

2f1



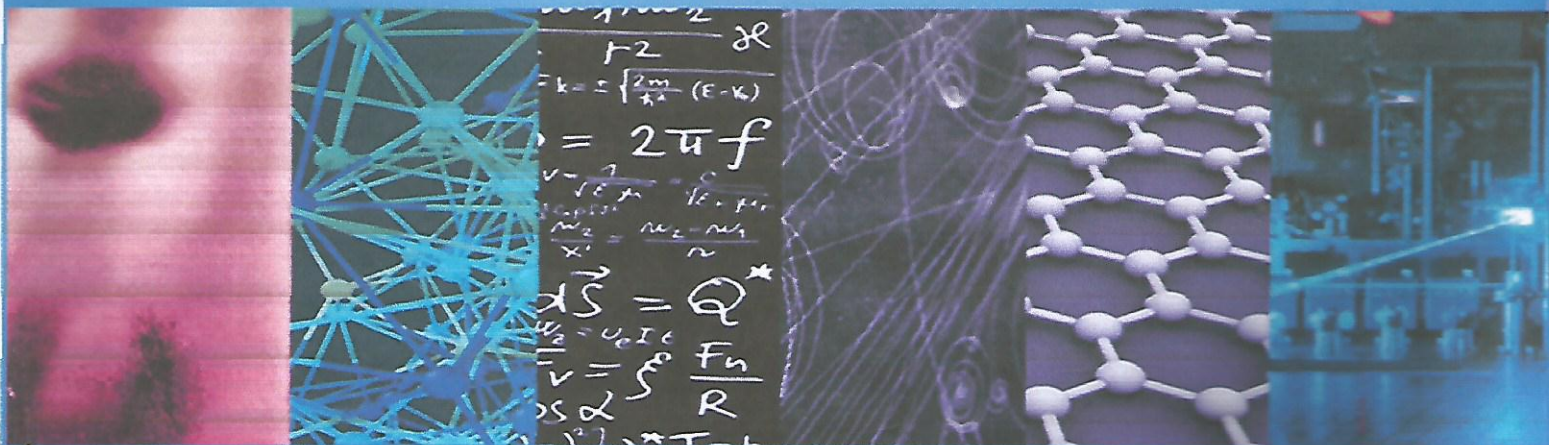
UNIVERSITAS AIRLANGGA

# PROSIDING

## SEMINAR NASIONAL FISIKA DAN TERAPANNYA IV

15 November 2014

"Peran Fisika dan Terapannya Sebagai Modal Pengembangan  
Kemandirian Bangsa di Bidang Pendidikan, Medis, dan Industri"



SNAFT IV

Departemen Fisika,  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Airlangga

ISSN: 2407-2281

**SUSUNAN PANITIA  
SEMINAR NASIONAL FISIKA DAN TERAPANNYA IV 2014**

*Steering Committee:*

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi	: Prof. Win Darmanto Ph.D.
Wakil Dekan I Fakultas Sains dan Teknologi	: Dr. Nanik Siti Aminah, M.Si.
Wakil Dekan II Fakultas Sains dan Teknologi	: Drs. Pujiyanto, MS
Wakil Dekan III Fakultas Sains dan Teknologi	: Drs. Hery Purnobasuki, M.Si., Ph.D.
Ketua Departemen Fisika	: Drs. Siswanto, M.Si.

*Organizing Committee*

Ketua	: Dr. Suryani Dyah Astuti, M.Si
Sekretaris	: Dr. Andi Zaidan, M.Si
Bendahara	: Dyah Hikmawati, S.Si., M.Si

Sie Tim Naskah	: Prof. Dr. Suhariningsih Drs. Siswanto, M.Si. Dr. Retna Apsari, M.Si Dr. Mohamad Yasin, M.Si. Drs. R. Arif Wibowo, M.Si. Drs. Bambang S., M.Si.
----------------	---

Sie Prosiding (ISBN)	: Yhosep Gita Y., S.Si Samian, S.Si., M.Si. Winarno, S.Si., M.Si
----------------------	--

Sie Dana	: Drs. Pujiyanto, MS Dr. Soegianto S, M.Si. Dr.Prihartini Widiyanti.,drg.,M.Kes. Fadli, M.T
----------	--

Sie Acara	: Ir. Aminatun, M.Si Nuril Ukrowiyah, S.Si., M.Si Franky, M.T
-----------	---

Sie Promosi, Akomodasi, dan Gedung

: Drs. Adri Supardi, MS  
Herlik Wibowo, S.Si., M.Si.  
Drs. Tri Anggono P.  
Supadi, M.Si  
Imam Sugiarto  
Rochim

Sie Website

: Endah, M.T,  
Farid Ardiansyah, S.Kom (USI)  
M. Farid (Fisika)

Sie Konsumsi

: Lis Wismaningtias, S.Sos.  
Endang S, S.Sos.

Sie Kesekretariatan

: Dr. Khusnul Ain  
Bayu  
May  
Mufid K.  
Fadjar

Sie Dokumentasi

: Imam Sapuan, S.Si., M.Si  
Deni Arifianto, S.Si.

Sie Perlengkapan

: Drs. Djoni Izak R., M.Si.  
Jan Ady, S.Si., M.Si.  
Agus Supriyadi  
Agus Sudaryanto  
Halili  
Deni Fikazah  
Samidi  
Jemawan

## DAFTAR ISI

	Halaman
Sambutan Ketua Program Studi S1 Fisika.....	i
Kata Pengantar Ketua Panitia.....	ii
Susunan Panitia.....	iii
Daftar Isi .....	v
 <i>A. BIDANG KAJIAN BIOFISIKA,</i>	
Regenerasi Tulang Femur Pada Tikus Putih ( <i>Rattus Norvegicus</i> ) Melalui Penggunaan Hidroksiapatit Dari Tulang Sotong ( <i>Sepia Sp.</i> ) Sebagai Bone Filler <i>Fadhilah Dwi Estri Handayani, Aminatun, Dwi Winarni</i> .....	A1
Penggunaan Ekstrak Daun Binahong ( <i>Bassela Rubra Linn</i> ) Sebagai Zat Peka Cahaya Tio <sub>2</sub> -Nano Partikel Dalam <i>Dye-Sensitized Solar Cell</i> (DSSC) <i>Hardani, Hendra, Muh. Iman Darmawan, Cari, Agus Supriyanto</i> .....	A4
Identifikasi Sifat Kelistrikan Titik Akupunktur Untuk Diagnosis Penyakit Asma. <i>Norienna V.R, Welina R.K, Tri A.P</i> .....	A9
 <i>B. BIDANG KAJIAN FISIKA INSTRUMENTASI</i>	
Pantauan Terhadap Pergerakan Fluida Bawah Permukaan Dengan Metode Geolistrik Antar Waktu <i>Teguh Ardianto, Suhayat Minardi, Alfina Taurida Alaydrus</i> .....	B1
Uji Konsistensi Kualitas Lampu Tabung Dengan Piranti LDR <i>Fiqhri H M, Agus B P, Jaler S M, Bambang M.E.J</i> .....	B6
Pembuatan Piranti Pendingin Termoakustik Gelombang Berjalan <i>Ikhsan Setiawan</i> .....	B10
<i>Catching Window Time</i> Frekuensi Limit Berbasis Mcs51 Pada Pengembangan Alat Penyelaras Gamelan Pelog Jawa Timuran <i>Joko Catur Condro Cahyono</i> .....	B15
Pengukuran Perubahan Suhu Dan Kelembaban Udara Menggunakan Datalogger Berbasis Atmega 8535 Di Kota Mataram NTB <i>Laili Mardiana, Kasnawi Alhadi, Lily Maysari Angraini, Dian Wijaya Kurniawidi</i> .....	B18
Implementasi Jaringan Syaraf Tiruan Pada Mikrokontroler AVR ATmega1284P Untuk Klasifikasi Sinyal Electromyography Normal, Myopathy, Dan Neuropathy <i>Triwiyanto</i> .....	B21
Analisis Electro Convulsive Therapy (Ect) Pada Penderita Schizopherenia Jenis Katatonik Di RSJ Dr. Radjiman Wediodiningrat Lawang <i>Fadli Ama, Suyanto, Fuad Ama</i> .....	B26
Pengendalian Dan Monitoring Lampu Lalu Lintas Berbasis Plc Siemens S7-200 <i>Franky Chandra Satria Arisgraha</i> .....	B32
Rancang Bangun Sistem Pengendali Daya Dan Waktu Laser Dioda Sebagai Aplikasi Laserpunktur Secara Otomatis <i>Dyah Wulan Putri Pradani, Welina Ratnayanti K, Tri Anggono Prijo</i> .....	B34
Sistem Pesawat Trikopter Berbasis Ardupilot Menggunakan Kamera Gopro Sebagai Pemantau Keamanan Lokasi <i>Sigit Wasista, Setiawardhana</i> .....	B40
Biofourtak : Inovasi Motor 4-Tak Berbahan Bakar Biogas Dan Bensin Dengan Penerapan Flasback Arestore Savety Device Pada Karburator <i>Yousida Hariani</i> .....	B45

<i>Mayang Viorita, Siswanto, Adri Supardi</i> .....	C82
Profil Bahan Cetak Gigi Alginat Berbasis Natrium Alginat Dari <i>Sargasum Sp</i> Selat Madura <i>Prihartini Widiyanti, Siswanto</i> .....	C92
Freeze Dried – Amniotic Membrane Glutaraldehid Dengan Coating Dopamin-Kitosan Sebagai Lapisan Otak (Duramater) Artifisial <i>Prihartini Widiyanti, Agresta Afianti Ifada, Alfian Pramudita Putra, Annisa Aulia Rahma, Muhammad Husni Ibrahim, Ludita Woro Indrio</i> .....	C97
Karakterisasi Morfologi Terhadap Paduan <i>Hollow Fiber Poly L-Lactic Acid</i> (PLLA) –Kolagen <i>Coating</i> Kitosan Sebagai Kandidat Pembuluh Darah <i>Agresta Afianti Ifada, Prihartini Widiyanti, Djoni Izak R</i> .....	C100
Studi Fabriksi <i>Dye Sensitized Solar Cells</i> (DSSC) Menggunakan Ekstraksi Bahan-Bahan Organik Alam (Celosia Argentums Dan Bougenville) <i>Muh.Iman Darmawan, Hardani, Hendra Darmaja, Cari, Agus Supriyanto</i> .....	C103
Pengaruh Suhu Deposisi Pada Struktur Dan Sifat Optik Film Tipis Zn:Ga <i>Putut Marwoto, Fatiatun, Sulhadi</i> .....	C107
Studi Awal Sifat Dielektrik Komposit PVDF/SiO <sub>2</sub> <i>Woro Setyarsih, Lydia Rohmawati, M. Sukron</i> .....	C112

#### D. BIDANG KAJIAN FISIKA OPTIK

Pengukuran Konsentrasi Sukrosa Nira Tebu Dengan Menggunakan <i>Polarimetri</i> Optik <i>Mutmainnah, Imam Rofi'i, Endhah Purwandari</i> .....	D1
Karakteristik Sifat <i>Thermo Optic Directional Coupler</i> Jenis Silica Singlemode Smf-28 Berdasarkan Kemampuan Menghantar Daya <i>Sujito, Arif Hidayat, Yuni Priyatin</i> .....	D5

#### E. BIDANG KAJIAN PENDIDIKAN FISIKA

Pengembangan Modul Kontekstual Fisika Kurikulum Garuda 2013 Untuk SMA Pada Pokok Bahasan Radiasi Elektromagnetik <i>Kiar Vansa Febrianti</i> .....	E1
Pengaruh Alat Peraga Kotak Energi Model Inkuiri Terbimbing (Apkemit) Terhadap Hasil Belajar Fisika Ditinjau Dari Kemampuan Awal Siswa <i>Budiono Basuki, Aris Doyan, Ahmad Harjono</i> .....	E11
Pengembangan Bahan Ajar Cai Ipa Dengan Pendekatan <i>Integrative Learning</i> Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa <i>Sudi Dul Aji, Tutik Setyowati</i> .....	E16
Pengaruh Pembelajaran Kolaboratif Murder Dan Motivasi Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Sma Negeri 7 Kota Makassar <i>Yus'iran, Sidin Ali, Abdul Samad</i> .....	E23

#### F. BIDANG KAJIAN FISIKA TEORI DAN FISIKA KOMPUTASI

Penerapan Markov Chain Untuk Prediksi Curah Hujan Harian, Studi Kasus Kabupaten Bulukumba, Sulawesi Selatan <i>Agussalim, A.J. Patandean, Nasrul Ihsan</i> .....	F1 ✓
Pemodelan Dan Simulasi Biomekanika Gait System Menggunakan Software Scilab 5.5.0 <i>Akif Rahmatillah</i> .....	F5
Solusi Persamaan Dirac Dengan Spin Simetri Untuk Potensial Scarf Hiperbolik Plus Coulomb Like Tensor Dengan Metode Polynomial Romanovski	

## PENERAPAN MARKOV CHAIN UNTUK PREDIKSI CURAH HUJAN HARIAN, STUDI KASUS KABUPATEN BULUKUMBA, SULAWESI SELATAN

Agussalim<sup>1</sup>, A.J. Patandean<sup>2</sup>, Nasrul Ihsan<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Fisika Fakultas MIPA Institut Teknologi Sepuluh Nopember

<sup>2</sup> Program Studi Fisika Fakultas MIPA Universitas Negeri Makassar

Email : agussalim12@mhs.physics.its.ac.id

### Abstrak

*Studi ini menyelidiki penerapan metode Markov Chain untuk memprediksi curah hujan harian Kabupaten Bulukumba. Berkaitan dengan Fisika lingkungan bagian atmosfer, penelitian ini bertujuan untuk menentukan peluang prediksi keadaan curah hujan harian Kabupaten Bulukumba Propinsi Sulawesi Selatan di semua periode bulan dalam setahun (Januari-Desember) berdasarkan parameter cuaca. Data yang digunakan berasal dari data curah hujan harian Kabupaten Bulukumba selama 13 tahun dari tahun 1998-2010 yang diperoleh dari Kantor Balai Besar Meteorologi dan Geofisika Wilayah IV Makassar. Pendugaan curah hujan harian dengan metode Markov Chain menggunakan dua state yaitu membandingkan curah hujan hari tertentu dengan curah hujan satu hari sebelumnya. Pada saat kondisi steady state, peluang hasil prediksi yang diperoleh menunjukkan peluang terjadinya hujan lebih besar daripada cerah terjadi pada bulan Januari, Februari, Maret, April, Juni, Juli, Agustus, September, Oktober, November, Desember. Sedangkan peluang terjadinya cerah lebih besar daripada hujan hanya terjadi pada bulan Mei. Dalam penelitian ini dengan menggunakan bantuan software Matlab 7.10.0 (R2010a) didapatkan hasil prediksi peluang curah hujan pada metode Markov Chain dari hasil perkalian antara kondisi awal sistem (matriks peluang keadaan awal sistem yakni hujan dan cerah secara terpisah) dengan matriks peluang transisinya pada setiap bulan sampai tercapai kondisi steady state (peluang keadaan tetap). Perbandingan peluang prediksi keadaan curah hujan dengan data Observasi tahun 2010 dari bulan Januari sampai Desember, hasil prediksi secara garis besar sama dengan data observasi sehingga dapat disimpulkan bahwa metode ini menghasilkan prediksi yang cukup baik dengan proses waktu komputasi yang relatif singkat.*

**Kata kunci :** Curah hujan, Markov Chain, Matriks Peluang Transisi, Steady State.

### PENDAHULUAN

Secara garis besar wilayah Indonesia beriklim tropik yang berarti secara periodik mengalami musim kemarau dan musim hujan. Selain itu dari tinjauan yang berbeda pada dasarnya kondisi Indonesia berbentuk kepulauan, menyebabkan iklim di Indonesia menjadi iklim ekuator. Fenomena iklim tersebut terjadi di sebagian besar wilayah kepulauan Indonesia.

Khusus di Kabupaten Bulukumba, secara mikro iklim wilayahnya dipengaruhi oleh topografinya dan menganut pola hujan monsun. Prediksi mengenai keadaan curah hujan harian di Kabupaten Bulukumba sangatlah diperlukan mengingat di daerah tersebut banyak kalangan sangat membutuhkan informasi curah hujan. Diantaranya nelayan, pihak pelabuhan penyebrangan Bira yang menghubungkan antara akses Bulukumba dan Selayar.

Curah hujan memiliki fluktuasi cukup acak serta nilai yang beragam sepanjang waktu sehingga memenuhi syarat sebagai suatu proses stokastik. Proses stokastik merupakan suatu proses untuk menjelaskan hubungan dari sederetan kejadian-kejadian acak. Suatu bentuk khusus dari proses stokastik adalah proses Markov, yaitu proses stokastik dengan sifat bahwa perilaku probabilitas dari suatu proses masa akan datang hanya bergantung pada perilaku masa sekarang dan tidak dipengaruhi oleh masa lalu. Dari banyaknya fenomena yang terjadi dalam beberapa bidang ilmu, fenomena keadaan curah hujan dapat dipandang sebagai suatu proses Markov. Sejalan dengan hal tersebut maka dipilihlah metode Markov Chain untuk memprediksi curah hujan dalam jangka waktu yang ditentukan.

Penelitian mengenai prediksi curah hujan menggunakan metode Markov Chain telah dilakukan sebelumnya. (Jayawardene, 2002) melakukan peramalan terjadinya curah hujan di Sri Lanka dengan menggunakan metode Markov Chain. Selanjutnya (Prihantoro, 2009) melakukan studi kasus prediksi ramalan cuaca dengan menggunakan metode Markov Chain. Ruang lingkup penelitian dibatasi pada wilayah Kabupaten Bulukumba dan sekitarnya diwakili oleh stasiun pencatat curah hujan harian. Data dasar yang digunakan adalah data curah hujan harian dalam rentang waktu 1998-2010 tercatat pada stasiun-stasiun klimatologi setempat.

Atas dasar latar belakang masalah di atas, maka rumusan masalah yang muncul dalam penelitian ini adalah,

1. Apakah metode Markov Chain dapat digunakan untuk memprediksi keadaan curah hujan di Kabupaten Bulukumba?
2. Bagaimanakah menentukan peluang prediksi keadaan curah hujan di Kabupaten Bulukumba dengan menggunakan metode Markov Chain?

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan penelitian ini adalah untuk membuktikan bahwa metode Markov Chain dapat digunakan untuk memprediksi keadaan curah hujan di Kabupaten Bulukumba dan untuk mengetahui peluang prediksi keadaan curah hujan di Kabupaten Bulukumba.

Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan pemikiran pada ilmu yang diteliti, terutama memberi manfaat :

1. Bagi peneliti, menarik perhatian khususnya penulis dan umumnya orang lain untuk melakukan penelitian selanjutnya pada daerah dan tahun penelitian yang berbeda.
2. Bagi masyarakat, Untuk masyarakat, sebagai informasi kepada masyarakat misalnya nelayan mengenai prediksi curah hujan harian yang ada di Kabupaten Bulukumba.
3. Bagi pemerintah, sebagai bahan informasi mengenai prediksi curah hujan harian.

**METODE PENELITIAN**

1. **Jenis Penelitian**  
 Jenis penelitian ini adalah jenis penelitian terapan/aplikasi (*applied research*).
2. **Lokasi dan Waktu Penelitian**  
 Wilayah penelitian yang akan dikaji yaitu daerah Bulukumba yang terletak pada koordinat koordinat antara 5°20" sampai 5°40" Lintang Selatan dan 119°50" sampai 120°28" Bujur Timur. Penelitian ini dilaksanakan di Kantor Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Wilayah IV kota Makassar. Waktu pelaksanaan penelitian yaitu selama 2 bulan yakni ( bulan Oktober sampai Desember 2013).
3. **Jenis dan Sumber Data**  
 Jenis data yang digunakan pada penelitian ini adalah data sekunder curah hujan Kabupaten Bulukumba tahun 1998-2010. Sumber data diperoleh dari Kantor Badan Metereologi dan Geofisika (BMKG) Wilayah IV.
4. **Tahapan Penelitian**  
 Pada bagian prosedur tahapan penelitian terdiri dari bagian persiapan dan prosedur kerja.
  - a. **Persiapan**  
 Pada tahapan ini penulis mempelajari hasil-hasil penelitian terdahulu yang terkait dengan permasalahan yang ada, jurnal-jurnal ataupun teori-teori yang berhubungan dengan penelitian. Mengkaji literatur untuk mengembangkan dan menyelesaikan permasalahan penelitian.
  - b. **Prosedur Kerja**  
 Pada bagian ini, dibagi dalam dua tahap, yaitu:
    1. Kegiatan pengumpulan data, berikut adalah langkah-langkah yang dilakukan:
      - a) Mengumpulkan data curah hujan Kabupaten Bulukumba dari tahun 1998 2010 yang diperoleh dari Kantor Balai Besar Meteorologi dan Geofisika Wilayah IV Makassar.
      - b) Memsortir data tersebut dalam tabel jumlah peluang harian per bulan (Januari-Desember) tahun 1998-2009.
    2. Kegiatan pengolahan dan interpretasi data, berikut adalah langkah-langkah yang dilakukan:
      - a) Mengolah data curah hujan yakni menghitung jumlah peluang curah hujan harian, didapatkan sebagai berikut:

**TABEL 1**  
**Jumlah Peluang Harian**

	State Akhir
State Awal	

	0	1
0	0 ke 0	0 ke 1
1	1 ke 0	1 ke 1

Sehingga dapat diperoleh matriks peluang transisinya,

$$T = \begin{matrix} \text{Keadaan Akhir} \\ \text{Keadaan Awal} \end{matrix} \begin{matrix} 0 \text{ (Cerah)} & 1 \text{ (Hujan)} \\ \begin{bmatrix} 1 - \alpha & \alpha \\ \beta & 1 - \beta \end{bmatrix} \end{matrix}$$

Keterangan:

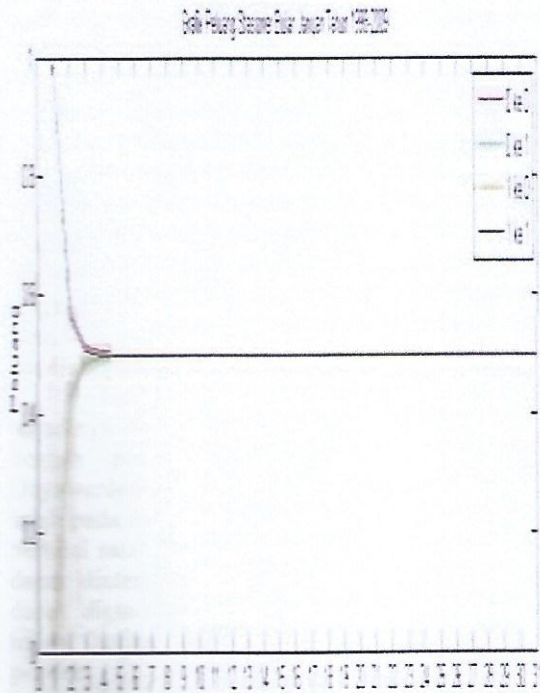
- 0 = Cerah, 1 = Hujan.
- Menggunakan dua state, 0 ke 0 (Cerah ke Cerah), 0 ke 1 (Cerah ke Hujan), 1 ke 0 (Hujan ke Cerah), 1 ke 1 (Hujan ke Hujan). Keadaan akhir ditentukan oleh keadaan sebelumnya.
- Dari keadaan awal terpisah cerah, yakni cerah (0) ke cerah (0) peluangnya bernilai  $1 - \alpha$  (Cerah ke Cerah) dan cerah (0) ke hujan (1) peluangnya bernilai  $\alpha$ . Hal itu berarti peluang peralihan dari cerah ke cerah dan cerah ke hujan jumlahnya selalu bernilai 1.
- Selanjutnya untuk keadaan awal terpisah hujan, yakni hujan (1) ke cerah (0) peluangnya bernilai  $\beta$  (Hujan ke Cerah) dan hujan (1) ke hujan (1) peluangnya bernilai  $1 - \beta$ . Hal itu berarti peluang peralihan dari hujan ke cerah dan hujan ke hujan jumlahnya selalu bernilai 1.
- b) Membuat tabel peluang prediksi curah hujan harian (peluang stasioner per bulan) yakni didapatkan dari perkalian antara kondisi awal sistem (matriks peluang keadaan awal sistem yakni hujan dan cerah secara terpisah) dengan matriks peluang transisinya menggunakan program Matlab 7.10.0 (R2010a), kemudian memperhatikan keadaan *Steady state* (peluang keadaan tetap). Dengan gambaran sebagai berikut:
  - Secara terpisah bahwa keadaan awal hari 1, untuk keadaan awal hari 1 cerah maka peluangnya (1,0) dan untuk keadaan awal hari 1 hujan maka peluangnya adalah (0,1).
  - Selanjutnya untuk peluang hari ke-2 didapatkan dari hasil perkalian matriks Hari 1 dengan T (matriks peluang transisinya).
  - Peluang hari ke-3 didapatkan dari hasil perkalian matriks Hari ke-2 dengan T (matriks peluang transisinya), begitupun hari selanjutnya sampai hari terakhir dan didapatkan kondisi *steady state*.
- c) Membandingkan peluang hasil prediksi dengan data observasi curah hujan Kab. Bulukumba tahun 2010 sampai pada saat kondisi *Steady state* perbulan.
- d) Membuat grafik peluang stasioner per bulan dengan menggunakan program Matlab 7.10.0 (R2010a).
- e) Membuat kesimpulan dari hasil analisis per bulan.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

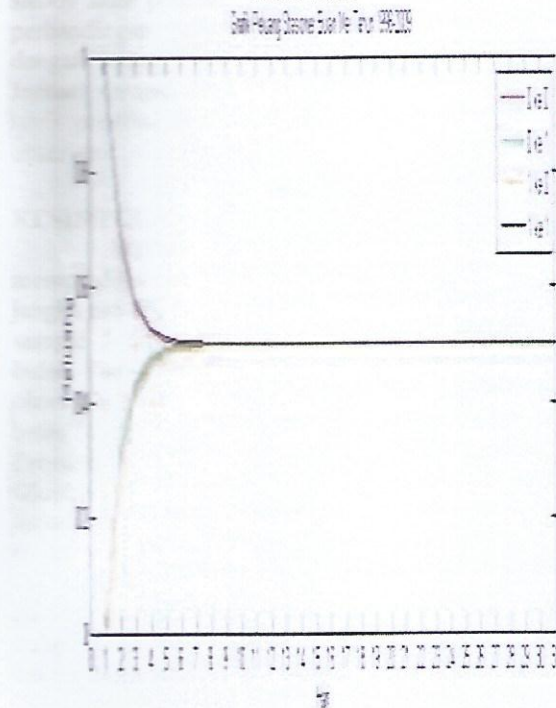
Pada bagian hasil penelitian meliputi keadaan curah hujan harian yang diprediksi per periode bulan, selanjutnya perbandingan data hasil prediksi dengan data observasi tahun 2010 sampai pada saat kondisi

peluang keadaan tetap. Adapun hasil penelitian yang diperoleh adalah sebagai berikut :

1. Keadaan curah hujan harian yang diprediksi,



Gambar 1. Grafik peluang stasioner bulan Januari tahun 1998-2009

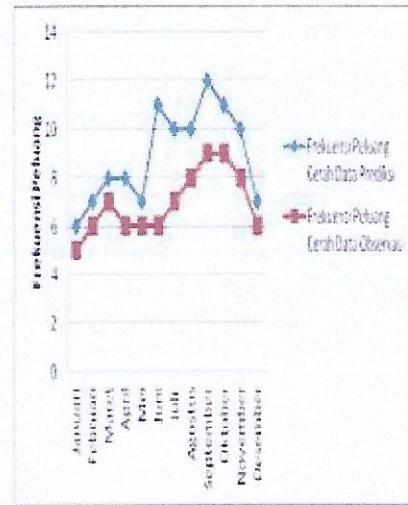


Gambar 2. Grafik peluang stasioner bulan Mei tahun 1998-2009

2. Perbandingan Peluang Curah Hujan Harian Hasil Prediksi dengan Data Observasi Lapangan Tahun 2010 sampai pada saat sebelum kondisi *Steady State*.

Untuk menguji tingkat akurasi dari hasil prediksi per bulan yang menggunakan peluang transisi selama 12 tahun (1998-2009), maka dilakukan perbandingan dengan data observasi keadaan curah

hujan harian Kab. Bulukumba pada tahun 2010. Dalam hal ini menghitung perbandingan frekuensi peluang cerah dan hujan pada saat sebelum kondisi *steady state*, sebagai berikut:



Gambar 3. Perbandingan frekuensi peluang hujan data prediksi dengan observasi (tahun 2010) sampai pada saat kondisi *steady state*

Keadaan curah hujan harian yang diprediksi untuk bulan Januari sampai Desember masing-masing pada hari ke- 9, 7, 8, 10, 15, 17, 12, 11, 12, 12, 10 ternyata kedua baris matriks pada masing-masing bulan adalah sama, hal ini dapat disebut sebagai keadaan *steady state*. Maksudnya peluang-peluang yang diperoleh dari masing-masing bulan tersebut tanpa memperhatikan lagi kondisi hari sebelumnya baik cerah ataupun hujan selanjutnya disebut sebagai peluang stasioner, yaitu peluang sistem pada saat berada dalam kondisi *steady state*. Dari kedua belas bulan dalam setahun yang diprediksi pada kondisi *steady state*nya terlihat jelas bahwa peluang terjadinya cerah daripada hujan jauh lebih besar selama 11 bulan, peluang terjadinya hujan lebih besar daripada cerah hanya terjadi pada periode bulan Mei.

Pada gambar. 1 dan 2 pada saat kondisi kondisi *steady state* yang tampak di grafik lebih cepat daripada tabel peluang stasioner disebabkan karena perbedaan peluang antara cerah dan hujan sangat tipis sampai lima angka di belakang koma hasil plot dari tabel dengan menggunakan program Matlab. Kondisi *steady state* terjadi rata-rata di bawah hari ke- 18 tidak ada kaitannya dengan fenomena alam tetapi hasil kerja komputasi. Semakin bagus datanya maka kondisi *steady state* akan semakin cepat terpenuhi.

Perbandingan peluang curah hujan harian hasil prediksi dengan data observasi lapangan tahun 2010 sampai pada saat kondisi *steady state*. Berdasarkan perbandingan tersebut, dari bulan Januari sampai Desember rata-rata prediksi bernilai salah pada hari ke-6 dan ke-7. Bulan Januari, Februari, Maret dan Desember metode rantai Markov hanya mengalami kesalahan prediksi hanya 1 hari. Selanjutnya bulan April, Mei, Juli, Agustus, September, Oktober, November mengalami kesalahan prediksi hanya 2 hari. Hasil prediksi yang bernilai salah lebih dari dua hari yaitu bulan Juni sebanyak 4 hari.



Bulan Januari, Februari, Mei, Juli dan September rata-rata bernilai salah pada hari ke-6, artinya metode rantai Markov dapat memprediksi lima hari bernilai benar secara berturut-turut untuk bulan tersebut. Bulan Maret, April, Juni, Agustus, Oktober, November dan Desember rata-rata bernilai salah pada hari ke-7, artinya metode Markov Chain dapat memprediksi enam hari bernilai benar secara berturut-turut untuk bulan tersebut.

Hasil studi sebelumnya (Jayawardene, 2002), peramalan cuaca khususnya curah hujan menggunakan metode Markov Chain yang dikembangkan dapat digunakan untuk meramalkan terjadinya hujan sifatnya jangka pendek tidak melebihi 7 hari secara berturut-turut. Hasil Prediksi dinyatakan sampai pada saat kondisi *steady state* (peluang keadaan tetap).

Hal yang menarik dari penelitian ini adalah terjadinya sedikit perbedaan hasil yang didapatkan dengan penelitian yang pernah dilakukan oleh (Jayawardene, 2002) rata-rata hasil prediksi bernilai salah pada hari ke-8, tetapi pada penelitian ini rata-rata bernilai salah pada hari ke-6 dan 7. Secara garis besar dapat diinterpretasikan metode Markov Chain hanya dapat digunakan untuk memprediksi keadaan curah hujan harian berturut-turut yang sifatnya jangka pendek.

Markov Chain mencoba mendeteksi peluang suatu kejadian dengan kejadian-kejadian sebelumnya sampai pada saat kondisi *steady state*. Setelah kondisi *steady state* prediksinya secara otomatis berhenti. Dari perbandingan peluang prediksi keadaan curah hujan dengan menggunakan metode di atas, dari bulan Januari sampai Desember dapat disimpulkan bahwa hasil prediksi secara garis besar sama dengan data observasi.

## KESIMPULAN

Metode Markov Chain dapat digunakan untuk memprediksi peluang keadaan curah hujan harian jangka pendek di Kabupaten Bulukumba yakni rata-rata sampai 5 atau 6 hari secara berturut-turut di setiap bulan. Dari hasil prediksi dengan memperhatikan data observasi didapatkan peluang terjadinya cerah lebih besar daripada hujan terjadi pada bulan Januari, Februari, Maret, April, Juni, Juli, Agustus, September, Oktober, November, Desember. Sedangkan peluang terjadinya hujan lebih besar daripada cerah hanya terjadi pada bulan Mei.

Dari perbandingan peluang prediksi keadaan curah hujan dengan data Observasi tahun 2010, dari bulan Januari sampai Desember dapat disimpulkan bahwa hasil prediksi secara garis besar sama dengan data observasi.

## SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dijelaskan di atas maka perlu dalam penelitian selanjutnya untuk menguji tingkat keakuratan hasil prediksi maka sebaiknya dilakukan di lokasi dan waktu yang berbeda.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan rasa terima kasih disampaikan penulis kepada segenap pihak yang telah membantu dalam proses penelitian sampai penulisan laporan ini. Semoga segala niat baik senantiasa bernilai ibadah di sisi Allah SWT.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bayong, Tjasyono H.K.1999. *Klimatologi Umum*.ITB. Bandung
- Bernard W.Taylor III, 2001. *Sains Manajemen Pendekatan Matematika Untuk Bisnis*, Salemba.
- Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi kerjasama FMIPA IPB. 2001. *Pelatihan Pemodelan Matematika, Pengembangan dan Implementasinya dalam Komputer; Matematika dengan Mathematica*.Bogor
- Kismanto Prihantoro, 2010. *Markov Chain dalam menyelesaikan Prediksi Curah Hujan*. Jurnal Fisika (2010) Hal.5. Universitas Gunadarma. Depok.
- Nurmatias,2001. *Aplikasi Model Rantai Markov*. Universitas Mercu Buana. Jakarta.
- Prawiwardoyo, Susilo.1996. *Metereologi*. ITB. Bandung
- Sonnadara, DR Jayewardene. 2002 *Peramalan Terjadinya Curah hujan di Cuaca Terpilih Pada Stasiun di Zona Basah dan Kering Sri Lanka*. Sri Lanka Jurnal Fisika, Vol. 3 (2002) 39-52.
- Subarna, Dadang.2002. *Cuaca: Sistem Kompleks*.[http. www.kompas.com](http://www.kompas.com). Diakses tanggal 05 Agustus 2013.
- Wikipedia,2011.*Kabupaten Bulukumba*.[http.www.wiki pedia.org.Kabupaten Bulukumba](http://www.wikipedia.org/Kabupaten_Bulukumba). Diakses tanggal 05 Agustus 2013.
- Yasinta, 2008. *Analisa Rantai Markov*. Universitas Atma Jaya, Yogyakarta.