ebook Uji Instrumen Penelitian*. Jakarta : Modul Pembelajaran Universitas Gunadarma.
- Pahlevi, A. R., 2016. *Skema Parameterisasi Kumulus Untuk Prediksi Hujan Di Wilayah Bandar Lampung*. *Prosiding SNSA*, 1–10.
- Paski, J. A. I. dan Gustari, I., 2017. *Pengaruh Asimilasi Radar Cuaca Dalam Prediksi Cuaca Numerik di Provinsi Lampung (Studi Kasus Pada 28 Februari 2015)*. *Jurnal Meteorologi dan Geofisika*, 2 (18) : 56.
- Perdana, D.A., Zakaria, A. dan Sumiharni, 2015. *Studi Pemodelan Curah Hujan Sintetik dari Beberapa Stasiun si Wilayah Pringsewu*. *JRSDD*, 1 (3) : 46.

- Powers, J. G. dkk., 2017. *The Weather Research and Forecasting Model : Overview, System Efforts, and Future Directions*. American Meteorological Society.
- Pradipta, N.S., Sembiring, P. Dan Bangun. P., 2013. *Analisis Pengaruh Curah Hujan di Kota Medan*. Saintia Matematika, 459 – 460.
- Prayuda, D. D., 2015. *Analisis Karakteristik Intensitas Hujan Di Wilayah Lereng Gunung Merapi*. Jurnal Rekayasa Infrastruktur, 1(1) : 14-15.
- Ridwan, dan Kudsy, M., 2011. *Parameterisasi Model Cuaca WRF-ARW Untuk Mendukung Kegiatan Teknologi Modifikasi Cuaca (TMC)*. Jurnal Sains & Teknologi Modifikasi Cuaca, 1(12) : 1–4.
- Sims, A. P., Alapaty, K. dan Raman, S., 2019. *Sensitivities of Summertime Mesoscale Circulation in The Coastal Carolinas to Modifications of the Kain – Fritsch Cumulus Parameterization*. Mon Weather, 145 (11) : 2.
- Srivastava, R. dan Bram, S. H., 2018. *Impact of Dynamical and Microphysical Schemes on Black Carbon Prediction in a Regional Climate Model Over India*. Environmental Science and Pollution Research.
- Stull, R., 2017. *Practical meteorology*. Canada : University of British Columbia.
- Syaifullah, D., 2011. *Potensi Atmosfer Dalam Pembentukan Awan Konvektif Pada Pelaksanaan Teknologi Modifikasi Cuaca di DAS Kota Panjang dan DAS Singkarak 2010*. Jurnal Sains & Teknologi Modifikasi, 1 (12) : 10-11.
- Tresnawati, R. dan Rosyidah, 2019. *Validation of Monthly Rainfall Prediction Taken from the Output of Canonical Correlation Analysis using Area Topographical Scenarios in Centra Java Province*. Jurnal Meteorologi Dan Geofisika, 20(1):1–12.
- Wang, W. dkk., 2012. *User's Guide Describes The Advanced Research WRF (ARW) Version 3.4*. Colorado : National Center for Atmospheric Research.
- Wang, W. dkk., 2019. *Weather Research & Forecasting Model, User's Guide*. National Center for Atmospheric Research.