



ISBN. 978-602-5830-02-0

# PROSIDING

## SEMINAR NASIONAL INOVASI, TEKNOLOGI DAN APLIKASI **SeNITiA - 2018**

### TEMA :

“INOVASI DAN TEKNOLOGI  
UNTUK PEMBANGUNAN  
INDONESIA BERKELANJUTAN”

**Bengkulu, 27 September 2018**

**FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS BENGKULU**

[www.senitia.ft.unib.ac.id](http://www.senitia.ft.unib.ac.id)

**UNIB PRESS**

ISBN 978-602-5830-02-0



9 786025 830020



**Fakultas Teknik - Universitas Bengkulu**  
**Jalan W.R. Supratman Kandang Limun Bengkulu 38371**  
**Telp. (0736) 344087 Ext. 308 Faksimile (0736) 349134**  
**Laman : [www.ft.unib.ac.id](http://www.ft.unib.ac.id) e-mail : [ft@unib.ac.id](mailto:ft@unib.ac.id)**

# PROSIDING

## SEMINAR NASIONAL INOVASI, TEKNOLOGI, DAN APLIKASI (SeNITiA) 2018

“Inovasi dan Teknologi untuk Pembangunan  
Indonesia Berkelanjutan”

Hotel Santika Bengkulu  
Kamis, 27 September 2018

ISBN 978-602-5830-02-0

UNIB Press

Disponsori oleh:



FT UNIB



Pemda Bengkulu



## KATA PENGANTAR

Assalaamu'alaykum warohmatullaah wabarokaatuh.

Alhamdulillah, puji syukur kita panjatkan kehadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala karena berkat rahmat dan karunia-Nya prosiding Seminar Nasional Inovasi, Teknologi, dan Aplikasi (SeNITiA) 2018 dapat diselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya. SeNITiA 2018 merupakan seminar nasional yang diselenggarakan pertama kalinya oleh Fakultas Teknik, Universitas Bengkulu (UNIB) dengan mengusung tema “Inovasi dan Teknologi Untuk Pembangunan Indonesia Berkelanjutan”. SeNITiA 2018 adalah bagian dari upaya kami di Fakultas Teknik UNIB untuk meningkatkan produktivitas penelitian dan publikasi, terutama di bidang sains dan teknologi.

Tujuan dari seminar ini adalah sebagai wadah sekaligus menjadi sarana yang mempertemukan para peneliti, praktisi, dan akademisi untuk saling berdiskusi, berbagi informasi, pengalaman serta pemikiran sehingga muncul ide-ide baru dan kolaborasi yang efektif guna menciptakan solusi untuk pembangunan Indonesia berkelanjutan. Pelaksanaan SeNITiA 2018 dibersamai oleh empat *keynote speakers*, yaitu Dr. drh. Rohidin Mersyah, M.MA., Ir. Arcandra Tahar, M.Sc., Ph.D., Dr. Muhammad Nur Yuniarto, dan Prof. Yasuhide Hobara. Peserta seminar berasal dari berbagai institusi Pendidikan Tinggi di berbagai wilayah di Indonesia.

Prosiding ini berisi kumpulan makalah hasil penelitian dan kegiatan pengabdian masyarakat yang telah dipresentasikan pada tanggal 27 September 2018. Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada seluruh peserta seminar, sponsor, panitia dan segenap pihak yang telah berkontribusi untuk menyukseskan penyelenggaraan seminar ini. Harapan kami, semoga buku prosiding ini dapat memberi kebermanfaatan bagi masyarakat luas, khususnya pada bidang sains dan teknologi di Indonesia.

Bengkulu, September 2018

Ketua Panitia,

Anizar Indriani, S.T., M.T.

## TIM REVIEWER

1. Hanung Adi Nugroho, S.T., M.E., Ph.D. (Universitas Gadjah Mada)
2. Dr. Eng. Igi Ardiyanto, S.T., M.Eng. (Universitas Gadjah Mada)
3. Dr. Eng. Sunu Wibirama, S.T., M.Eng. (Universitas Gadjah Mada)
4. Arie Vatesia, S.T., M.T.I., Ph.D. (Universitas Bengkulu)
5. Yosritzal, S.T., M.T., Ph.D. (Universitas Andalas)
6. Taufika Ophiyandri, M.Sc. Ph.D. (Universitas Andalas)
7. Dr. Ir. Abdullah, M.Sc. (Universitas Syiah Kuala)
8. Dr. Eldina Fatimah (Universitas Syiah Kuala)
9. Dr. Gusta Gunawan, S.T., M.T. (Universitas Bengkulu)
10. Ade Sri Wahyuni, S.T., M.Sc., Ph.D. (Universitas Bengkulu)
11. Dr. Khairul Amri, S.T., M.T. (Universitas Bengkulu)
12. Dr. Muhammad Fauzi, S.T., M.T. (Universitas Bengkulu)
13. Lindung Mase Zaibun, S.T., M.Eng., Ph.D. (Universitas Bengkulu)
14. Prof. Dr. Eng. Gunawarman (Universitas Andalas)
15. Dr. Eng. Munadi, M.T. (Universitas Diponegoro)
16. Dr. Eng. Nurkholis Hamidi (Universitas Brawijaya)
17. Dr. Eng. Hendra, S.T., M.T. (Universitas Bengkulu)
18. Sofwan F.A., S.T., M.Tech., Ph.D. (Universitas Bengkulu)
19. Dr. Eng. Dedi Suryadi, S.T., M.T. (Universitas Bengkulu)
20. Helmizar, S.T., M.T., Ph.D. (Universitas Bengkulu)
21. Fahmi, S.T., M.Sc. Ph.D. (Universitas Sumatera Utara)
22. Muhamad Reza, Ph.D. (Telkom University)
23. Dedi Hermawan B.W, B.Sc., M.Eng., Ph.D. (Swiss German University)
24. Dr. Herlina S.T., M.T. (Universitas Sriwijaya)
25. Prof. Siti Nurmaini (Universitas Sriwijaya)
26. Novalio Daratha, S.T., M.Sc., Ph.D. ((Universitas Bengkulu)
27. Dr.Eng. Hendy Santosa, S.T., M.T. (Universitas Bengkulu)
28. Dr. Achmad Munir (Institut Teknologi Bandung)
29. Dr. Ima Defiana, S.T., M.T. (Institut Teknologi Sepuluh November)
30. Ofita Purwani, S.T., M.T., Ph.D. (Universitas Sebelas Maret)

## PANITIA PELAKSANA

Penanggung Jawab	: Drs. Boko Susilo, M.Kom
Wakil Penanggung Jawab	: Dr. Gusta Gunawan, S.T., M.T. Reza Satria Rinaldi, S.T., M.Eng. Afdal Kurniawan M., S.T., M.T.
Pengarah	: Dr. Eng. Hendra, S.T., M.T. Novalio Daratha, S.T., M.Sc., Ph.D. Dr. Eng. Dedi Suryadi, S.T., M.T. Ade Sri Wahyuni, S.T., M.Sc., Ph.D. A. Sofwan F.A., S.T., M.Tech., Ph.D. Helmizar, S.T., M.T., Ph.D. Lindung Mase Zaibun, S.T., M.Eng., Ph.D. Dr.Eng. Hendy Santosa, S.T., M.T.
Koordinator	: Ernawati, S.T., M.Cs. Besperi, S.T., M.T. Khairul Amri Rosa, S.T., M.T. Syamsul Bahri, S.T., M.T. Aan Erlanshari, S.T., M.Eng.
Ketua	: Anizar Indriani, S.T., M.T.
Sekretaris 1	: Dra. Lutfiah
Sekretaris 2	: Ferzha Putra Utama, S.T., M.Eng.
Sekretaris 3	: Atik Prihatiningrum, S.T., M.Sc.
Bendahara 1	: Desi Andreswari, S.T., M.Cs.
Bendahara 2	: Yeti, S.Sos.
Koordinator Komite Teknis	: Dr. Muhammad Fauzi, S.T., M.T. Endina Putri, S.T., M.Kom. Nur Wifda, S.E. Yovika Sari, S.S.
Koordinator Kesekretariatan, Publikasi dan Sponsorship	: Faisal Hadi, S.T., M.T.
Acara	: Yudi Setiawan, S.T., M.Eng. Andang Wijanarko, S.Kom., M.Kom.
Dokumentasi	: Dwi Oktavallyan Saputri, S.T., M.Sc.
Publikasi Web	: Andang Wijanarko, S.Kom., M.Kom.
Sponsorship	: Irnanda Priyadi, S.T., M.T. Syamsul Bahri, S.T., M.T.

Yudi Setiawan, S.T., M.Eng.

- Koordinator Logistik : Mukhlis Islam, S.T., M.T.
- Konsumsi : Ika Novia Anggraini, S.T., M.Eng.  
Rizqiyah Safitri, S.T., M.Sc.
- Transportasi : Angky Puspawan, S.T., M.Eng.  
Makmun Reza Razali, S.T., M.T.
- Perlengkapan : Rusdi Efendi, S.T., M.Kom.  
Panji Anom Ramawangsa, S.T., M.Ars.
- Editor : Yovan Witanto, S.T., M.T.  
Junas Haidi, S.T., M.T.  
Elhusna, S.T., M.T.  
Endina Putri Purwandari, S.T., M.Eng.  
Widhia Oktoeberza KZ, S.T., M.Eng.

## KEYNOTE SPEAKERS



**Dr. drh. Rohidin Mersyah, M.MA.**

**Plt. Gubernur Bengkulu**

Bapak Rohidin Mersyah merupakan putra Bengkulu kelahiran Manna, 09 Januari 1970. Beliau berhasil menyelesaikan studi S-1 di Kedokteran Hewan Universitas Gajah Mada pada tahun 2014, studi S-2 di Manajemen Agribisnis Institut Pertanian Bogor pada tahun 2002, dan studi S-3 di Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan Institut Pertanian Bogor. Seluruh jenjang studi tersebut dicapai dengan lulusan tercepat dan terbaik. Sejak tahun 1996 beliau telah aktif dalam berbagai tim di bidang Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan baik di tingkat regional, nasional, maupun internasional.



**Ir. Arcandra Tahar, M.Sc., Ph.D.**

**Wakil Menteri ESDM**

Bapak Arcandra Tahar dikenal sebagai sosok yang sederhana dan cerdas, lahir di Padang pada tanggal 10 Oktober 1970. Beliau merupakan lulusan Teknik Mesin, Institut Teknologi Bandung (1994). Setelah dua tahun lulus kuliah, beliau melanjutkan studi S-2 dan S-3 di Texas A&M University Ocean Engineering. Gelar Ph.D. berhasil diraih pada tahun 2001. Beliau telah menggeluti bidang hidrodinamika dan offshore selama lebih dari 14 tahun. Salah satu hak paten yang beliau miliki adalah teknologi floating platform di Amerika.





### **Dr. Muhammad Nur Yuniarto**

Bapak Muhammad Nur Yuniarto lahir di Purworejo pada tanggal 30 Juni 1975. Beliau aktif bekerja sebagai Dosen Tetap di Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Bapak Muhammad Nur Yuniarto berhasil menyelesaikan studi sarjana di Teknik Mesin Institut Teknologi Sepuluh Nopember, dan studi Doctor of Philosophy in Manufacturing and Control System.

Pada tahun 2015, beliau mendapatkan penghargaan dari Menteri Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi pada tanggal 2 Mei 2015 sebagai *Innovator* Indonesia untuk Sistem Kontrol Mesin Injeksi IQUTECHE. Beliau aktif meneliti sebagai ketua penelitian sejak tahun 2008 hingga sekarang dalam bidang Rancang Bangun Mobil Listrik, Sepeda Motor Listrik, Sistem dan Kontrol Otomotif. Sejak tahun 2012 hingga sekarang, beliau sudah mendapatkan 6 buah paten yang terdaftar mengenai Alat Sistem Kontrol Injeksi Bahan Bakar Pada Sepeda Motor, CDI Sepeda Motor, Alat Pengontrol Debit Udara MASuk Ke Ruang Bakar Pada Mesin Sepeda Motor, Mesin Elektrik Aksial dengan Permanen Magnet, ALat Pengontrol Mesin Elektrik Modular, dan Sistem Monitoring Terintegrasi untuk Mobil Listrik. Beliau juga telah mendirikan perusahaan yang bernama PT IQUTECHE Indonesia, perusahaan ini memproduksi berbagai macam ECU, Engine Diagnostics, Piggyback, Throttle Body Elektronik, dan sebagainya dalam bidang mesin.



### **Prof. Yasuhide Hobara**

Yasuhide Hobara is a professor in the Department of Communication Engineering and Informatics, Graduate School of Informatics and Engineering in The University of Electro-Communications (UEC) Tokyo, Japan. Furthermore, He is a head of the Center for Space Science and Radio Engineering, Earth Environment Research Station, Research station on seismo-electromagnetics in UEC.

In his work at the research center in UEC, he engages in both experimental and theoretical research projects to understand the physical mechanisms of Lithosphere-Atmosphere-Ionosphere Coupling (LAIC) including seismo-ionospheric perturbations by operating the UEC VLF observation

network, FDTD numerical computations to simulate electromagnetic wave propagations. He research will contribute to monitor and predict the Earth environment and mitigate the natural disasters. Professor Yasuhide Hobara studied Earth space electromagnetic environment and engineering at the University of Electro-Communication, Tokyo, Japan.

Following his graduation from the UEC in 1997, he worked at various different educational and research institutes such as Institute of Applied Physics Russian Academy of Sciences in Nizhny Novgorod, Earth observation research center, Japan Aerospace Exploration Agency (JAXA), Laboratoire de Physique et Chimie de l'Environnement et de l'Espace Centre National de la Recherche Scientifique (France), Swedish institute of space physics (Sweden), The university of Sheffield (United Kingdom), and Tsuyama National College of Technology (Japan). At our conference, Professor Yasuhide Hobara will give a presentation on lightning application to extreme weather and power grid systems.

## **Lightning Application to Extreme Weather and Power Grid Systems**

**Prof. Yasuhide Hobara**

**University of Electro-Communications (UEC) Tokyo**

Lightning discharge is one of the most common and intensive natural electrical phenomena in the terrestrial atmosphere. Lightning generate strong electromagnetic waves known as sferics in the wide frequency ranges and propagate a long distance. In this talk, I am going to demonstrate practical applications of lightning to the two different fields based on the electrical properties obtained from different frequency ranges of sferics.

First application of lightning is to monitor and short-term forecast extreme weather phenomena such as Tornadoes, wind gust, and heavy rain fall causing flash flood etc. These extreme meteorological events increase worldwide due to the global climate change. The total lightning (TL) data from JTLN (Japanese Total Lightning Network) in the time period from 2014 to 2018 were analyzed. JTLN has been deployed by UEC, detects the DC to HF electric field of sferics and identifies the position, polarity and peak current ( $I_p$ ) of both IC (in cloud lightning) and CG (cloud to ground stroke) from thunderstorm activities around Japan. Results obtained indicate promising for early warning because the stroke rate of TL tends to increase about 10 ~ 40 minutes before the onset of the extreme weather events typically associated with sudden increase of the stroke rate so-called lightning jump (LJ). Moreover, positive linear relation with rather high cross correlation ( $r \sim 0.8$  between TL and Precipitation Volume (PV) [m<sup>3</sup>] has been obtained. Although the slope of linear relation (TL vs. PV) varies depending on heavy rain events, TL can be promising tool to estimate severe rainfall only from lightning.

Second application is related to mitigate the damage to the power grid systems from lightning by estimating lightning charge moment changes (CMCs). Extremely Low Frequency (ELF) range so-called ELF transients are continuously observed by UEC in Moshiri, Hokkaido, Japan. We analyzed the lightning data between the summer of 2011 to the end of 2014. Both regional and seasonal dependences in CMCs and  $I_p$  of CGs have been found. Statistical spatial distributions of CGs with

their CMCs and peak currents were obtained by season. In addition, three observation areas were classified and the cumulative frequency distribution of the respective areas were derived. As a result, CMCs and  $I_p$  for positive CGs in wintertime both over land and water were found to be at 2~3 times larger than those for summertime. The  $I_p$  and CMCs in summertime were larger over water than land, while, similar tendency was seen only for  $I_p$  in negative CGs. These statistical distributions provide the basic information not only about the lightning physics but also to prevent/mitigate potential damages to the power grid systems and renewable power generating systems because CGs with a large amount of charge causes critical incidents to these systems.

## DAFTAR ISI

Halaman Judul .....	i
Kata Pengantar .....	ii
Tim Reviewer.....	iii
Panitia Pelaksana .....	iv
Keynote Speakers .....	vi
Daftar Isi .....	x
Sistem Informasi Administrasi Tugas Akhir dan Kerja Praktek Berbasis Msxml2.Xmlhttp <i>Ade Tiara Putri, Muhammad Jazman</i> .....	1
Pengembangan Sistem Informasi Hutan Tanaman Industri Menggunakan PyQGIS dan WebGIS <i>Alfarizi, Muhammad Jazman</i> .....	11
Kompresi Citra Batik Besurek Motif Gabungan Berbasis Metode K-Means <i>Clustering</i> <i>Ernawati, Amanatuzzahrah, Rusdi Efendi, Widhia K.Z. Oktoeberza</i> .....	19
Design Development of Gas Leakage Detection Based Arduino Uno <i>Yulmi Hidayat, Yanolanda Suzantry</i> .....	23
Integrated Transportation System Bus Damri Menggunakan PyQGIS, WebGIS dan Android (Studi Kasus: Dinas Perhubungan Kabupaten Kampar) <i>M. Ibnu Wardana, Muhammad Jazman</i> .....	28
Design of the Prototype Tools of Lock Doors at Home with Fingerprint Based Atmega 328p <i>Eko Purna Irawan, Toibah Umi Kalsum</i> .....	36
Sistem Informasi Geografis Pemetaan Jaringan PipaAir Berbasis Mapbox GL JS <i>Hendri Eka Saputra, Muhammad Jazman</i> .....	42
Implementasi Sentiment Analysis dan Simple Additive Weighting Pada Sistem Rekomendasi Wisata Kuliner di Kota Bengkulu <i>Sumitra J. Firdaus, Aan Erlansari, Boko Susilo, Yudi Setiawan</i> .....	48
Sistem Informasi Geografis Kesuburan Perairan Dengan Menggunakan Citra Satelit Landsat 8 (Studi Kasus: Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Riau) <i>Miftahur Ridho, Muhammad Jazman</i> .....	54
The Alternative Multiplication Method Other Than Multilevel Multiplication for the Basic School Student <i>Nurul Astuty Yensy</i> .....	60
Pemetaan Lembaga Pendidikan Anak Usia Dini Berdasarkan Mutu Kelembagaan di Kota Bengkulu <i>Desi Andreswari, Kurnia Anggriani, Fitriani Fajar Hakiki</i> .....	65

Perancangan dan Analisis Sistem Informasi Perpustakaan dengan Metode Pencarian Soundex dan Input Data Menggunakan Aplikasi “Barcode to PC” <i>Ferzha Putra Utama, Erich Adinal Adrian</i> .....	72
Digital Asset Management: Digitalisasi dan Visualisasi Koleksi Museum Sebagai Upaya Pelestarian Warisan Budaya Bengkulu <i>Bentar Priyopradono, Elviza Damayanti, Yuri Rahmanto</i> .....	78
Desain Interoperabilitas Sistem Rujukan Pasien <i>M. Miftakul Amin, Adi Sutrisman</i> .....	83
Perancangan Game Edukasi Belajar Mengaji “Mengaji Bersama Budi” Menggunakan Platform Android <i>Yudi Setiawan, M. Agum Arismunandar, Desi Andreswari</i> .....	90
Analisis Paket DHCP Rogue Pada Jaringan Local Area Network (LAN) Menggunakan Wireshark <i>Tamsir Ariyadi, Ali Kasim</i> .....	97
Kualitas Mix-cooking Pulp Tandan Kosong Kelapa Sawit Varietas Dura dan Tenera sebagai Bahan Baku Kertas <i>Ridwan Yahya, Yenny Sariasih, Nani Nuriyatin, Sri Manati Sinaga</i> .....	102
Segmentasi Warna Untuk Pendeteksian Rambu Lalu Lintas <i>Rusdi Efendi, Endina Putri Purwandari</i> .....	107
Perbandingan Metode High-Boost <i>Filtering</i> , Wiener Filter, dan Adaptive Median Filter Untuk Memperbaiki Kualitas Citra <i>Endina Putri Purwandari, Rizal Efendi, Funny Farady Coastera</i> .....	113
Pengolahan Citra untuk Membedakan Wajah Asli dengan Foto Menggunakan Metode Mean Substraksi Titik <i>Afri Yudamson, Titin Yulianti, Yudi Eka R, Herlinawati</i> .....	120
Konsep Visualisasi Data menggunakan Social Network Analisis (SNA) <i>Aan Erlansari</i> .....	124
Rancang Bangun Mobil Hybrid (Tenaga Angin dan Tenaga Surya) Zero Pollution <i>Alex Surapati, Irnanda Priyadi, Junas Haidi</i> .....	127
Meningkatkan Lebar Bandwidth Antena Mikrostrip Bentuk Lingkaran Untuk Aplikasi Antena 5G Dengan Menggunakan Metode DGS <i>Junas Haidi</i> .....	132
Rancang Bangun Jaringan Server Mikrotik Untuk Jaringan Local Area Network (LAN) dan Internet <i>Feby Ardianto, Bengawan Alfarezi</i> .....	139
Protipe Informasi Parkir Berbasis Nuvoton ARM NUC120 <i>Ali Kasim, Tamsir Ariyadi</i> .....	143

Rancang Bangun Turbin Angin Horizontal Sebagai Salah Satu Pembangkit Daya Pada Mobil Hybrid <i>Irnanda Priyadi, Alex Surapati , Vikriandi Tri Putra</i> .....	152
Desain Antena Mikrostrip Circular Patch dengan Teknik Pencatutan Direct Feed Line Frekuensi Kerja 2,4 GHz <i>Ery Safrianty, Egi Pratama</i> .....	164
Alat Pemberi Makan dan Minum Kucing Otomatis Berbasis Modul GSM SIM900A dan Arduino <i>Feranita, Ery Safrianti, Yuli Sartika Tambunan</i> .....	169
Perhitungan Konsumsi Energi Listrik untuk Habitat Budidaya Ikan Kerapu melalui Pengontrolan Kadar Salinitas, Kekeruhan, pH, dan Temperatur Air <i>Anizar Indriani, Supriyadi, Yovan Witanto, Ika Novia Anggraini</i> .....	174
Monitoring dan Kendali Peralatan Listrik Rumah Berbasis Web Freehosting <i>M. Khairul Amri Rosa, Alex Surapati, Bobbi Jalu P. S.</i> .....	182
Smart Warehouse: Sistem Pemantauan dan Kontrol Otomatis Suhu serta Kelembaban Gudang <i>Hery Dian Septama, Titin Yulianti, Wahyu Eko Sulistyono, Afri Yudamson, Reksa Suhud Tri Atmojo</i> .....	189
Pengaruh Gradasi Pasir dan Zonasi Terhadap Kekuatan Tekan Beton <i>Fepy Supriani, Mukhlis Islam</i> .....	193
Pemetaan Kesesuaian Fisik Perairan untuk Budidaya Keramba Jaring Apung di Sebagian Teluk Lampung Menggunakan Citra Landsat 8 OLI dan SIG <i>Andiyanti Putri Estigade, Arian Puji Astuti, Arief Wicaksono, Tika Maitela, Wirastuti Widyatmanti</i> .....	197
Studi Penentuan Kualitas Batubara Berdasarkan Analisa Uji Proksimat di Desa Darmo, Kecamatan Lawang Kidul, Kabupaten Muara Enim, Sumatera Selatan <i>Feri Satriyadi, Budhi Setiawan</i> .....	203
Identifikasi Umur dan Lingkungan Pengendapan Batugamping Daerah Negeri Agung dan Sekitarnya, Kabupaten Oku Selatan Provinsi Sumatera Selatan <i>Muhammad Zuhdi, Harnani Teknik</i> .....	207
Pengaruh Variasi Lapisan Tanah Liat dan Kadar Air Terhadap Kuat Tekan Bata Merah <i>Ade Sri Wahyuni, Romario Galihleo Rakasiwi, Elhusna</i> .....	212
Kajian Kemanfaatan Penerapan Infrastruktur Berkelanjutan <i>Dr. Wulfram I. Ervianto</i> .....	217
Integrasi Basis Data Jalan Untuk Mendukung Perencanaan Pengembangan Transportasi Darat - Studi Kasus Indonesia Road Data Center Operation (IRODCO) <i>Dimas Sigit Dewandaru</i> .....	221
A Comparison of Soil Models for Seismic Response Analysis A Case Study in Soil Sites in University of Bengkulu, Indonesia <i>Lindung Zalbuin M, Mawardi, Khairul Amri</i> .....	227
Diagenesis Batugamping Daerah Datar dan Sekitarnya, Kabupaten Oku Selatan Provinsi Sumatera Selatan Berdasarkan Analisa Petrografi <i>Rosdinarti Apriyana, Endang Wiwik Dyah Hastuti</i> .....	236

Pengaruh Penggunaan Variasi Lapisan Tanah Terhadap Kuat Tekan Bata Merah <i>Elhusna, Heru Nugroho, Ade Sri Wahyuni</i> .....	239
Model Peramalan Banjir Air Bengkulu Menggunakan Aplikasi HEC-RAS dan Sistem Informasi Geografis <i>Gusta Gunawan</i> .....	242
Konfigurasi Massa Bangunan Dalam Upaya Mitigasi Bencana Pada Kawasan Pusaka Kota Bengkulu <i>Atik Prihatiningrum, Panji Anom Ramawangsa, Samsul Bahri, Recky Yundrismein</i> .....	247
Pemetaan Jalur Titik Evakuasi Bencana Banjir di Kota Bengkulu <i>Riziqyah Safitri Juwito, Gusta Gunawan, Makmun Rizal Razali</i> .....	252
Analisis Saluran Drainase Dalam Mengurangi Genangan Banjir Menggunakan EPA SWMM 5.1.013 (Studi Kasus: Jalan Kalimantan Kelurahan Rawa Makmur Kota Bengkulu) <i>Besperi, Gusta Gunawan, Novy Anggun Pratiwi</i> .....	258
Unjuk Kerja Kincir Angin Tipe Horizontal Axial Wind Turbine Propeler Variasi Sudut Baling-Baling $20^{\circ}$ , $25^{\circ}$ , dan $30^{\circ}$ <i>Angky Puspawan, Andreas Jhon Roynal Hutasoit, Nurul Iman Supardi</i> .....	261
Identifikasi Unbalance dan Metode Balancing Pada Rotor Tunggal Dengan Menggunakan Digital Signal Analyzer (DSA) <i>Dedi Suryadi, Meizar Vetrano</i> .....	266
Analisa 2D Airfoil B737C-IL dengan Variasi Sudut Serang <i>Helmizar, Agus Suandi, Delta Amanda Panji</i> .....	271
Aplikasi Programmable Logic Control (PLC) menggunakan Ladder Program untuk Kontrol Komponen Gerak Mesin Pengereng Karet <i>Hendra, Ade Suryan J., Zuliantoni, Hernadewita, Hermiyetti, Anizar Indriani</i> .....	276
Penggunaan Metanol Daur Ulang Pada Pembuatan Biodiesel Dari Minyak Biji Bintangur Dengan Metoda Ultrasonik <i>Devi Silsia, Ridwan Yahya, Nani Nuryatin, Lista Siboro</i> .....	280
Perhitungan Waktu Teoritis dan Aktual Pembuatan Komponen Rol dengan Proses Bubut <i>Zuliantoni, Dedi Eko, Hendra</i> .....	284
Pengaruh Penambahan Nanopartikel ZnO yang Disintesis Menggunakan Capping Agent Bawang Putih Terhadap Sifat Kuat Tarik dan Perpanjangan Putus Bioplastik dari Pati Ubi Jalar <i>Evi Maryanti, Irfan Gustian, Ilham Bagaskara</i> .....	288

# Unjuk Kerja Kincir Angin Tipe Horizontal Axial Wind Turbine Propeler Variasi Sudut Baling-Baling $20^{\circ}$ , $25^{\circ}$ , dan $30^{\circ}$

Angky Puspawan, Andreas Jhon Roynal Hutasoit, Nurul Iman Supardi  
Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Bengkulu  
Jl. WR. Supratman Kandang Limun - Bengkulu  
angkypuspawan@yahoo.com, nurulimanunib@gmail.com

**Abstract**—The need for electrical energy from renewable energy is very high one by developing a type of power plant with wind turbines as a prime mover. Wind turbine is a tool used as a renewable energy power plant. The wind turbine is designed using 3 blades made from PVC with variation of  $20^{\circ}$ ,  $25^{\circ}$ , and  $30^{\circ}$  blade angle blades ( $r = 1$  m) generator on wind turbine having maximum power specification 180 Watt with 12 Volt power supply and electric current strength 15 Ampere. Wind turbine testing was tested above with an average wind speed of 7,01 m/s at an angle of  $20^{\circ}$ , with rotation of blades reaching 244 rpm ; average wind speed 7,10 m/s at  $25^{\circ}$  angle with rotation reaching 291 rpm ; while the wind speed is 7,06 m/s at an angle of  $30^{\circ}$  with the highest turn reaching 316 rpm. This is because the slope angle of the blades that received the wind can affect the sweep of the blade. Average wind velocity on output power, where the lowest yield at an angle of  $20^{\circ}$  with a wind speed of 7,01 m/s generate power 1,03 Watt ; at an angle of  $25^{\circ}$  with a wind speed of 7,10 m/s generate power of 11,23 Watt ; the highest power at an angle of  $30^{\circ}$  with a wind speed of 7,06 m/s generates power of 12,71 Watt. The smaller the angle of the slope the smaller the power generated.

**Keywords**—wind turbine; rotation; power

## I. PENDAHULUAN

Energi listrik telah menjadi kebutuhan primer bagi masyarakat. Penggunaan akan energi listrik dari waktu ke waktu terus meningkat disebabkan oleh pertambahan jumlah penduduk, pertumbuhan ekonomi, serta pola konsumsi masyarakat akan energi listrik. Tetapi di sisi lain, masih ada daerah-daerah di Indonesia yang belum dialiri listrik negara. Hal ini karena daerah tersebut terletak di wilayah terpencil sehingga tidak memiliki jaringan distribusi listrik yang disediakan oleh Perusahaan Listrik Negara (PLN). Di Provinsi Bengkulu, 20,7 % yakni desa Desa Skalak, Suban dan Sinar Pagi diantaranya belum dialiri listrik negara [1].

Salah satu kebijakan utama adalah untuk mengembangkan energi yang terbarukan seperti pembangkit listrik tenaga angin dimana listrik merupakan sumber energi yang sangat dibutuhkan dalam kelangsungan hidup saat ini. Dengan berkembangnya teknologi berbanding lurus dengan meningkatnya jumlah penduduk di Indonesia khususnya di Provinsi Bengkulu.

## II. LANDASAN TEORI

### A. Energi Angin

Pada dasarnya energi angin bersumber dari matahari, udara yang terpanaskan oleh matahari memuai lalu naik karena semakin ringan, udara yang dingin disekitarnya bergerak untuk menggantikannya. Inilah yang menyebabkan terjadinya angin yang bergerak dari wilayah bertekanan udara lebih tinggi ke wilayah yang bertekanan udara lebih rendah.

#### 1) Sumber Energi

Sumber energi utama dan digolongkan menjadi dua kelompok besar sebagai berikut:

#### 1. Energi Konvensional

Energi konvensional adalah energi yang diambil dari sumber yang hanya tersedia dalam jumlah terbatas di bumi dan tidak dapat diregenerasi.

#### 2. Energi Terbarukan

Energi terbarukan adalah energi yang dihasilkan dari sumber alami seperti matahari, angin, air, tumbuhan, biomassa dan lain-lain. Sumber akan selalu tersedia dan tidak merugikan lingkungan.

#### 2) Kincir Angin

Kincir angin adalah sebuah alat yang di desain sedemikian rupa dan digunakan untuk menangkap energi angin dan mengubahnya menjadi energi mekanik sehingga dapat dimanfaatkan untuk berbagai pekerjaan seperti menumbuk biji-bijian, memompa air dan saat ini paling banyak dikembangkan adalah sebagai pembangkit listrik seperti pada gambar 2.1<sup>[2]</sup>

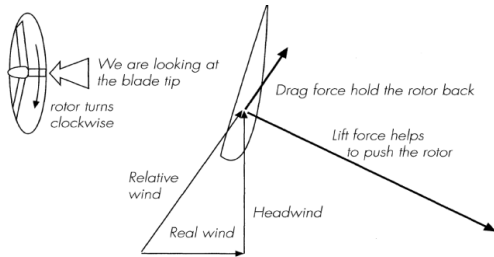
#### 1) Kincir Angin Poros Horizontal

Kincir angin poros horizontal adalah kincir angin yang memiliki poros rotor utama dipuncak menara seperti pada gambar 2.2.

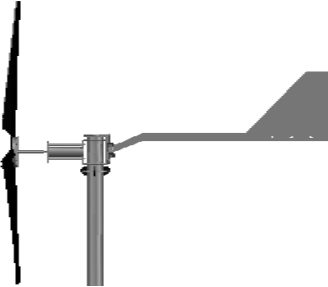
#### 2) Kincir Angin Poros Vertikal

Kincir angin poros vertikal adalah kincir angin yang memiliki poros rotor utama yang tegak lurus terhadap sumbu horizontal pada gambar 2.3.





Gambar 2.1 Aerodinamika pada Bilah Turbin Angin<sup>[1]</sup>



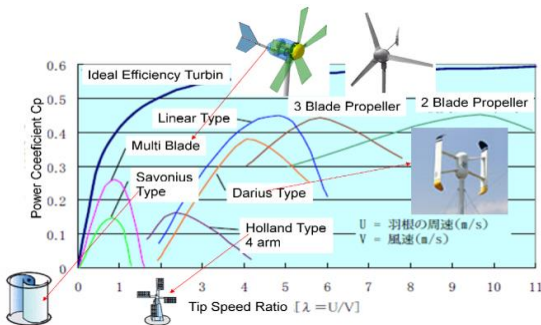
Gambar 2.2 Kincir Angin Propeler



Gambar 2.3 Kincir Angin Poros Vertikal

**B. Konsep Dasar Sistem Konversi Energi Angin**

Sistem konversi energi angin merupakan suatu sistem yang bertujuan untuk mengubah energi potensial angin menjadi energi mekanik poros oleh rotor untuk kemudian diubah lagi alternator menjadi energi listrik. Berdasarkan orientasi rotornya turbine angin dapat dikategorikan dengan dua tipe yaitu, turbin angin sumbu vertikal (*Vertical Axis Wind Turbine /VAWT*) dan turbin angin sumbu horisontal (*Horizontal Axis Wind Turbine /HAWT*). Beberapa tipe turbin angin yang ada didunia berdasarkan tingkat efisiensi antara lain: *Three-Blade Propeler*, *Two Blade Propeler*, *Linier*, *Multiblade Darrius*, *Savonius*, *Holland* (Belanda) seperti pada gambar 2.4.



Gambar 2.4 Efisiensi Ideal Turbin Angin Berdasarkan Tipe Tsr

**1) Daya Angin**

Daya angin ( $P_{in}$ ) dapat ditulis:

$$P_{in} = \frac{1}{2} \rho A v^3 \text{ (Watt)} \dots \dots \dots (2.1)$$

Keterangan:

- $\rho$  = Massa jenis udara ( $\text{Kg/m}^3$ ).
- $A$  = Luas penampang lingkaran ( $\text{m}^2$ ).
- $v$  = Kecepatan angin ( $\text{m/s}$ ).

**2) Daya listrik**

Daya listrik didefinisikan sebagai laju hantaran energi listrik dalam rangkaian listrik. Satuan *SI* daya listrik adalah *Watt* yang menyatakan banyaknya tenaga listrik yang mengalir per satuan waktu (*Joule/second*).

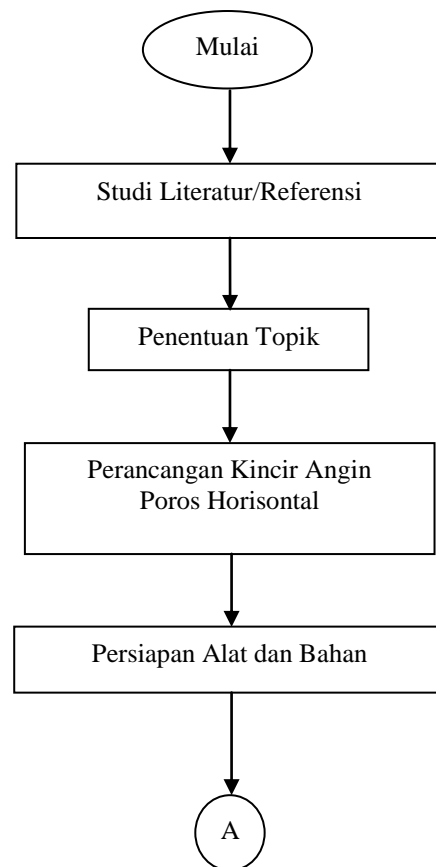
$$P = V.I \text{ (Watt)} \dots \dots \dots (2.2)$$

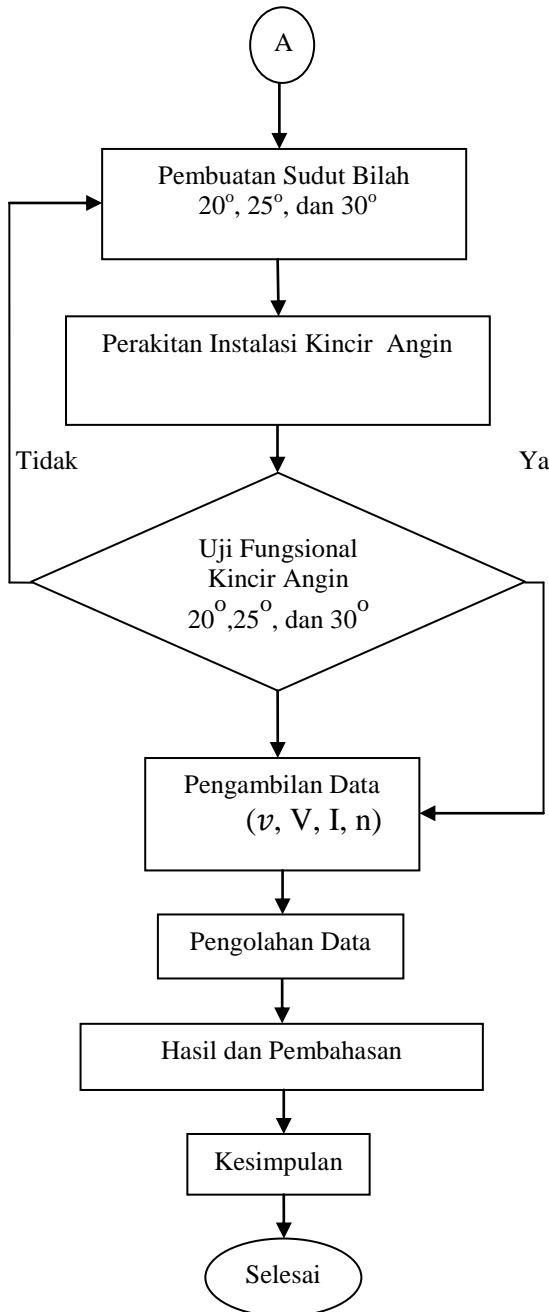
Keterangan :

- $P$  = Daya Listrik (*Watt*)
- $V$  = Tegangan Listrik (*Volt*)
- $I$  = Kuat Arus (*Ampere*)

**III. METODOLOGI PENELITIAN**

Metodologi penelitian seperti pada gambar 3.1





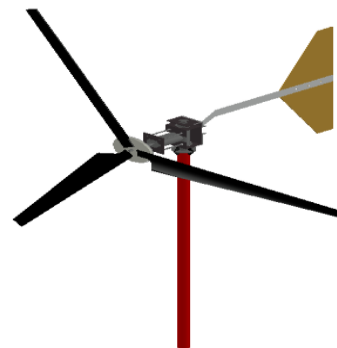
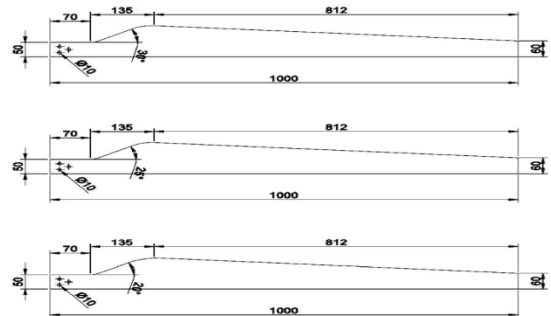
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian

A. Instalasi pengujian

Pengujian kincir angin diperlukan alat seperti anemometer digunakan untuk mengukur rata-rata kecepatan angin,  $v$  (m/s) kemudian Arduino uno digunakan sebagai alat *controler tachometer* digunakan untuk mengukur putaran bilah permenit,  $n$  (rpm) sensor pembaca putaran dipasang pada bagian *bracket* turbin kemudian sensor *infrared* diarahkan pada aluminium rotor seperti pada gambar 3.2 dan gambar 3.3.



Gambar 3.2 Pengukuran Bilah



Gambar 3.3 Kincir Angin

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengujian Kincir Angin 20°

No	Motor (n)	Tegangan Listrik (V)	Kuat Arus Listrik (I)	Massa Pengimbang (m)	Kecepatan Angin (v)
	rpm	Volt	Ampere	kg	m/s
1	247	13,68	0,04	$4,5 \times 10^{-3}$	7,0
2	257	10,02	0,07	$4,5 \times 10^{-3}$	6,9
3	257	8,22	0,11	$4,5 \times 10^{-3}$	7,1
4	297	6,20	0,13	$4,5 \times 10^{-3}$	6,7
Rerata	265	9,53	0,09	$4,5 \times 10^{-3}$	6,93

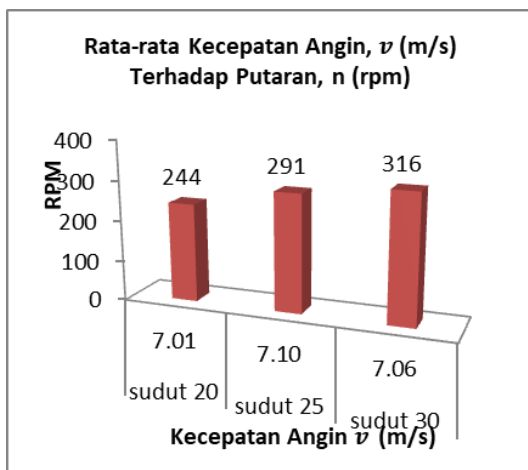
B. Hasil Pengujian Kincir Angin 25°

No	Motor (n)	Tegangan Listrik (V)	Kuat Arus Listrik (I)	Massa Pengimbang (m)	Kecepatan Angin (v)
	rpm	Volt	Amper	kg	m/s
1	339	14,68	0,11	4,5x10 <sup>-3</sup>	7,0
2	364	11,33	1,26	4,5x10 <sup>-3</sup>	6,9
3	318	10,81	1,66	4,5x10 <sup>-3</sup>	7,1
4	393	6,59	2,22	4,5x10 <sup>-3</sup>	6,7
Rerata	369	10,85	0,09	4,5x10 <sup>-3</sup>	6,93

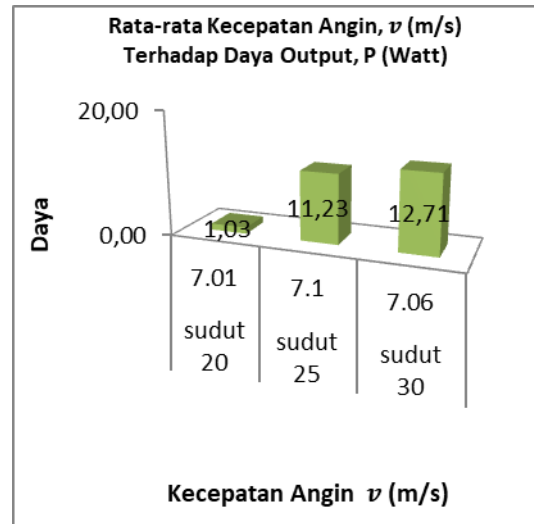
C. Hasil Pengujian Kincir Angin 30°

No	Motor (n)	Tegangan Listrik (V)	Kuat Arus Listrik (I)	Massa Pengimbang (m)	Kecepatan Angin (v)
	rpm	Volt	Amper	kg	m/s
1	364	14,63	0,69	4,5x10 <sup>-3</sup>	7,0
2	345	11,35	1,21	4,5x10 <sup>-3</sup>	6,8
3	393	9,85	1,59	4,5x10 <sup>-3</sup>	7,0
4	393	7,17	1,70	4,5x10 <sup>-3</sup>	7,0
Rerata	374	10,75	1,30	4,5x10 <sup>-3</sup>	6,95

D. Hasil Rata-rata Kecepatan Angin, v (m/s) Terhadap Putaran Bilah, n (rpm)



Gambar 4.2 Grafik Rata-rata Kecepatan Angin Terhadap Putaran Bilah



Gambar 4.3 Grafik Rata-rata Kecepatan Angin Terhadap Daya Output

E. Pembahasan Rata-rata Kecepatan Angin Terhadap Putaran Bilah

Rata-rata kecepatan angin 7,01 m/s pada sudut 20° dengan putaran bilah 244 rpm hal ini disebabkan oleh kemiringan bilah yang menerima angin sangat kecil sehingga sapuan bilah pada sudut ini juga lebih kecil dan berpengaruh juga pada daya yang dihasilkan oleh generator. Kecepatan angin 7,06 m/s pada sudut 25° putaran bilah 291 rpm terjadi penambahan putaran yang tinggi hal ini dikarenakan kemiringan bilah yang menerima angin lebih besar sehingga sapuan bilah pada sudut ini juga lebih besar dan kecepatan angin 7,10 m/s sudut 30° dengan putaran bilah 316 rpm semakin meningkat.

F. Pembahasan Rata-rata Kecepatan Angin Terhadap Daya

Daya terendah, P<sub>out</sub> (Watt) terhadap kecepatan angin, v (m/s) pada sudut 20°, P<sub>out</sub> 1,03 Watt dengan kecepatan angin, v 7,01 (m/s). Sedangkan pada pengujian sudut 25° P<sub>out</sub> 11,23 Watt, kecepatan angin, v 7,10 (m/s), dan sudut 30° adalah hasil tertinggi dengan daya menghasilkan daya sebesar 12,71 Watt, kecepatan angin, v 7,06 (m/s).

V. KESIMPULAN

Rata-rata kecepatan angin terhadap putaran bilah yang terendah dengan kecepatan angin v 7,01 m/s, pada sudut 20° dengan putaran bilah, n 244 rpm, sedangkan variasi sudut serang 25° nilai kecepatan angin, v 7,10 m/s, putaran bilah, n 291 rpm, dan yang tertinggi variasi 30° angin, v 7,06 m/s, putaran bilah, n 316 rpm.

Rata-rata kecepatan angin terhadap daya yang terendah pada sudut 20° dengan kecepatan angin v 7,01 m/s, daya P<sub>out</sub> 1,03 Watt, sedangkan sudut serang 25° menghasilkan daya 11,23 Watt, pada kecepatan angin v 7,10 m/s, daya yang tertinggi variasi sudut 30° dengan kecepatan angin v 7,06 m/s menghasilkan daya 12,71 Watt.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. [http://pedoman\\_bengkulu.com/2018/01/207-persen-rumah-tangga-di-seluma-belum-menikmati-listrik/](http://pedoman_bengkulu.com/2018/01/207-persen-rumah-tangga-di-seluma-belum-menikmati-listrik/)
- [2]. Daryanto, Y., F.A Yohanes dan F. Hasim.,(2005) Potensi, Peluang dan Tantangan Energi Angin di Indonesia BPPT Tangerang
- [3]. Hoesin, H. 1976. *Kincir Angin Dan Prospeknya*. Bulletin Esence-Fisika Teknik ITB. Oktober 1979, Hal 6-11.
- [4]. Anonim, *Buku Panduan Energi Yang Terbarukan*, ISBN 1- 885203-29-2, Indonesia, Contained Energy.
- [5]. Kurniawan, Agustinus. 2015. Unjuk Kerja Kincir Angin Propeler Berbahan Kayu Berlapis Seng Dari Potongan Selimut Kerucut Dengan Diameter Besar 30 Cm Dan Diameter Kecil 15 Cm Sepanjang 36,5 Cm. Yogyakarta: Universiata Sanata Dharma.
- [6]. Cengel, Yunus A., and Boles, Michael A., 2006., *Thermodynamics: An Engineering Approach, 5th ed, McGraw-Hill, USA*.