

**SINTA**

SEMINAR NASIONAL  
HASIL PENELITIAN SAINS,  
TEKNIK, DAN APLIKASI  
INDUSTRI - 2018

RISET PT - EKSPLORASI HULU DEMI HILIRISASI PRODUK

19 OKTOBER 2018

# PROSIDING SEMINAR

Organized by:



FAKULTAS  
TEKNIK  
UNIVERSITAS  
LAMPUNG

Sponsored by:



beyond construction



Supported by:



BKS-PTN Barat





## SAMBUTAN KETUA PANITIA

Assalamualaikum wr wb .....  
Alhamdulillahirobbil alamin ...  
Tabikpun ....

Ijinkan saya selaku ketua panpel SEMINAR NASIONAL HASIL PENELITIAN SAINS, TEKNIK DAN APLIKASI INDUSTRI FT UNILA tahun 2018 untuk menyampaikan laporan singkat.

Tahun 2018 ini, Fakultas Teknik Universitas Lampung untuk ke sekian kalinya mengadakan kegiatan seminar pada level nasional yang tahun ini diberi nama SINTA 2018. Hal ini dilatar belakangi oleh kegiatan penelitian di Perguruan Tinggi yang sangat digalakkan oleh Pemerintah dengan tinjauan luaran penelitian agar memacu para peneliti untuk menghasilkan output yang mendapat pengakuan tinggi baik dalam bentuk artikel jurnal internasional bereputasi maupun dalam bentuk paten produk/proses yang pada akhirnya mengarah kepada hilirisasi hasil penelitian dalam bentuk bisnis produk riset. Semnas SINTA 2018 bertujuan untuk meningkatkan kualitas produk penelitian Perguruan Tinggi, berdiskusi tentang perkembangan penelitian terkini dalam bidang sains dan keteknikan dan meningkatkan peluang kerjasama antar bidang bagi para peneliti.

5 Pembicara utama dihadirkan pada kegiatan ini yang berasal Badan Penelitian, Pengembangan dan Inovasi Daerah pemerintah Provinsi Lampung (Balitbangnovda Lampung), Universitas Lampung, Universitas Andalas dan Universitas Sultn Ageng Tirtayasa, dan Balai Penelitian Teknologi Mineral Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (BPTM LIPI). Sekitar 80 peserta yang hadir pada kegiatan merupakan para peneliti yang tidak hanya berasal dari Perguruan Tinggi yang berada di Provinsi Lampung, melainkan juga dari daerah lain, seperti Universitas Jambi, Universitas Indonesia, Universitas Gajah Mada, dan Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Terdapat 5 bidang utama yang diseminarkan, yaitu: Teknik Kimia dan Lingkungan, Teknik Elektro dan Informatika, Teknik Geologi dan Geofisika, Teknik Sipil dan Arsitektur dan Teknik Mesin dan Material.

Saya selaku Ketua Panitia pelaksana mengucapkan banyak terimakasih kepada Bp Walikota Bandar Lampung yang diwakili oleh Asisten II yang telah bersedia hadir untuk membuka acara ini, dan Para Undangan yang telah meluangkan waktunya untuk menghadiri acara ... teristimewa kepada Pemakalah dan Peserta yang telah hadir, sehingga acara ini dapat terselenggara.

Terimakasih yang banyak kami sampaikan kepada para sponsor: PT. Adhi KARYa, Inkindo Provinsi Lampung dan PT. Elnusa. Terimakasih kepada para rekan dosen dan mahasiswa yg sangat membantu agar acara dapat terselenggara. Terakhir kepada pihak hotel Emersia yg telah dengan baik bekerjasama agar acara ini dapat berlangsung dg sukses.

Billahi taufik walhidayah  
Wassalamualaikum wr wb.

Bandar Lampung, 19 Oktober 2018

Dr. Joni Agustian, S.T., M.Sc.



**SUSUNAN DEWAN REDAKSI**  
**SEMINAR NASIONAL HASIL PENELITIAN SAINS, TEKNIK DAN APLIKASI**  
**INDUSTRI FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS LAMPUNG TAHUN 2018**  
**(SEMNAS SINTA FT UNILA 2018)**

**Diseminarkan pada tanggal 19 Oktober 2018**

- Pengarah : Prof. Drs. Suharno, M.Sc. PhD.  
Wakil Pengarah : 1. Irza Sukmana, S.T., M.T., PhD.  
2. Dr. Ahmad Zaenuddin, S.Si., M.T.  
3. Masdar Helmi, S.T., DEA., PhD.
- Ketua : Dr. Joni Agustian, S.T., M.Sc.  
Sekretaris : Dr. M. Karami, S.T., M.Sc.  
Bendahara : Mona Arif Muda Batubara, S.T., M.T.
- Seksi Acara  
Koordinator : Yessi Mulyani, S.T., M.T.  
Anggota : 1. Dr. Nandi Kheiruddin, S.Si., M.Si.  
2. A. Yudi Eka Risano, S.T., M.Eng.  
3. Rahmi Mulyasari, S.T., M.T.  
4. Bagus Sapto M., S.T., M.T.  
5. Amril Ma'ruf Siregar, S.T., M.T.  
6. Karyanto, S.Si., M.T.  
7. Muhammad Hanif, S.T., M.T.
- Kesekretariatan dan Editor  
Koordinator : Prof. A. Saudi Samosir, S.T., M.T.  
Anggota : 1. Dr. Eng. Yul Martin, S.T., M.T.  
2. Dr. Eng. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc.  
3. Dr. Eng. Khairuddin, S.T., M.Sc.  
4. Dr. Vera Agustriana N., S.T., M.T.  
5. Dr. Eng. Lukmanul Hakim, S.T., M.Sc.  
6. Dr. Muhammad Irsyad, S.T., M.T.  
7. Afri Yudamson, S.T., M. Eng.  
8. Dr. Lilis Hermida, S.T., M.Sc.  
9. Titin Yulianti, S.T., M.Eng.
- Konsumsi dan Akomodasi  
Koordinator : Yunita Kesuma, S.T., M.T.  
Anggota : 1. Yuli Darni, S.T., M.T.  
2. Siti Nurul Khotimah, S.T., M.T.  
3. Dini Hardila, S.T., M.T.
- Dewan Reviewer: 1. Dr. Ir. Ahmad Zakaria, M.T.  
2. Dr. Ir. Sriratna Sulistyanti, M.T.  
3. Dr. Eng. Dikpride Despa, S.T., M.T.  
4. Dr. Nandi Kheiruddin, S.Si., M.Si.  
5. Dr. Eng. Khairuddin, S.T., M.Sc.  
6. Dr. Eng. Lukmanul Hakim, S.T., M.Sc.  
7. Dr. Lilis Hermida, S.T., M.Sc.  
8. Dr. Ahmad Zaenuddin, S.Si., M.T.



9. Dr. Joni Agustian, S.T., M.Sc.
10. Dr. Eng. Yul Martin, S.T., M.T.
11. Dr. Eng. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc.
12. Dr. Vera Agustriana N., S.T., M.T.
13. Masdar Helmi, S.T., DEA., PhD.
14. Dr. M. Karami, S.T., M.Sc.
15. Dr. Muhammad Irsyad, S.T., M.T.

- Pembicara Undangan:
1. Prof. Dr. Eng. Ir. Gunawarman, M.T.  
Wakil Dekan I Fakultas Teknik Universitas Andalas, Sumatera Barat
  2. Ir. Mulyadi Irsan, M.T.  
Kepala Badan Penelitian, Pengembangan dan Inovasi Daerah Provinsi Lampung
  3. Prof. Dr. Ahmad Saudi Samosir, S.T., M.T.,  
Dosen Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Lampung, Lampung
  4. Dr. Eka Sari, S.T., M.T.  
Dosen Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Banten
  5. Dr. Sudibyo, S.T., M.Sc.  
Peneliti Balai Penelitian Teknologi Mineral Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (BPTM LIPI), Lampung



**SUSUNAN ACARA**  
**SEMINAR NASIONAL HASIL PENELITIAN SAINS, TEKNIK DAN APLIKASI**  
**INDUSTRI FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS LAMPUNG TAHUN 2018**  
**(Semnas SINTA FT UNILA 2018)**

**HOTEL EMERSIA BANDAR LAMPUNG, 19 OKTOBER 2018**

07:30 – 08:30	Registrasi
08:30 – 09:00	Pembukaan
(08.30 – 08.35)	(Menyanyikan Lagu Indonesia Raya)
(08.37 – 08.42)	(Laporan Ketua Panitia Semnas Sinta FT UNILA 2018)
(08.45 – 08.55)	(Sambutan Wakil Rektor sekaligus pembukaan acara)
(08.55 – 09.00)	(----- Doa -----)
09:00 – 09:25	Keynote speaker 1: Ir. Mulyadi Irsan, M.T. (Moderator: Dr. Nandi Kheiruddin, S.Si., M.T.)
09:25 – 09:50	Keynote speaker 2: Prof. Dr. Eng. Gunawarman, S.T., M.T. (Moderator: Dr. Nandi Kheiruddin, S.Si., M.T.)
09.50 – 10.00	Break dan Foto Bersama
10.00 – 10:25	Keynote speaker 3: Dr. Eka Sari, S.T., M.T. (Moderator: Dr. Vera Agustriana N., S.T., M.T.)
10.25 – 10.50	Keynote speaker 4: Dr. Sudibyo, S.T., M.Sc. (Moderator: Dr. Eng. Yul Martin, S.T., M.T.)
10.50 – 11.25	Keynote speaker 5: Prof. Dr. Ahmad Saudi Samosir, S.T., M.Sc. (Moderator: Dr. Eng. Yul Martin, S.T., M.T.)
11:30 – 13:00	Sholat dan makan siang
13.00 – 14.08	Sesi Paralel 1
14.10 – 15.18	Sesi Paralel 2
15.18 – 15.30	Break
15.30 – 16.45	Sesi Paralel 3
16.45 – 17.00	Penutupan acara: Tarian Penutup dan Foto Bersama

**Sesi Paralel 1.**

Waktu	Ballroom 1	Ballroom 2	Crystal 1	Crystal 2	Crystal 3
	Moderator: Pak Hanif (Yahya)	Moderator: Dr. Helmy (Ridwan)	Moderator: Pak Afri Y. (Detri)	Moderator: Dr. Vera (Jesu)	Moderator: Pak Yudi (Dedi)
Kode Artikel					
13:00 – 13:12	BR-1-2	BR-2-3	CR-1-5	CR-2-26	CR-3-32
13:14 – 13:26	BR-1-4	BR-2-14	CR-1-9	CR-2-37	CR-3-39
13:28 – 13:40	BR-1-6	BR-2-1	CR-1-10	CR-2-40	CR-3-41
13:42 – 13:54	BR-1-7	BR-2-21	CR-1-11	CR-2-43	CR-3-42
13:56 – 14:08	BR-1-24	BR-2-25	CR-1-15	CR-2-57	CR-3-45

**Sesi Paralel 2.**

Waktu	Ballroom 1	Ballroom 2	Crystal 1	Crystal 2	Crystal 3
	Moderator: Dr. Sudibyo (Dwi)	Moderator: Dr. Khairudin (Talita)	Moderator: Pak Bagus (Detry)	Moderator: Pak Amril (Dedi)	Moderator: Pak Mona (Ulfa)
Kode Artikel					
14:10 – 14:22	BR-1-44	BR-2-29	CR-1-16	CR-2-60	CR-3-59
14:24 – 14:36	BR-1-46	BR-2-55	CR-1-34	CR-2-69	CR-3-75
14:38 – 14:50	BR-1-56	BR-2-61	CR-1-38	CR-2-71	CR-3-87
14:52 – 15:04	BR-1-58	BR-2-63	CR-1-47	CR-2-73	CR-3-8
15:06 – 15:18	BR-1-62	BR-2-64	CR-1-48	CR-2-74	CR-3-91



**Sesi Paralel 3.**

Waktu	Ballroom 1	Ballroom 2	Crystal 1	Crystal 2	Crystal 3
	Moderator: Pak Joni (Dwi)	Moderator: Dr. Lukmanul (Talita)	Moderator: Bu Rahmi (Yahya)	Moderator: Dr. Karami (Ridwan)	Moderator: Dr. Irsyad (Jesu)
	Kode Artikel				
15:30 – 15:48	BR-1-67	BR-2-65	CR-1-52	CR-2-80	CR-3-92
15:50 – 16:02	BR-1-68	BR-2-82	CR-1-53	CR-2-81	CR-3-86
16:04 – 16:16	BR-1-77	BR-2-84	CR-1-72	CR-2-83	CR-3-93
16:18 – 16:30	-----	BR-2-85	CR-1-79	CR-2-90	CR-3-94



## DAFTAR ISI

Kata Sambutan Ketua Panitia .....	ii
Susunan Dewan Redaksi Semnas SINTA FT UNILA 2018 .....	iii
Susunan Acara Semnas SINTA FT UNILA 2018 .....	v
Daftar Isi .....	vii
Abstrak Keynote Speaker-1: Prof. Dr. Eng. Ir. Gunawarman, M.T. ....	1
Abstrak Keynote Speaker-2: Ir. Mulyadi Irsan, M.T. ....	2
Abstrak Keynote Speaker-3: Prof. Dr. Ahmad Saudi Samosir, S.T., M.T. ....	3
Abstrak Keynote Speaker-4: Dr. Eka Sari, S.T., M.T. ....	4
Abstrak Keynote Speaker-5: Dr. Sudibyo, S.T., M.Sc. ....	5
<b>Kelompok Teknik Kimia, Teknik Industri dan Teknik Agroindustri</b>	
BR-1-02 Analisis Inovasi Dan Kualitas Produk Baru Opak Biji Karet Terhadap Kepuasan Konsumen Di kota Serang ..... (Akbar Gunawan, Dhen Ria Barleany, Romi Wiryadinata, Intan Baruna Pertiwi)	6
BR-1-04 <i>Effect of Carbonization Time for Yield and Fixed Carbon Content in Activated Charcoal of Coconut Shell Using Electrical Carbonization Furnace</i> ..... (Enggal Nurisman, Syaiful Anang, Rahmatullah Rahmatullah)	11
BR-1-06 <i>Nickel-Cobalt Extraction Process from Low-Grade Laterite Ores Using Cyanex 272 and Versatic Acid 10</i> ..... (Sudibyo Sudibyo, Lilis Hermida)	17
BR-1-07 Ekstraksi Asam Oksalat Dari Belimbing Wuluh ( <i>Averrhoabilimbi L</i> ) Dengan Larutan NaOH Dan HNO <sub>3</sub> ..... (David Candra Birawidha, Yosi Maya Aprilia Sari, Yusup Hendronursito, Kusno Isnugroho, Muhammad Amin, Posman Manurung)	23
BR-1-24 <i>Performance Measurement Using Balanced Scorecard, Analytical Hierarchy Process, Objective Matrix, and Traffic Light System</i> ..... (Alina Cynthia Dewi, Akhmad Nidhomuz Zaman)	27
BR-1-44 Uji Aplikasi Berbagai Jenis Pupuk Urea Lepas Lambat Terhadap Pertumbuhan Tanaman Pakcoy ( <i>Brassica rapa chinensis</i> ) ..... (Yohannes Cahya Ginting, Lilis Hermida, Rugayah Rugayah, Joni Agustian, Rizki Taufiqurrahman)	35
BR-1-46 Uji Aplikasi Berbagai Jenis Pupuk Urea Lepas Lambat ( <i>Slow Release Urea</i> ) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kailan ( <i>Brassica oleraceae L.</i> ) ..... (Rugayah Rugayah, Lilis Hermida, Yohannes Cahya Ginting, Joni Agustian, Maulindra Putri Agsya)	42
BR-1-56 Rancangan Dimensi Sump Pada Tambang Terbuka Sebagai Upaya Pencegahan Kerusakan Lingkungan Yang Diakibatkan Oleh Air Asam Tambang Studi Kasus PT Manggala Alam Lestari Provinsi Sumatera Selatan ..... (Yudha Gusti Wibowo, Hutwan Syarifuddin)	49
BR-1-58 Zeolit LTA Sintetis Berbahan Dasar <i>Coal Bottom Ash</i> Untuk Pemurnian Etanol ..... (Simparkin Br Ginting, Wanda Gustina Utami)	54
BR-1-62 Studi Kualitas Air Sungai Cisadane Kota Tangerang Ditinjau dari Sifat Fisika dan Kimia ..... (Desy Rosarina, Ellysa Kusuma Laksanawati)	60





BR-1-67	Pengaruh Konsentrasi SnCl <sub>2</sub> dan Temperatur Polimerisasi pada Sintesis Poli Laktida dengan Metode <i>Ring-Opening Polymerization</i> ..... (Edwin Azwar, Ricky Fahlevi Sinulingga, Muhammad Hanif)	65
BR-1-68	Sifat Kimia, Fisik Dan Sensori Kerupuk Dengan Penambahan Rusip Bubuk ..... (Dyah Koesoemawardani)	71
<b>Kelompok Teknik Elektro, Teknik Elektronika dan Teknik Informatika</b>		
BR-2-01	Perancangan Sistem Informasi Penugasan Dosen Berbasis Website Pada Jurusan Teknik Industri FT. Untirta ..... (Akbar Gunawan, Nuraida Wahyuni, Bagus Kurnia Saputra)	76
BR-2-03	<i>AC Load Emulator Pada Sistem Smart Grid Berbasis Embedded System</i> ..... (M. Mas Ruri Yusuf, Khairudin Hasan, Lukmanul Hakim)	81
BR-2-14	Prototipe Lampu Belajar Menggunakan Mini Inverter Berbasis Konservasi Energi ..... (Fika Trisnawati, Agong Chaniago, Purwono Prasetyawan)	86
BR-2-21	Deteksi Posisi Plat Nomor Kendaraan Menggunakan Metode Transformasi Hough dan Transformasi Hit or Miss dengan Matlab ..... (Yuda Puspito, F.X. Arinto Setyawan, Helmy Fitriawan)	91
BR-2-25	Monitoring Flicker Pada Jaringan Distribusi Tegangan Rendah ..... (Osea Zebua, Noer Soedjarwanto)	97
BR-2-29	Rancang Bangun Alat Pendeteksi Detak Jantung Bayi Prematur Menggunakan Pulse Sensor Berbasis Mikrokontroler Yang Terintegrasi Pada Model Inkubator Bayi ..... (Billy Mulia Wibisono, Sri Purwiyanti, Fx Arinto Setyawan, Helmy Fitriawan, Sri Ratna Sulistiyanti)	103
BR-2-55	Desain <i>Transducer Rogowski Coil</i> Untuk Pengukuran Arus Frekuensi Tinggi Dan Pulsa <i>Discharge</i> ..... (Herman Sinaga, Hajri Trisaputra, Noer Soedjarwanto, Henry Sitorus)	109
BR-2-61	Penentuan Daya Listrik Untuk Segmentasi Rumah Tangga Dengan Algoritma Ripper Berbasis Rules ..... (Astrie Kusuma Dewi, Dwi Normawati)	114
BR-2-64	Rancang Bangun Model Deteksi Pelanggaran Zebra <i>Cross</i> Pada Traffic Light Dengan Metode Adaptif <i>Background Substraction</i> ..... (Pami Ruli Setiawan, F.X. Arinto Setyawan, Syaiful Alam)	118
BR-2-76	Rancang Bangun Peralatan Pengoptimal Pengecasan Baterai Dengan Sel Surya Berbasis Mikrokontroler Arduino ..... (Budiarto Wahyono, Noer Soedjarwanto, Osea Zebua, Abdul Haris)	124
BR-2-82	Pembuatan Alat Pengering Biji Kopi Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino Mega 2560 ..... (Emir Nasrullah)	130
BR-2-84	Penentuan Sudut Datang Sumber Suara Menggunakan <i>Directional Microphone Array</i> ..... (Annisa Firasanti, Putra Wisnu Agung Sucipto)	134





BR-2-85	Sintesis <i>Visual Speech</i> Bahasa Indonesia pada Beberapa Karakter Virtual 3 Dimensi Menggunakan Metode <i>Radial Basis Function</i> (RBF) Untuk Mendukung Produksi Film Animasi ..... (Aripin, Hanny Haryanto)	141
<b>Kelompok Teknik Geologi dan Teknik Geofisika</b>		
CR-1-05	Studi Kualitas Batuan Reservoir Formasi Ngrayong Menggunakan Metode Petrofisik ..... (Mohammad Al Afif, Muhammad Firsandi)	150
CR-1-08	<i>Restructuring of Mass Movement Potential Area in the middle course of Muara Emat - Kerinci (MK), Jambi</i> ..... (Hari Wiki Utama, Yulia Morsa Said, Magdalena Ritonga, Eko Kurniantoro, Anggi Deliana Siregar and Bagus Adithya)	156
CR-1-09	Potensi Geowisata berbasis Edu-Wisata sebagai Laboratorium Alam di Daerah Panas Bumi Kerinci, Jambi ..... (Hari Wiki Utama, Yulia Morsa Said, Magdalena Ritonga, Eko Kurniantoro, Anggi Deliana Siregar, Bagus Adithya)	162
CR-1-10	<i>Genetic of joint system Mengkarang metapelite: implication to characteristic deformation on the Muara Karing Geopark Marangin, Jambi</i> ..... (Hari Wiki Utama, Eko Kurniantoro, Yulia Morsa Said, Rahmi Mulyasari)	168
CR-1-11	Pemetaan objek fenomena Geologi di sepanjang Sungai Mengkarang: Guna pengembangan aset Geowisata di Geopark Mengkarang Purba, Desa Bedeng Rejo, Kabupaten Marangin, Jambi ..... (Magdalena Ritonga, Eko Kurniantoro, Yulia Morsa Said, Agus Kurniawan, Rahmi Mulyasari, Hari Wiki Utama)	173
CR-1-15	Geologi dan Studi Batuan Asal (Provenance) Batupasir Formasi Talangakar Daerah Lubuk Bernai Kecamatan Batangasam Kabupaten Tanjung Jabung Barat Provinsi Jambi ..... (Gusmilah Iriyanti, Hari Wiki Utama, Arsyad Ar, Yulia Morsa Said)	179
CR-1-16	Karakteristik Unsur Jejak Dalam Diskriminasi Magmatisme Batuan Beku Tinggian Karangbolong Kebumen ..... (Isyqi, Chusni Ansori, Fitriany Amalia Wardhani, Eko Puswanto)	185
CR-1-34	Zonasi Area Potensi Gerakan Massa di Sepanjang Sesar Lampung-Panjang Kota Bandar Lampung ..... (Rahmi Mulyasari, Nandi Haerudin, Karyanto, I Gede Boy Darmawan)	190
CR-1-38	<i>Sedimentological Study of Ngrayong Sandstone at Candi and Surrounding Area, Todanan Blora, Central Java</i> ..... (Rezky Aditiyo)	198
CR-1-47	<i>Underground Coal Gasification (UCG): The Opportunities to Increase Natural Resource Production in Indonesia</i> ..... (Muhamad Taufik Maryudi, Ryan Aristo Nusantara, Ridwan Silalahi)	204
CR-1-48	Analisis Kerentanan Lahan Berdasarkan Tingkat Kemiringan Lereng dan Kedalaman Bidang Gelincir Menggunakan Metode Photogrammetry dan Geolistrik Di Desa Batu Keramat, Kecamatan Kota Agung Timur, Tanggamus ..... (Muh. Sarkowi, Rahmat Catur Wibowo, Bagus Spto Mulyatno)	209
<b>Kelompok Teknik Sipil dan Planologi</b>		
CR-2-26	Modifikasi Penilaian pada Sistem Manajemen Jembatan di Indonesia ( <i>Interurban Bridge Management System</i> ) dengan Mengimplementasikan <i>Condition States</i> dari	214



	<i>Metode Bridge Health Index</i> ..... (Ofianto Wahyudhi, Akhmad Aminullah, Andreas Triwiyono)	
CR-2-37	Pengaruh Variasi Waktu Pemeraman dan Perendaman Sampe Tanah Terhadap Nilai Daya dukungnya ..... (Lusmeilia Afriani)	219
CR-2-40	Studi dan Analisa Pengaruh Kerusakan Jalan Terhadap Nilai Karakteristik Tanah Dan Nilai Derajat Kepadatannya ..... (Yan Juansyah, Rani Ismiarti Ergantara, Devi Oktarina)	225
CR-2-43	Pengaruh Stabilitas Lereng Terhadap Nilai Kohesi, Sudut Geser Dalam Tanah dan Perubahan Tingkat Ketinggian Muka Air Tanah ..... (Aryodi Widiawara, Lusmeilia Afriani, Ofik Taufik Purwadi, Setyanto)	230
CR-2-57	Kajian Kepuasan Pengguna BRT Bandar Lampung Terhadap Kualitas Layanan Menggunakan <i>Structural Equation Modeling</i> (Widodo, Aleksander Purba, Dyah Wulan Wardani)	235
CR-2-60	Studi Pengaruh El Nino dan La Nina terhadap data curah hujan dari Wilayah Lampung Timur ..... (Ahmad Zakaria, Sumiharni, Gatot Eko Susilo, Nur Arifaini)	241
CR-2-69	Kajian Fungsi Sosial Budaya, Estetika, dan Ekologi Taman “Hutan Kota” Way Halim Kota Bandar Lampung ..... (Citra Persada, Novia Putri, Dwi Bayu Prasetya)	246
CR-2-71	Pemanfaatan Mineral Tambahan Untuk Reduksi Ekspansi Akibat Reaksi Alkali Silika ..... (Mohd Isneini)	251
CR-2-73	Model Tarikan Perjalanan ke Kawasan Perdagangan (Studi Kasus di Pasar Tengah – Kota Bandar Lampung) ..... (Uun Niatika, Rahayu Sulistyorini and Muhammad Karami)	256
CR-2-74	Analisis Risiko Reaktivasi Jalur Kereta Api Menuju Pelabuhan Panjang dengan <i>Soft System Methodology</i> (SSM) ..... (Amril Maruf Siregar, Ika Kustiani, Mauliyda Na Fanhar)	260
CR-2-80	Komparasi Pembangunan Kereta Cepat Indonesia Menggunakan Pengalaman Kereta Cepat Negara Lain dari Sudut Pandang Ekonomi ..... (Fera Lestari, Aleksander Purba, Ahmad Zakaria)	266
CR-2-81	<i>Developing Monitoring System of Traffic Signal Using Microcontroller Device by SMS of GSM Network</i> ..... (Aleksander Purba, Rahayu Sulistyorini, Ageng Sadnowo, Agung Ilhami)	273
CR-2-83	<i>Flexural Behavior of RC Beam Strengthened with Hybrid of GFRP and Wiremesh</i> ..... (Fikri Alami, Mohd. Isneini, Candra Fauzan Akbar, Dedi Vernanda, Klara Nalarita, Farida Rahma Hadi Putri)	278
CR-2-90	Sistem Monitoring Lampu Lalu-Lintas Berbasis Microcontroller Dengan GSM ..... (Aleksander Purba, I. Wayan Diana, Rahayu Sulistyorini, Sasana Putra)	283
<b>Kelompok Teknik Mesin, Teknik Material dan Teknik Geofisika/Geologi</b>		
CR-3-32	Kajian Eksperimental Pengaruh Parameter Pemesinan Magnesium AZ31 Terhadap Nilai Kekasaran Permukaan Pada Proses Pembubutan Menggunakan	288



	Pahat Putar Dan Udara Dingin Bertekanan ..... (Opi Sumardi, Arinal Hamni, Gusri Akhyar Ibrahim)	
CR-3-39	Perancangan Saluran Pengarah untuk Meningkatkan Unjuk Kerja Turbin Helik pada Model Sistem Pembangkit Listrik ..... (Jorfri Boike Sinaga, Ahmad Suudi)	293
CR-3-41	Penerapan Teknologi Pompa Tanpa Motor (Hydraulic Ram Pump) Untuk Model Sistem Irigasi Persawahan Masyarakat Di Desa Wonokarto Kecamatan Gading rejo Kabupaten Pringsewu Provinsi Lampung ..... (Jorfri Boike Sinaga, Ahmad Suudi, Panly Lumbantoruan)	300
CR-3-42	Karakteristik Perpindahan Panas Alat Penukar Kalor Berisi Material Fasa Berubah Pada Proses Pembekuan ..... (Muhammad Irsyad, Herry Wardono, Amrizal Nalis, Mardho Akmal, Aji Muhammad Yulian)	307
CR-3-45	Inovasi Teknologi untuk Meningkatkan Kinerja dan Kualitas Produk Usaha Mikro Kecil Menengah di Desa Ulak Kerbau Baru Kecamatan Tanjung Raja Kabupaten Ogan Ilir Provinsi Sumatera Selatan ..... (Irwin Bizzy)	312
CR-3-59	Potensi Energi Terbarukan Di Provinsi Lampung Untuk Mewujudkan Kemandirian Energi ..... (Retno Wahyudi, Muhammad Irsyad)	317
CR-1-72	Pengaruh Meandering Sungai Lukulo Terhadap Kejadian Longsor di Perkotaan Kabupaten Kebumen, Jawa Tengah ..... (Puguh Raharjo, Kristiawan Widiyanto, Eko Puswanto, Sueno Winduhutomo)	323
CR-3-75	Pengaruh Variasi Posisi Flow Straightener Di Dalam Cerobong Terhadap Derajat Kemiringan Aliran Gas Buang ..... (Dewi Puspitasari, Rizki Sihombing, Ellyanie Ellyanie, Marwani Marwani, Agus Adiputra)	329
CR-1-79	<i>Effect of Clay (Illite) toward Maturation and Potential of Organic Material (Stearic Acid) as Basis to Determine the Parameter of Laboratory Test on Shale Material Processing ..... (Ordas Dewanto, Bagus Sapto Mulyanto)</i>	334
CR-1-86	Karakterisasi Batuan Reservoir Menggunakan Metode Log-Petrofisika, Geokimia dan Termal pada Sumur I-1 dan I-2 di Daerah 'Y' Sumatera Tengah ..... (Bagus Sapto Mulyanto, Ordas Dewanto)	340
CR-3-87	Rancang Bangun Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Air Untuk Memanfaatkan Energi Aliran Sungai Penyungkayan Di Dusun Penyungkayan Kecamatan Balik Bukit Kabupaten Lampung Barat Provinsi Lampung ..... (Bambang Sulistiyo, Yanuar Burhanuddin, Jorfri Boike)	348
CR-3-92	Pendekatan Metode Collaborative Filtering pada Sistem Rekomendasi Pariwisata Kota Bengkulu ..... (Aan erlansari, Boko Susilo, Yudi Setiawan, Iit Pranata)	356
CR-3-93	Kajian Kapasitas Sungai Manjuntjo Dalam Menampung Debit Banjir Menggunakan Program HEC-RAS ..... (Lidia Agustin, Gusta Gunawan, Besperi)	362
CR-3-94	Pemodelan Rasio Gradien Densitas Struktur Bawah Permukaan Berdasarkan Trend Surface Analysis Data Gayaberat ..... (Suharno, I Gede Boy Darmawan, Ahmad Zaenudin, Ordas Dewanto, Martin Ridwan)	371

## Studi Pengaruh El Nino dan La Nina Terhadap Data Curah Hujan Dari Wilayah Lampung Timur

Ahmad Zakaria<sup>1\*</sup>, Sumiharni<sup>2</sup>, Gatot Eko Susilo<sup>2</sup>, dan Nur Arifaini<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Lampung.

<sup>2</sup>Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Lampung.

\*E-mail korespondensi: ahmad.zakaria@eng.unila.ac.id

**Abstrak.** Hujan merupakan fenomena alam yang sulit diukur karena hujan di alam merupakan suatu proses alam yang bersifat periodik dan stokastik. Variabel penyebab kejadian hujan ini sangatlah kompleks dan juga bersifat periodik dan stokastik, seperti terjadinya El-Nino dan La-Nina. Metode Transformasi Fourier digunakan untuk menganalisis perulangan kejadian El-Nino dan La-Nina pada wilayah Lampung timur, provinsi Lampung. Melalui data hujan harian dari beberapa stasiun hujan yang ada di wilayah Lampung timur, dapat diketahui besarnya pengaruh El-Nino dan La-Nina tersebut. Dari hasil analisis data hujan harian dari beberapa stasiun hujan di wilayah Lampung Timur diketahui bahwa El-Nino dan La-Nina yang terjadi di setiap daerah tidak sama atau berbeda beda intensitasnya. Ada daerah yang pengaruh El-Nino dan La-Nina nya lebih besar dan lebih kecil dari daerah lainnya.

**Kata kunci:** Transformasi Fourier, Curah hujan harian, El\_Nino dan La-Nina, Lampung Timur

### PENDAHULUAN

Terjadinya hujan merupakan fenomena alam yang sulit diukur karena hujan di alam merupakan suatu proses yang alami. Variabel yang menjadi penyebab kejadian hujan ini sangatlah kompleks dan juga bersifat periodik dan stokastik. Faktor penyebab terjadinya hujan tersebut antara lain adalah faktor klimatologi, suhu udara, arah angin, kelembaban udara dan lain sebagainya.

Perulangan kejadian hujan ini merupakan fenomena alam yang sekarang ini menjadi topik kajian, baik oleh para ahli hidrologi maupun oleh para ahli dalam bidang terkait. Dalam mendekati perulangan kejadian hujan banyak metode yang sudah dikembangkan oleh para ahli.

Pada Penelitian sebelumnya perulangan atau frekuensi kejadian hujan dianalisis dengan cara trial and error seperti yang dilakukan oleh Rizalihad (2002), dan Bhakar dkk (2003). Perulangan kejadian hujan dari stasiun stasiun hujan yang ada di provinsi Lampung sudah pernah dianalisis dengan menggunakan metode Transformasi Fourier (Zakaria, A., 2010a, 2010b, 2011a, 2011b, 2011c). Metode Transformasi Fourier lebih dikenal dengan nama metode *spectral*. Dengan metode ini fenomena perulangan kejadian hujan dapat ditunjukkan. Metode Transformasi Fourier dapat ditemui pada beberapa program aplikasi antara lain pada Matlab, Octave dan beberapa bahasa skrip lainnya. Akan tetapi program yang digunakan untuk menganalisis data hujan ini merupakan program hasil pengembangan penulis. Program ini diberi nama FTRANS yang berarti Fourier Transform (Zakaria, 2005a) dan ANFOR yang berarti Analisis Fourier (Zakaria, 2005b). Program ini didisain sedemikian rupa sehingga mudah digunakan, baik untuk kepentingan penelitian, pendidikan maupun untuk para praktisi karena outputnya dapat berupa text atau file postscripts yang dapat menghasilkan beberapa tipe file gambar (jpg, jpeg, bmp, dan dll) serta pdf.

El-Nino dan La-Nina merupakan fenomena alam yang juga merupakan perubahan iklim yang bersifat periodik dan stokastik. Perubahan iklim ini mempengaruhi terjadinya peningkatan perubahan intensitas musim kemarau dan musim penghujan yang melebihi normal. Sehingga terjadinya musim kemarau yang lama dan berkepanjangan dan musim penghujan dengan intensitas hujan di atas normal, sehingga terjadi banjir di mana mana.

Terjadinya El-Nino dan La-Nina tidak hanya mempengaruhi lamanya waktu dan tinggi rendahnya intensitas hujan dan kemarau, tetapi juga mempengaruhi kegiatan dan aktivitas kehidupan manusia dan makhluk mahluk lain yang ada di bumi. Banyak penelitian yang mengkaji El-Lino dan La-Nina sehubungan dengan kejadian dan perubahan kehidupan di bumi seperti, hubungan antara radiasi matahari, kecepatan angin dan hujan yang terjadi di bumi (Muhamadi dan Goudarzi, 2018). Saha dkk (2017) mengkaji perubahan terjadinya petir, baik secara temporal maupun secara parsial sehubungan dengan kejadian El-Nino dan La-Nina. Selain itu, sehubungan dengan terjadinya El-Nino dan La-Nina, ada juga yang melakukan kajian tingginya tingkat stres burung burung yang tinggal di kepulauan Galapagos, seperti yang dilakukan oleh Wingfield dkk (2017). Ini menunjukkan bahwa El-Nino dan La-Nina mempengaruhi semua aktivitas mahluk hidup serta perubahan iklim di bumi, oleh karena itu, seberapa tinggi pengaruh El-Nino dan La-Nina di wilayah Indonesia pada umumnya dan di wilayah Lampung pada khususnya perlu dikaji lebih jauh.

### METODE PENELITIAN

#### Metode Spectral

Metode *spectral* merupakan metode transformasi yang dipresentasikan sebagai *Fourier Transform* sebagai berikut (Zakaria, 2003; Zakaria, 2008),

$$P(f_m) = \frac{\Delta t}{2\sqrt{\pi}} \sum_{n=-\frac{N}{2}}^{+\frac{N}{2}} p(t_n) \cdot e^{-\frac{2\pi \cdot i}{M} \cdot m \cdot n}$$

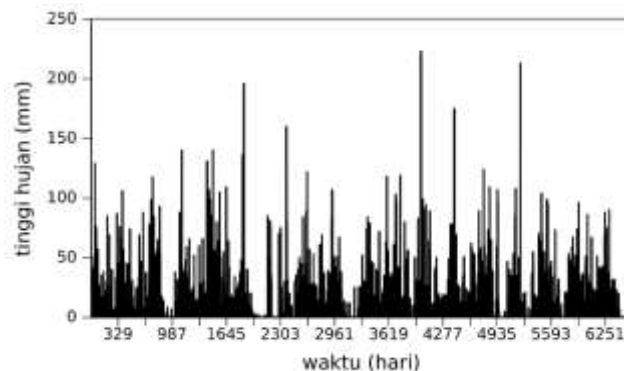
Dari Persaman di atas dapat dijelaskan, dimana  $p(t_n)$  merupakan data hujan dalam seri waktu (*time domain*) dan  $P(f_m)$  merupakan data hujan dalam seri frekuensi (*domain frequency*).  $t_n$  merupakan waktu seri yang menunjukkan jumlah data sampai ke  $N$ .  $f_m$  merupakan hujan dalam seri frekuensi (*domain frequency*).

Awal berkembangnya metode ini kurang begitu diminati karena untuk transformasi dibutuhkan waktu yang cukup lama, sehingga metode ini dirasa kurang efektif. Setelah beberapa tahun penelitian berkembang ke arah efisiensi perhitungan transformasi untuk mendapatkan metode perhitungan transformasi yang lebih cepat. Penggunaan *Fourier Transform* menjadi lebih luas setelah diketemukannya metode perhitungan transformasi yang lebih cepat, yang dinamakan FFT (*Fast Fourier Transform*) seperti yang dikembangkan oleh Cooley dan Tukey (1965). Program yang digunakan untuk analisis ini dikembangkan berdasarkan metode tersebut di atas.

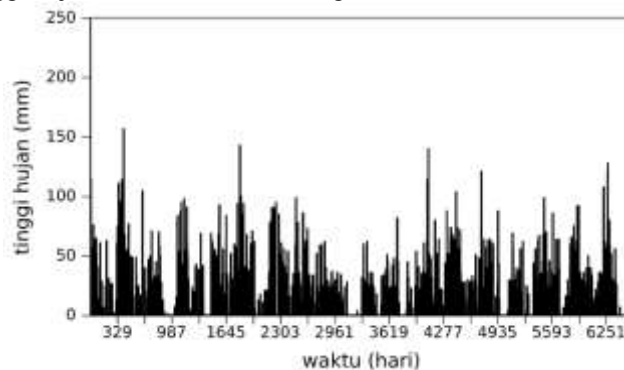
Berdasarkan teori di atas dikembangkan metode perhitungan analisis frekuensi dengan nama FTRANS yang dikembangkan oleh Zakaria (2005a). Untuk Peramalan atau perkiraan perulangan kejadian yang bersifat periodik dapat dipergunakan metode analisis *Fourier dan Least Squares*, seperti yang dikembangkan oleh Zakaria (2005b).

### HASIL DAN PEMBAHASAN

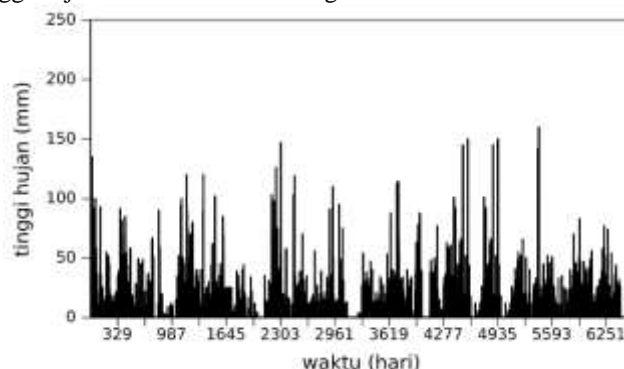
Pada penelitian ini dipergunakan data curah hujan harian dari 5 stasiun curah hujan yang berada di wilayah Lampung Timur, dari tahun 1989 sampai dengan tahun 2006. Stasiun stasiun tersebut adalah stasiun Dam Garongan (PH-110), stasiun Taman Negeri (PH-112), stasiun Batu Keting (PH-113), stasiun Braja Indah (PH-123), dan stasiun Jepara Lama (PH-124). Data curah hujan dari stasiun tersebut dapat dilihat pada GAMBAR 1, GAMBAR 2, GAMBAR 3, GAMBAR 4, dan GAMBAR 5 berikut,



**Gambar 1.** Tinggi hujan di stasiun Dam Garongan dari tahun 1989 s/d tahun 2006 (PH-110)

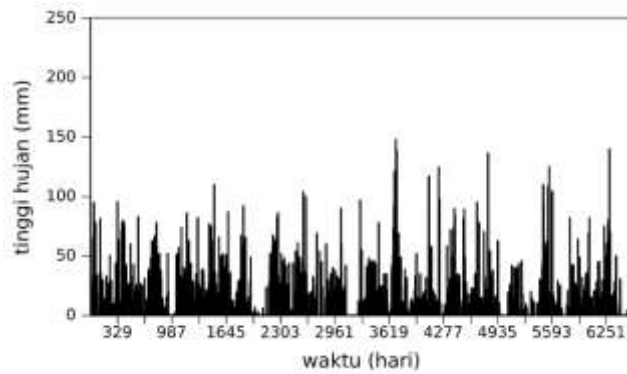


**Gambar 2.** Tinggi hujan di stasiun Taman Negeri dari tahun 1989 s/d tahun 2006 (PH-112)

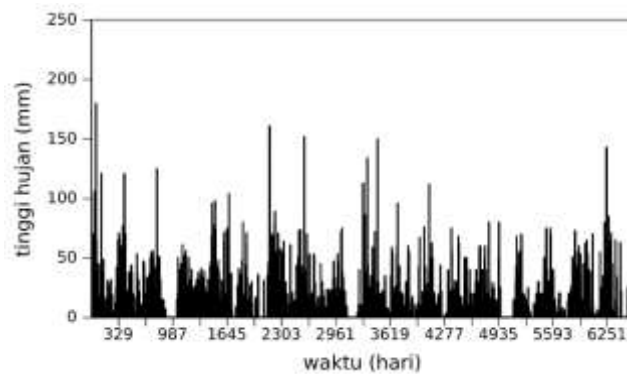


**Gambar 3.** Tinggi hujan di stasiun Batu Keting dari tahun 1989 s/d tahun 2006 (PH-113)



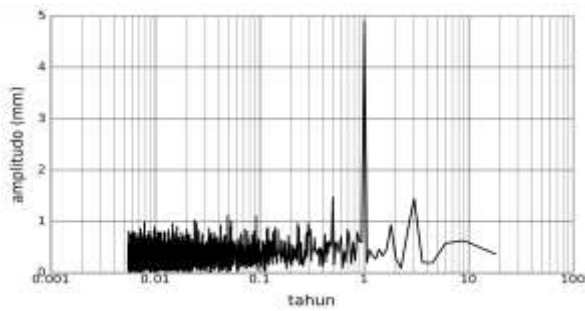


**Gambar 4.** Tinggi hujan di stasiun Braja Indah dari tahun 1989 s/d tahun 2006 (PH-123)

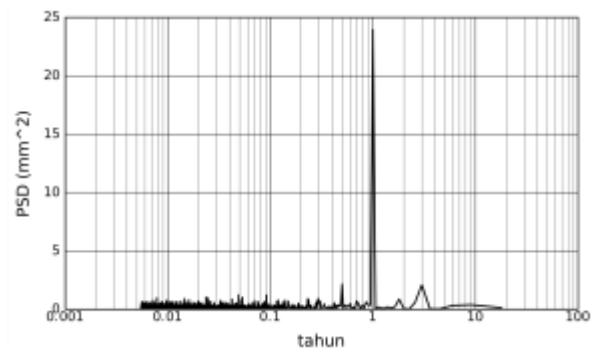


**Gambar 5.** Tinggi hujan di stasiun Jepara lama dari tahun 1989 s/d tahun 2006 (PH-124)

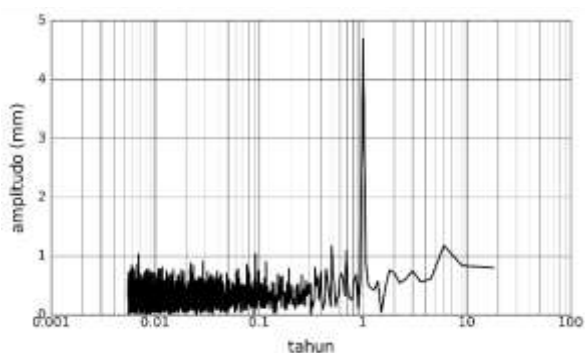
Berdasarkan data curah hujan tersebut didapat spektrum curah hujan dalam amplitudo dan Power Spectral Density (PSD) versus tahun, sebagaimana dipresentasikan pada GAMBAR 6 s/d GAMBAR 15 berikut.



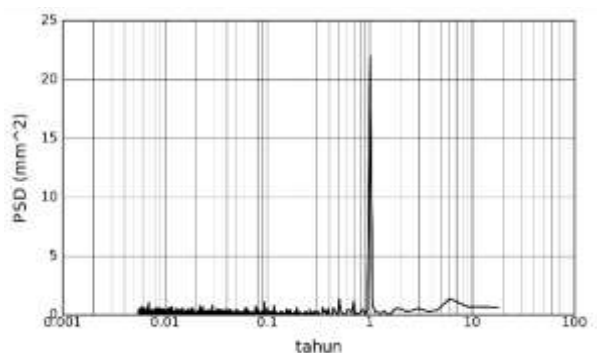
**Gambar 6.** Spektrum Dam Garongan (PH-110).



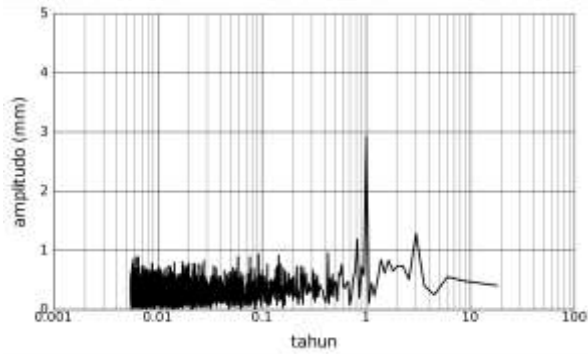
**Gambar 7.** PSD versus tahun Dam Garongan.



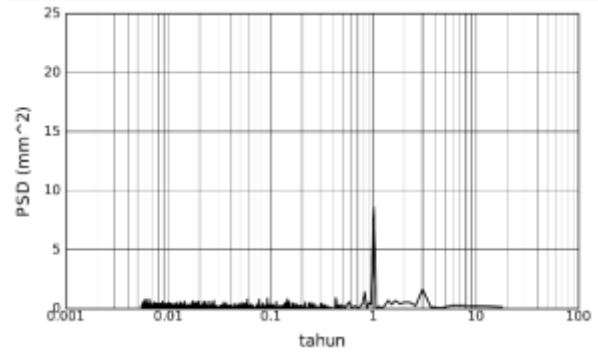
**Gambar 8.** Spektrum Taman Negeri (PH-112).



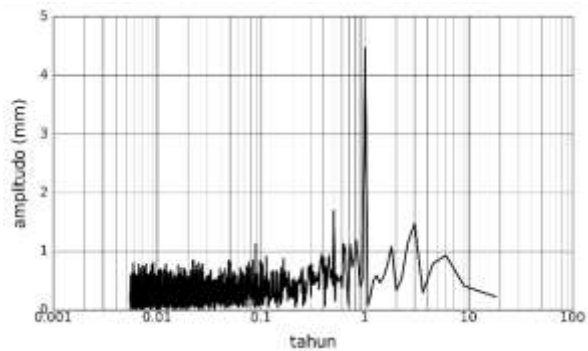
**Gambar 9.** PSD versus tahun Taman Negeri.



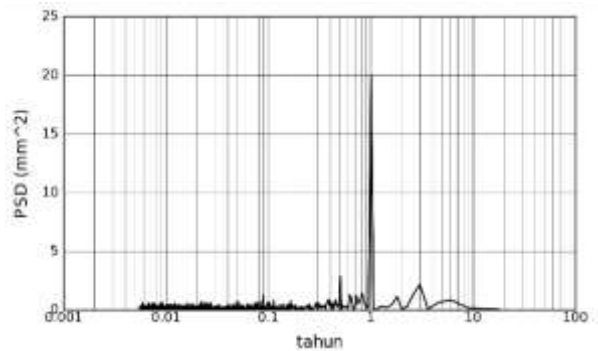
Gambar 10. Spektrum Batu Keting (PH-113).



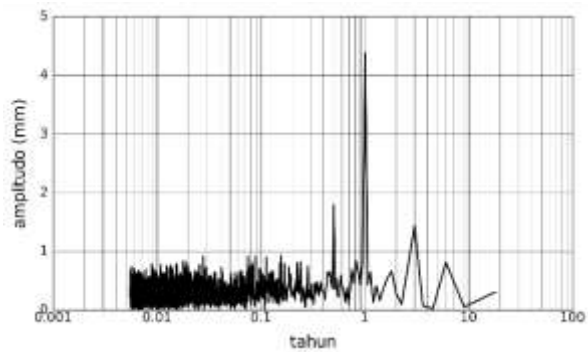
Gambar 11. PSD versus tahun Batu Keting.



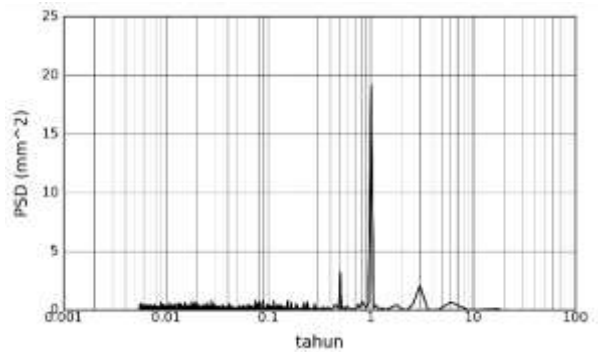
Gambar 12. Spektrum Braja Indah (PH-123).



Gambar 13. PSD versus tahun Braja Indah.

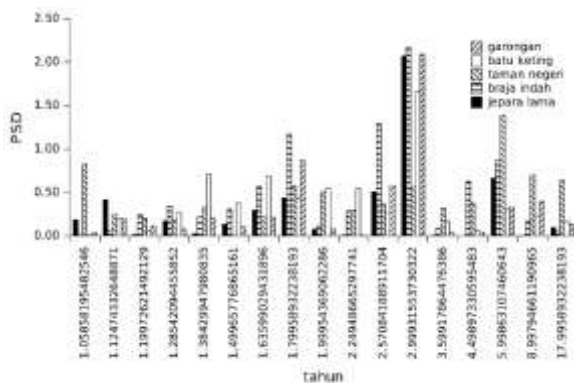


Gambar 14. Spektrum Jepara Lama (PH-124).

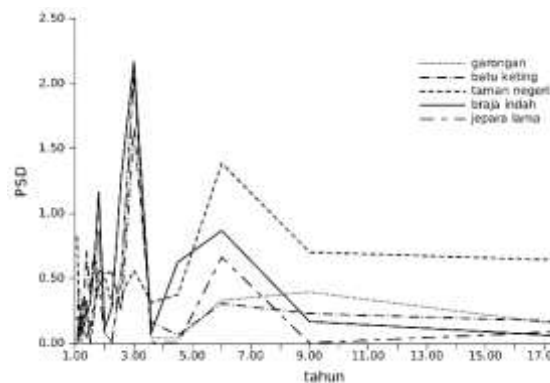


Gambar 15. PSD versus tahun Jepara Lama.

Berdasarkan spektrum curah hujan dari 5 stasiun curah hujan untuk periode lebih dari 1 tahun, dapat disusun GAMBAR 16 dan GAMBAR 17 sebagai berikut.



Gambar 16. Diagram tinggi hujan 5 stasiun.



Gambar 17. Kurva tinggi hujan 5 stasiun.

Dari GAMBAR 16 dan GAMBAR 17 tersebut menunjukkan bahwa dari spektrum curah hujan di atas 1 tahun dari 5 stasiun hujan, dari tahun 1989 sampai dengan tahun 2006 mengindikasikan adanya fenomena perulangan dari





beberapa kejadian hujan. Perulangan ini diprediksi merupakan perulangan dari kejadian atau pengaruh El-Nino dan La-Nina. Pengaruh El-Nino dan La-Nina terjadi pada periode 2,999 atau 3 tahunan dan periode 6 tahunan. Akan tetapi periode 3 tahunan terlihat lebih dominan atau PSD nya lebih tinggi dibandingkan dengan periode 6 tahunan. Berdasarkan Power Spectral Density (PSD) nya didapat bahwa untuk periode 3 tahunan El-Nino dan La-Nina atau PSD nya paling tinggi atau paling dominan terjadi pada stasiun Braja Indah (PH-123) dan pengaruh El-Nino dan La-Nina atau PSD nya paling rendah terjadi pada stasiun Taman Negeri (PH-112). Menurut Syaifullah (2001), perulangan kejadian El-Nino paling kuat adalah 5 tahunan. Ini menunjukkan hasil perkiraan perulangan yang berbeda dengan hasil penelitian yang dilakukan pada data hujan di wilayah Lampung Timur, yaitu sebesar 3 tahunan.

Hasil penelitian ini juga menunjukkan pengaruh El-Nino dan La-Nina yang berbeda, antara satu daerah dengan daerah lainnya. Berdasarkan hasil penelitian ini menunjukkan bahwa wilayah Lampung timur tidak mendapatkan pengaruh El-Nino dan La-Nina yang sama sehingga suatu daerah yang pengaruh El-Nino dan La-Nina nya lebih tinggi lebih beresiko terjadinya bencana yang lebih besar dibandingkan dengan wilayah yang pengaruh El-Nino dan La-Ninanya lebih rendah.

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa tinggi pengaruh El-Nino dan La-Nina di suatu tempat dapat diperkirakan. Dari hasil analisis menunjukkan bahwa di 5 wilayah Lampung Timur menunjukkan perulangan kejadian El-Nino dan La-Nino sebesar 3 tahunan. Di wilayah Lampung Timur, daerah Braja Indah pengaruh El-Nino dan La-Nina yang paling tinggi atau paling dominan dan daerah Batu Keting pengaruh El-Nino dan La-Nina nya paling rendah, dibandingkan dengan 5 stasiun hujan yang diteliti.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didanai DIPA Fakultas 2018. Oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih kepada pimpinan yang sudah memberikan dana bantuan penelitian sehingga penelitian ini dapat dilaksanakan.

### DAFTAR PUSTAKA

- Bhakar, S.R., Singh, Raj Vir, Chhajed, Neeraj, and Bansal, Anil Kumar, (2006) Stochastic modeling of monthly rainfall at kota region, *ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences*, 1(3), 36 – 44.
- Cooley, James W. Tukey, John W. (1965) An Algorithm for the machine calculation of Complex Fourier Series, *Mathematics of Computation*, 19(90), 297-301
- Mohammadi K, Goudarzi N. (2018) Study of inter-correlations of solar radiation, wind speed and precipitation under the influence of El Niño Southern Oscillation (ENSO) in California, *Renewable Energy*, 120, 190-200.
- Rizalighadi, M. (2002) The generation of synthetic sequences of monthly rainfall using autoregressive model, *Jurnal Teknik Sipil Universitas Syah Kuala*, 1(2), 64-68
- Saha, Upal, Siingh, Devendraa, Midya, S.K., Singh, R.P., Singh, A.K., Kumar, S. (2017) Spatio-temporal variability of lightning and convective activity over South, *Atmospheric Research*, 197, 15-66.
- Syaifullah, D. (2001) Memperkirakan kedatangan Fenomena El-Nino tahun 2002-2003, *Jurnal Sains & Teknologi Modifikasi Cuaca*, 3(1), 63-70.
- Wingfield, John C., Hau, Michaela, Boersma, P. Dee, Romero, L. Michael, Hillgarth, Nigella, Ramenofsky, Marilyn, Wrege, Peter, Scheibling, Robert, Kelley, J. Patrick, Walker, Brian and Wikelski, Martin, (2017) Effects of El Niño and La Niña Southern Oscillation Events on the Adrenocortical Responses to Stress in Birds of the Galapagos Islands, *General and Comparative Endocrinology*, 259, 20-33.
- Yevjevich, Y. (1972) Structural analysis of hydrologic time series, Colorado State University, Fort Collins.
- Zakaria, Ahmad (2003) Numerical modelling of wave propagation using higher order finite-difference formulas, Thesis (Ph.D.), Curtin University of Technology, Perth, W.A., Australia
- Zakaria, Ahmad (2005a) Aplikasi Program FTRANS, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Lampung.
- Zakaria, Ahmad (2005b) Aplikasi Program ANFOR, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Lampung.
- Zakaria, Ahmad (2008) The generation of synthetic sequences of monthly cumulative rainfall using FFT and least squares method, *Prosiding Seminar Hasil Penelitian & Pengabdian kepada masyarakat Universitas Lampung*, 1, 1-15.
- Zakaria, Ahmad (2010a) A study periodic modeling of daily rainfall at Purajaya region, in *Proc. Seminar Nasional Sain & Teknologi III*, 18-19 October 2010, Lampung University, 3, 1 – 15.
- Zakaria, Ahmad (2010b) Studi pemodelan stokastik curah hujan harian dari data curah hujan stasiun Purajaya, in *Proc. Seminar Nasional Sain Mipa dan Aplikasinya*, 8-9 December 2010, Lampung University, vol. 2, pp. 145 – 155.
- Zakaria, Ahmad (2011a) A study modeling of 15 days cumulative rainfall at Purajaya Region, Bandar Lampung, Indonesia, *International Journal of Geology*, vol. 5, no. 4, pp. 101 – 107.
- Zakaria, Ahmad (2011b) Stochastic Characteristics of Daily Rainfall at Purajaya Region, *ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences*, 6(6), 23-30.
- Zakaria, Ahmad (2011c) A study of periodic and stochastic modeling of monthly rainfall from Purajaya station, *Asian Transactions on Engineering*, 1(3), 1-7.

