

DAFTAR ISI

Halaman Pengesahan

Halaman Pernyataan

Daftar Isi

Daftar Tabel

Daftar Gambar

Intisari

Abstract

| | |
|--|----------|
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 3 |
| 1.3.Tujuan Penelitian | 5 |
| 1.4 Keaslian Penelitian..... | 5 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI..... | 9 |
| 2.1 Tinjauan Pustaka | 9 |
| 2.1.1. Siklon Tropis..... | 9 |
| 2.1.2. Syarat – Syarat Pembentukan Siklon Tropis..... | 9 |
| 2.1.3. Siklus Hidup Siklon Tropis | 11 |
| 2.1.4. Dampak Siklon Tropis | 12 |
| 2.1.4.1 Gelombang Laut..... | 12 |
| 2.1.4.2. Angin..... | 14 |
| 2.1.4.3. Curah Hujan | 15 |
| 2.1.5. Dampak Siklon Tropis di Wilayah Pesisir | 16 |
| 2.1.5.1. Skala Siklon Tropis Saffir-Simpson | 17 |
| 2.1.6. <i>European Center for Medium Range Forecast</i> (ECMWF)..... | 18 |
| 2.1.6.1. Nilai Resultan Angin..... | 18 |

| | |
|--|----|
| 2.1.7. <i>Grid Analysis and Display System (GrADS)</i> | 19 |
| 2.1.8. <i>Interpolasi Inverse Distance Weighted (IDW)</i> | 19 |
| 2.1.9. <i>Windrose</i> | 20 |
| 2.1.10. <i>Sandi Synop</i> | 20 |
| 2.1.11. <i>Perencanaan Penanggulangan Bencana</i> | 21 |
| 2.1.12. <i>Wilayah Pesisir</i> | 21 |
| 2.1.13. <i>Pengelolaan Pesisir</i> | 22 |
| 2.2 <i>Landasan Teori</i> | 23 |
| BAB III METODE PENELITIAN | 25 |
| 3.1 <i>Lokasi Penelitian</i> | 25 |
| 3.2 <i>Deskripsi Wilayah Penelitian</i> | 26 |
| 3.3 <i>Data Penelitian</i> | 26 |
| 3.4 <i>Variabel yang digunakan dalam Penelitian</i> | 27 |
| 3.5 <i>Alat Penelitian</i> | 28 |
| 3.6 <i>Pengumpulan Data</i> | 28 |
| 3.7 <i>Pengolahan Data</i> | 29 |
| 3.7.1 <i>Data Siklon Tropis</i> | 29 |
| 3.7.2 <i>Data ECMWF</i> | 29 |
| 3.7.3 <i>Data Angin Permukaan</i> | 30 |
| 3.7.4 <i>Data Curah Hujan</i> | 30 |
| 3.7.5 <i>Data Spasial dan Temporal</i> | 31 |
| 3.7.5.1 <i>Arah dan Kecepatan Angin 10 Meter</i> | 31 |
| 3.7.5.2 <i>Ketinggian Gelombang Laut</i> | 31 |
| 3.7.5.3 <i>Curah Hujan</i> | 32 |
| 3.7.6 <i>Validasi Data ECMWF</i> | 32 |
| 3.8 <i>Analisa Hasil Penelitian</i> | 32 |
| 3.9 <i>Analisis Rekomendasi Awal Mitigasi Dampak Siklon Tropis</i> | 33 |

| | |
|--|-----------|
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | 35 |
| 4.1 Siklon Tropis di Selatan Indonesia | 35 |
| 4.1.1 Hasil Siklon Tropis di Selatan Indonesia Tahun 2008 - 2015 | 35 |
| 4.1.2 Analisis Kejadian Siklon Tropis di Selatan Indonesia | 41 |
| 4.1.3 Analisis Siklon Tropis di Wilayah Penelitian | 41 |
| 4.1.4 Hasil Klasifikasi Skala Saffir-Simpson pada Siklon Tropis di Wilayah Penelitian | 42 |
| 4.2 Hasil Validasi Data pengamatan Stasiun Meteorologi dengan data ECMWF | 43 |
| 4.2.1 Lokasi Titik Pengamatan | 43 |
| 4.2.2 Hasil Validasi Data Pengamatan Stasiun Meteorologi dan ECMWF | 43 |
| 4.3 Analisis Data Pengamatan Stasiun Meteorologi dan Data ECMWF | 58 |
| 4.4 Pengolahan Data Model ECMWF | 60 |
| 4.4.1 Hasil Pengolahan Data Model ECMWF | 60 |
| 4.4.1.1 Nilai Maksimum Data Model ECMWF Siklon Tropis Pancho | 60 |
| 4.4.1.2 Nilai Maksimum Data Model ECMWF Siklon Tropis Narelle | 63 |
| 4.4.1.3 Nilai Maksimum Data Model ECMWF Siklon Tropis Quang | 65 |
| 4.5 Analisis Pengolahan Data ECMWF | 68 |
| 4.6 Hasil Pengolahan Data ECMWF dengan Interpolasi IDW | 68 |
| 4.6.1 Hasil Pengolahan Kecepatan Angin Maksimum | 69 |
| 4.6.2 Hasil Pengolahan Tinggi Gelombang Maksimum | 73 |
| 4.6.3 Hasil Pengolahan Intensitas Curah Hujan Maksimum | 73 |
| 4.7 Analisis Spasial dan Temporal | 80 |

| | |
|---|-----------|
| 4.7.1 Kecepatan Angin Maksimum..... | 80 |
| 4.7.2 Tinggi Gelombang Maksimum | 83 |
| 4.7.3 Curah Hujan Maksimum | 86 |
| 4.8 Strategi pengelolaan Mitigasi Siklon Tropis..... | 89 |
| 4.8.1 Penyusunan Peta Kawasan Terkena Dampak Maksimum | |
| Siklon Tropis..... | 89 |
| 4.8.1.1 Peta Kawasan Terkena Dampak Maksimum | |
| Siklon Tropis untuk Parameter Angin | 90 |
| 4.8.1.2 Peta Kawasan Terkena Dampak Maksimum | |
| Siklon Tropis untuk Parameter Intensitas Curah Hujan..... | 92 |
| 4.8.1.3 Peta Kawasan Terkena Dampak Maksimum | |
| Siklon Tropis untuk Parameter Tinggi Gelombang Laut | 94 |
| BAB V PENUTUP | 96 |
| 5.1 Kesimpulan | 96 |
| 5.2 Saran..... | 97 |

Daftar Istilah

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 1.2 Perbandingan Antara Penelitian Sebelum dan Penelitian ini..... | 7 |
| Tabel 2.2. Klasifikasi Skala <i>Douglas</i> | 14 |
| Tabel 2.3. Klasifikasi Skala <i>Beaufort</i> | 15 |
| Tabel 2.4. Klasifikasi Intensitas Curah Hujan BMKG | 16 |
| Tabel 2.5. Klasifikasi Skala <i>Saffir-Simpson</i> | 17 |
| Tabel 3.1. Stasiun Meteorologi yang digunakan..... | 27 |
| Tabel 4.1 Siklon Tropis di Selatan Indonesia Tahun 2008-2011 | 36 |
| Tabel 4.2 Siklon Tropis di Selatan Indonesia Tahun 2012-2015..... | 36 |
| Tabel 4.3 Siklon Tropis di Wilayah Penelitian tahun 2008 – 2015 | 41 |
| Tabel 4.4 Klasifikasi Skala Saffir-Simpson pada Siklon Tropis di Wilayah Penelitian | 42 |
| Tabel 4.5 Nilai Bias dan Korelasi Data Kecepatan Angin Pengamatan dan ECMWF | 58 |
| Tabel 4.6 Nilai Bias dan Korelasi Data Curah Hujan Pengamatan dan ECMWF..... | 58 |
| Tabel 4.7 Nilai Grid Maksimum Kecepatan Angin Data ECMWF Tiap 6 jam Pada Saat Siklon Tropis Pancho..... | 61 |
| Tabel 4.8 Nilai Grid Maksimum Tinggi Gelombang Data ECMWF tiap 6 jam Pada Saat Siklon Tropis Pancho..... | 61 |
| Tabel 4.9 Nilai Grid Maksimum Curah Hujan Data ECMWF tiap 6 jam Pada Saat Siklon Tropis Pancho..... | 61 |
| Tabel 4.10 Nilai grid maksimum kecepatan angin data ECMWF tiap 6 jam pada saat Siklon Tropis Narelle | 63 |
| Tabel 4.11 Nilai grid maksimum tinggi gelombang data ECMWF tiap 6 jam pada saat Siklon Tropis Narelle | 63 |
| Tabel 4.12 Nilai grid maksimum curah hujan data ECMWF | |

| | |
|--|----|
| tiap 6 jam pada saat Siklon Tropis Narelle..... | 64 |
| Tabel 4.13 Nilai grid maksimum kecepatan angin data ECMWF | |
| tiap 6 jam pada saat Siklon Tropis Quang | 66 |
| Tabel 4.14 Nilai grid maksimum tinggi gelombang data ECMWF | |
| tiap 6 jam pada saat Siklon Tropis Quang | 66 |
| Tabel 4.15 Nilai grid maksimum curah hujan data ECMWF | |
| tiap 6 jam pada saat Siklon Tropis Quang | 66 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 1.1. Gambar 1.1 Distrsi Global Siklon Tropis Data Tahun 1842 – 2010 (Knapp et al., 2010)..... | 2 |
| Gambar 1.2. Gambar 1.2 Area Pengamatan TCWC BMKG Jakarta (BMKG, 2009)..... | 4 |
| Gambar 2.1 Gelombang Sederhana..... | 13 |
| Gambar 2.2 Diagram Alir Kerangka Penelitian..... | 24 |
| Gambar 3.1 Lokasi penelitian wilayah kejadian siklon tropis | 25 |
| Gambar 4.1 Peta Lintasan Siklon Tropis di Selatan Indonesia Tahun 2008.... | 37 |
| Gambar 4.2 Peta Lintasan Siklon Tropis di Selatan Indonesia Tahun 2009.... | 37 |
| Gambar 4.3 Peta Lintasan Siklon Tropis di Selatan Indonesia Tahun 2010.... | 38 |
| Gambar 4.4 Peta Lintasan Siklon Tropis di Selatan Indonesia Tahun 2011.... | 38 |
| Gambar 4.5 Peta Lintasan Siklon Tropis di Selatan Indonesia Tahun 2012..... | 39 |
| Gambar 4.6 Peta Lintasan Siklon Tropis di Selatan Indonesia Tahun 2013.... | 39 |
| Gambar 4.7 Peta Lintasan Siklon Tropis di Selatan Indonesia Tahun 2014.... | 40 |
| Gambar 4.8 Peta Lintasan Siklon Tropis di Selatan Indonesia Tahun 2015.... | 40 |
| Gambar 4.9 Peta Lokasi Stasiun Meteorologi yang digunakan dalam Penelitian | 43 |
| Gambar 4.10 Grafik Curah Hujan Stasiun Meteorologi Tanjung Mas dan ECMWF Tahun 2014-2015..... | 44 |
| Gambar 4.11 Grafik Kecepatan Angin Stasiun Meteorologi Cilacap dan ECMWF Tahun 2014-2015 | 44 |
| Gambar 4.12 Diagram Arah Angin Stasiun Meteorologi Cengkareng dan ECMWF Tahun 2014-2015 | 45 |
| Gambar 4.13 Diagram Arah Angin Stasiun Meteorologi Citeko dan ECMWF Tahun 2014-2015 | 45 |
| Gambar 4.14 Diagram Arah Angin Stasiun Meteorologi Jatiwangi | |

| | |
|--|----|
| dan ECMWF Tahun 2014-2015 | 46 |
| Gambar 4.15 Diagram Arah Angin Stasiun Meteorologi Bayuwangi | |
| dan ECMWF Tahun 2014-2015 | 46 |
| Gambar 4.16 Grafik Kecepatan Angin Stasiun Meteorologi Cengkareng | |
| dan ECMWF Tahun 2014-2015 | 47 |
| Gambar 4.17 Grafik Kecepatan Angin Stasiun Meteorologi Citeko | |
| dan ECMWF Tahun 2014-2015 | 47 |
| Gambar 4.18 Grafik Kecepatan Angin Stasiun Meteorologi Jatiwangi | |
| dan ECMWF Tahun 2014-2015 | 47 |
| Gambar 4.19 Grafik Kecepatan Angin Stasiun Meteorologi Tegal | |
| dan ECMWF Tahun 2014-2015 | 48 |
| Gambar 4.20 Grafik Kecepatan Angin Stasiun Meteorologi Tanjung Mas | |
| dan ECMWF Tahun 2014-2015 | 48 |
| Gambar 4.21 Grafik Kecepatan Angin Stasiun Meteorologi Ahmad Yani | |
| dan ECMWF Tahun 2014-2015 | 48 |
| Gambar 4.22 Grafik Kecepatan Angin Stasiun Meteorologi Perak 1 | |
| dan ECMWF Tahun 2014-2015 | 49 |
| Gambar 4.23 Grafik Kecepatan Angin Stasiun Meteorologi Juanda | |
| dan ECMWF Tahun 2014-2015 | 49 |
| Gambar 4.24 Grafik Kecepatan Angin Stasiun Meteorologi Perak 2 | |
| dan ECMWF Tahun 2014-2015 | 49 |
| Gambar 4.25 Grafik Kecepatan Angin Stasiun Meteorologi Kalianget | |
| dan ECMWF Tahun 2014-2015..... | 50 |
| Gambar 4.26 Grafik Kecepatan Angin Stasiun Meteorologi Bayuwangi | |
| dan ECMWF Tahun 2014-2015..... | 50 |
| Gambar 4.27 Grafik Curah Hujan Stasiun Meteorologi Cengkareng | |
| dan ECMWF Tahun 2014-2015..... | 51 |

| | |
|--|----|
| Gambar 4.28 Grafik Curah Hujan Stasiun Meteorologi Citeko | |
| dan ECMWF Tahun 2014-2015..... | 51 |
| Gambar 4.29 Grafik Curah Hujan Stasiun Meteorologi Jatiwangi | |
| dan ECMWF Tahun 2014-20155 | 51 |
| Gambar 4.30 Grafik Curah Hujan Stasiun Meteorologi Tegal | |
| dan ECMWF Tahun 2014-2015 | 52 |
| Gambar 4.31 Grafik Curah Hujan Stasiun Meteorologi Cilacap | |
| dan ECMWF Tahun 2014-2015 | 52 |
| Gambar 4.32 Grafik Curah Hujan Stasiun Meteorologi Ahmad Yani | |
| dan ECMWF Tahun 2014-2015 | 52 |
| Gambar 4.33 Grafik Curah Hujan Stasiun Meteorologi Perak 1 | |
| dan ECMWF Tahun 2014-2015 | 53 |
| Gambar 4.34 Grafik Curah Hujan Stasiun Meteorologi Juanda | |
| dan ECMWF Tahun 2014-2015 | 53 |
| Gambar 4.35 Grafik Curah Hujan Stasiun Meteorologi Perak 2 | |
| dan ECMWF Tahun 2014-2015 | 53 |
| Gambar 4.36 Grafik Curah Hujan Stasiun Meteorologi Kalianget | |
| dan ECMWF Tahun 2014-2015 | 54 |
| Gambar 4.37 Grafik Curah Hujan Stasiun Meteorologi Bayuwangi | |
| dan ECMWF Tahun 2014-2015 | 54 |
| Gambar 4.38 Diagram Arah Angin Stasiun Meteorologi Tegal | |
| dan ECMWF Tahun 2014-2015 | 54 |
| Gambar 4.39 Diagram Arah Angin Stasiun Meteorologi Cilacap | |
| dan ECMWF Tahun 2014-2015 | 55 |
| Gambar 4.40 Diagram Arah Angin Stasiun Meteorologi Tanjung Mas | |
| dan ECMWF Tahun 2014-2015 | 55 |
| Gambar 4.41 Diagram Arah Angin Stasiun Meteorologi Ahmad Yani | |

| | |
|--|----|
| dan ECMWF Tahun 2014-2015 | 56 |
| Gambar 4.42 Diagram Arah Angin Stasiun Meteorologi Perak 1 | |
| dan ECMWF Tahun 2014-2015 | 56 |
| Gambar 4.43 Diagram Arah Angin Stasiun Meteorologi Juanda | |
| dan ECMWF Tahun 2014-2015 | 57 |
| Gambar 4.44 Diagram Arah Angin Stasiun Meteorologi Perak 2 | |
| dan ECMWF Tahun 2014-2015 | 57 |
| Gambar 4.45 Diagram Arah Angin Stasiun Meteorologi Kalianget | |
| dan ECMWF Tahun 2014-2015 | 58 |
| Gambar 4.46 Grafik Nilai Maksimum Kecepatan Angin | |
| Saat Siklon Tropis Pancho..... | 62 |
| Gambar 4.47 Grafik Nilai Maksimum Tinggi Gelombang | |
| Saat Siklon Tropis Pancho..... | 62 |
| Gambar 4.48 Grafik Nilai Maksimum Curah Hujan | |
| Saat Siklon Tropis Pancho..... | 62 |
| Gambar 4.49 Grafik Nilai Maksimum Kecepatan Angin | |
| Saat Siklon Tropis Narelle..... | 64 |
| Gambar 4. 50 Grafik Nilai Maksimum Tinggi Gelombang | |
| Saat Siklon Tropis Narelle | 65 |
| Gambar 4.51 Grafik Nilai Maksimum Curah Hujan | |
| Saat Siklon Tropis Narelle | 65 |
| Gambar 4.52 Grafik Nilai Maksimum Kecepatan Angin | |
| Saat Siklon Tropis Narelle..... | 67 |
| Gambar 4.53 Grafik Nilai Maksimum Tinggi Gelombang | |
| Saat Siklon Tropis Narelle..... | 67 |
| Gambar 4.54 Grafik Nilai Maksimum Curah Hujan | |
| Saat Siklon Tropis Quang..... | 67 |

| | |
|--|----|
| Gambar 4.55 Peta Kecepatan Angin Maksimum | |
| Pada saat Siklon Tropis Pancho..... | 70 |
| Gambar 4.56 Peta Kecepatan Angin Maksimum | |
| Pada saat Siklon Tropis Narelle | 71 |
| Gambar 4.57 Peta Kecepatan Angin Maksimum | |
| Pada saat Siklon Tropis Quang | 72 |
| Gambar 4.58 Peta Tinggi Gelombang Maksimum | |
| Pada saat Siklon Tropis Pancho | 74 |
| Gambar 4.59 Peta Tinggi Gelombang Maksimum | |
| Pada saat Siklon Tropis Narelle..... | 75 |
| Gambar 4.60 Peta Tinggi Gelombang Maksimum | |
| Pada saat Siklon Tropis Quang..... | 76 |
| Gambar 4.61 Peta Intensitas Curah Hujan Maksimum | |
| Pada saat Siklon Tropis Pancho..... | 77 |
| Gambar 4.62 Peta Intensitas Curah Hujan Maksimum | |
| Pada saat Siklon Tropis Narelle..... | 78 |
| Gambar 4.63 Peta Intensitas Curah Hujan Maksimum | |
| Pada saat Siklon Tropis Quang..... | 79 |
| Gambar 4.64 Peta Kecepatan Angin Maksimum pada saat Siklon Tropis | |
| Narelle Tanggal 09 Januari 2012 Pukul 13.00 WIB..... | 81 |
| Gambar 4.65 Peta Kecepatan Angin Maksimum pada saat Siklon Tropis | |
| Narelle Tanggal 10 Januari 2012 Pukul 01.00 WIB..... | 82 |
| Gambar 4.66 Peta Tinggi Gelombang Maksimum pada saat Siklon Tropis | |
| Narelle Tanggal 10 Januari 2012 Pukul 07.00 WIB..... | 84 |
| Gambar 4.67 Peta Tinggi Gelombang Maksimum pada saat Siklon Tropis | |
| Narelle Tanggal 10 Januari 2012 Pukul 13.00 WIB..... | 85 |
| Gambar 4.68 Peta Intensitas Curah Hujan Maksimum pada saat | |

| | |
|--|----|
| Siklon Tropis Narelle Tanggal 08 Januari 2012 | |
| Pukul 07.00 WIB..... | 87 |
| Gambar 4.69 Peta Intensitas Curah Hujan Maksimum pada saat | |
| Siklon Tropis Quang Tanggal 30 April 2015 | |
| Pukul 07.00 WIB | 88 |
| Gambar 4.70 Peta Kawasan Terkena Dampak Maksimum | |
| Parameter Kecepatan Angin | 91 |
| Gambar 4.71 Peta Kawasan Terkena Dampak Maksimum | |
| Parameter Curah Hujan | 93 |
| Gambar 4.72 Peta Kawasan Terkena Dampak Maksimum | |
| Parameter Tinggi Gelombang..... | 95 |