



Prosiding

SEMINAR NASIONAL Teknik Elektro dan Pendidikan Teknik Elektro 2013 **STE 2013**

Dalam Rangka Dies Natalis ke-49 UNESA

"Pemanfaatan ICT Untuk Meningkatkan Mutu Pembelajaran
dan Pemerataan Akses Pendidikan
dalam Menghadapi Tantangan di Era Globalisasi"

Surabaya, 4 Desember 2013

Disponsori oleh :



KOMPAS

Bank @ BTN



JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA

SEMINAR NASIONAL

Teknik Elektro dan Pendidikan Teknik Elektro 2013

STE 2013



"Pemanfaatan ICT Untuk Meningkatkan Mutu Pembelajaran
dan Pemerataan Akses Pendidikan
dalam Menghadapi Tantangan di Era Globalisasi"

Surabaya, 4 Desember 2013

Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknik
Universitas Negeri Surabaya

SAMBUTAN KETUA PANITIA STE 2013

Yang terhormat:

Rektor Universitas Negeri Surabaya

Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya

Para pembicara Stadium Generale

Para panitia pengarah

Para tamu undangan

Para dosen, guru, mahasiswa dan semua peserta seminar yang berbahagia

Assalamu Alaikum Wr. Wb.,

Selamat datang di Kampus Ketintang Universitas Negeri Surabaya.

Puji syukur kita panjatkan ke hadirat Allah SWT, yang telah memberikan kesehatan kepada kita semua sehingga dapat menghadiri Acara Seminar ini dalam keadaan sehat wal afiat. Seminar ini diadakan pada hari Rabu, 4 Desember 2013 yang bertempat di kampus tercinta Fakultas Teknik Unesa Ketintang Surabaya. Seminar ini merupakan kegiatan rutin yang akan diadakan tiap 2 tahun sekali.

Seminar ini merupakan bagian dari kegiatan Dies Natalis Unesa yang ke-49 yang bertemakan "**Pemanfaatan ICT Untuk Meningkatkan Mutu Pembelajaran dan Pemerataan Akses Pendidikan dalam Menghadapi Tantangan di Era Globalisasi**". Tujuan pelaksanaan Seminar Teknik Elektro 2013 adalah sebagai forum komunikasi hasil penelitian, media berbagi (*sharing*) informasi dan pengalaman antara pihak Perguruan Tinggi, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, Lembaga Penelitian dan Pengembangan, Dunia Usaha/Industri (DU/DI) maupun Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), yang terkait dengan bidang teknik elektro dan menjajaki kemungkinan terbentuknya asosiasi para pakar, peneliti dan pemerhati dalam bidang teknik elektro serta para pakar pendidikan teknologi dan kejuruan pada umumnya, dan pendidikan teknik elektro pada khususnya.

Makalah yang akan dipresentasikan pada seminar ini adalah 87 makalah yang berasal dari kurang lebih 18 Perguruan Tinggi di seluruh Indonesia yang dibagi menjadi makalah yang berhubungan dengan Pendidikan Teknik Elektro, Teknik Elektro dan Informatika.

Kami selaku ketua panitia, mengucapkan terimakasih kepada para pembicara *Stadium Generale*, para pemakalah, peserta, anggota panitia pengarah, para sponsor dan seluruh anggota panitia pelaksana yang telah memberikan konstribusinya, sehingga STE 2013 dapat berjalan dengan sukses. Kami juga mengucapkan terimakasih kepada pihak Universitas dan Fakultas Teknik yang telah mendukung pelaksanaan acara ini. Selaku ketua panitia kami juga memohon maaf bila dalam pelaksanaan seminar ini terdapat kesalahan dan segala sesuatu yang tidak berkenan. Semoga Seminar ini dapat memberikan alternatif solusi bagi permasalahan-permasalahan sosial yang telah berkembang saat ini.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Surabaya, 4 Desember 2013

Dr. IGP. Asto Budijahjanto, S.T.,M.T.
Ketua Panitia STE 2013

SAMBUTAN REKTOR UNESA

Assalamu Alaikum Wr. Wb.,

Salam sejahtera bagi kita semua, semoga Allah SWT selalu melimpahkan rahmat dan karuniaNya kepada kita. Saya mengucapkan selamat datang kepada peserta Seminar Teknik Elektro 2013 yang berasal dari berbagai Perguruan Tinggi, peneliti, praktisi pendidikan, SMU dan SMK di Indonesia. Tujuan pelaksanaan Seminar Teknik Elektro 2013 adalah sebagai forum komunikasi hasil penelitian, media berbagi (*sharing*) informasi dan pengalaman antara pihak Perguruan Tinggi, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, Lembaga Penelitian dan Pengembangan, Dunia Usaha/Industri (DU/DI) maupun Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), yang terkait dengan bidang Teknik Elektro dan menjajaki kemungkinan terbentuknya asosiasi para pakar, peneliti dan pemerhati dalam bidang Teknik Elektro serta para pakar pendidikan teknologi dan kejuruan pada umumnya, dan Pendidikan Teknik Elektro pada khususnya.

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang sangat pesat dewasa ini membawa dampak yang sangat luas dalam semua sektor kehidupan. Dunia pendidikan merupakan salah satu sektor yang mengalami pengaruh yang sangat besar terhadap perkembangan ilmu dan teknologi khususnya teknologi informasi dan komputer (TIK). Sebagai lembaga yang akan memproses dan menghasilkan lulusan, dunia pendidikan dituntut untuk mampu merencanakan, memprediksi, mengembangkan, menganalisis dan mengevaluasi ilmu dan teknologi yang sesuai dengan karakteristik dunia pendidikan, maka pada kesempatan ini Seminar Teknik Elektro yang merupakan bagian dari kegiatan Dies Natalis Unesa ke-49 diharapkan dapat memberikan alternatif solusi akan permasalahan-permasalahan diatas.

Dalam kesempatan ini Unesa berterimakasih kepada semua pihak (Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik, Panitia STE, peserta seminar, sponsor dan semua pihak yang mendukung acara ini). Akhir kata, kami mengucapkan selamat berseminar dan sampai jumpa pada Seminar STE 2015 dua tahun kedepan.

Wassalamu Alaikum, Wr. Wb.

Surabaya, 4 Desember 2013

Prof. Dr. Muchlas Samani

Rektor Unesa

STEERING COMMITTEE

Advisory Committee

Prof. Dr. Muchlas Samani, M.Pd

Drs. Tri Wrahatnolo, M.Pd., M.T.

Prof. Dr. Eko Hariadi

Puput Wanarti, S.T, M.T.

Technical Program Committee

Prof. Dr. Mohamad Nur (Unesa)

Prof. Dr. Supari Muslim, M.Pd (Unesa)

Prof. Dr. Ismet Basuki, M.Pd. (Unesa)

Prof. Dr. Soenarjo, M.Pd. (Unesa)

Prof. Dr. Munoto, M.Pd. (Unesa)

Dr. Meini Sondang Sumbawati, M.Pd. (Unesa)

Dr. Tri Riyanto, M.Pd, M.T. (Unesa)

Dr. Bambang Supriyanto, M.T (Unesa)

Dr. Agus Budi Santoso, M.Pd (Unesa)

Dr. Euis Ismayati, M.Pd (Unesa)

Dr. I.G.P.A. Buditjahjanto, S.T.,M.T (Unesa)

Dr. Son Kuswadi, M.Eng (PENS)

Dr. Endra Pitowarno (PENS)

Prof. Dr. Achmad Jazidie (ITS)

Dr. Mohamad Hariadi (ITS)

Dr. I Ketut Eddy Purnama, ST, MT (ITS)

Dr. Achmad Affandi (ITS)

Dr. Gamantyo Herdiantoro (ITS)

Dr. Joko Purwanto (ITS)

Dr. Joko Lianto (ITS)

Dr. Royyana Muslim Ijtihadi, S.Kom, M.Kom (ITS)

Dr. Tohari Ahmad, S.Kom, MIT (ITS)

Dr. M. Aziz Muslim (Unbraw)

Dr. Drs. Bambang Supriyanto, M.T.(Unesa);

Dr. Lilik Anifah, S.T., M.T. (Unesa);

SUSUNAN PANITIA

Penasehat	:	Drs. Tri Wraharnolo M.Pd, MT
Penanggung Jawab	:	Puput Wanarti R, ST,MT
Ketua Panitia	:	Dr. IGP Asto Budi T
Sekretaris	:	Hapsari Peni A, S.Si, MT Asmunin S.Kom
Bendahara	:	Ignatius Destuardi, S.T.,M.T. Ir. Imam Agung
Sie Makalah dan Prosiding	:	Dr. Lilik Anifah, S.T, M.T. Dwi Fatrianto S., S.Kom, M.Kom Agus Prihanto, S.T.M.Kom
Sie Publikasi dan Dokumentasi	:	Wiyli Yustanti, S.Si, M.Kom Joko Catur Condro, S.Si, M.T. Aditya Prapanca, S.T., M.Kom.
Sie Perlengkapan dan Keamanan	:	Drs. J.A. Pramukantoro, M.Pd Ari Kurniawan, S.T.,M.T. Nur Kholis, S.T., M.T.
Sie Acara dan Persidangan	:	Subuh Isnur H., S.T., M.T. Salamun Rohman N, S.Kom.,M.Kom I Kadek Dwi Nuryana. S.T., M.Kom.
Sie Penggalangan Dana	:	M. Syariffudin Zuhri, S.Pd., M.T. Dedy Rahman, S. Kom, M.Kom I.G.L. Putra Eka P., S.T., M.M
Sie Konsumsi	:	Dra. Indrati Agustinah Aries Dwi Indriyanti, S.Kom., M.Kom Nurhayati, S.T., M.T.

DAFTAR ISI

SAMBUTAN KETUA PANITIA STE 2013.....	iii
SAMBUTAN REKTOR UNESA.....	v
STEERING COMMITTEE.....	vii
SUSUNAN PANITIA.....	ix
KEYNOTE SPEAKERS.....	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
MAKALAH UTAMA	1
Pengembangan Model Website Pendidikan Menengah Universal (PMU).....	3
Dr. Ikhsan ¹	3
Pengembangan Nano-Satellite di PENS sebagai Wadah Pendukung Penelitian Infra Struktur Nasional dalam Penguasaan TIK di bidang Satelit dan Keantariksaan.....	11
Endra Pitowarno, Dr. Ir. M.Eng ¹	11
MAKALAH PENDIDIKAN.....	17
Tes Kinerja (Performance Test) Dalam Bidang Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan.....	19
Supari Muslim	19
Identifikasi Kompetensi Lulusan D3 Teknik Elektro Universitas Negeri Yogyakarta Mengacu Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia.....	33
Muhamad Ali	33
Pemanfaatan Perangkat Lunak Open Source untuk Mendukung KBM dan Manajemen Sekolah	37
Inte Christinawati Bu'ulölö ¹ , Immanuel Panjaitan ²	37
Pengembangan Perangkat Untuk Model Pembelajaran Berbasis Proyek dalam Meningkatkan Hasil Belajar Berorientasi Standar Kompetensi Nasional (SKNI) dan Standar Industri Bidang Perbaikan Motor Listrik (PML)	43
Gatot Widodo ¹ , Joko ²	43
Pengembangan Standar Kompetensi Perbaikan Motor Listrik Berbasis SKNI dan Kinerja di Industri Listrik	53
Joko ¹ , Gatot Widodo ² , Subhan ³	53
Pengembangan E-book Interaktif Mata Kuliah Elektronika Digital.....	61
Lusia Rakhmawati ¹ , Dhimas Ardiansyah Pratama ²	61
Pengembangan Perangkat Pembelajaran Menerapkan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Group Investigation (Gi) Berbantuan Software Multisim Untuk Mencapai Kompetensi Mata Pelajaran Dasar Kompetensi Kejuruan, Keterampilan Proses dan Keterampilan Sosial (Studi pada Kelas X SMK Negeri 3 Boyolangu Tulungagung).....	69
Nofida Suwita Sari ¹ , Ismet Basuki ²	69
Kompetensi Mahasiswa Unesa Sebagai Calon Guru Dalam Merencanakan Pembelajaran	77
Meini Sondang Sumbawati ¹ , Sudarmono ²	77
Pengembangan Modul Ajar Mata Kuliah Fisika II untuk Model Pembelajaran Kooperatif sebagai Upaya Meningkatkan Kualitas Hasil Pembelajaran di Jurusan Teknik Elektro FT Unesa.....	83
Puput Wanarti Rusimamto ¹ , Achmad Imam Agung ² , Indrati Agustina ³ , Yosia Daniel ⁴	83
Mengubah Model Pembelajaran Konstruktivistik (Salah Satu Alternatif Mengatasi Masalah Pembelajaran)	89
Sudarmono ¹	89
Pengaruh Pembelajaran Active Knowledge Sharing terhadap Hasil Belajar Siswa pada Standar Kompetensi Memahami Sifat Dasar Sinyal Audio di SMK Negeri 2 Surabaya	97
Adi Sunaryo ¹ , Rr. Hapsari Peni ²	97

Pengembangan media pembelajaran aljabar relasional untuk perancangan query berbasis os android	105
Wiyli Yustanti ¹ , Bima Kharisma ²	105
Teori Rancangan Pembelajaran di Kelas dengan Pembelajaran Mandiri Berbasis Teknologi Pembelajaran	113
Indratih Agustinah ¹	113
Media Pembelajaran Berbasis ICT*	125
Godlief Erwin Semuel ¹ , I Made Parsa ²	125
Upaya Meningkatkan Kedisiplinan Mahasiswa Melalui Memberian Tugas Projek Secara Mandiri Praktikum Rekayasa Perangkat Lunak Mahasiswa D3 Manajemen Informatika Jurusan Teknik Elektro Unesa	129
Rina Harimurti ¹	129
Pengaruh Teknik Pembelajaran Quantum Teaching Terhadap Hasil Belajar Siswa yang Memiliki Motivasi Berprestasi Berbeda pada Standar Kompetensi Menerapkan Sistem Mikroprosesor	135
Alfian Nur Dzul Qurnain ¹ , Rr. Hapsari Peni A ²	135
Perancangan dan Pembuatan Media Pembelajaran Matematika untuk Materi Bilangan dengan Menggunakan Flash	145
Yuni Yamasari ¹	145
Pemanfaatan Software Animasi Kimia sebagai Media Pembelajaran pada Materi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit Mahasiswa Semester 1 Jurusan Teknik Elektro Unisla	153
Cicik Herlina Yulianti ¹	153
Pendidikan Karakter Dalam Pembelajaran Matematika	159
Wiryanto ¹	159
Rancang Bangun Perangkat Pembelajaran Robotika Berbasis Computer Interactive Learning And Computer Assisted Learning Untuk Meningkatkan Keterampilan Peserta Didik	167
M. Syariffuddien Zuhrie ¹ , Agung Prijo Budijono ² , Adam Ridhianto ³	167
Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Blended Learning pada Standar Kompetensi Mengolah Hidangan Kontinental untuk Meningkatkan Hasil	173
Nelis Susanti ¹ , Luthfiyah Nurlaela ² , Ekohariadi ³	173
Pengembangan Modul Ajar Pemrograman Komputer Dengan Mengintegrasikan Algoritma Pemrograman Berbasis Pembelajaran Kontekstual Untuk Meningkatkan Ketrampilan Peserta Didik	181
Anita Qoiriah ¹ , Bambang Sujatmiko ²	181
MAKALAH ELEKTRO	185
Robot Pelacak Objek Bola Berbasis Sensor Kamera CMUCam3	185
Didik Hariyanto ¹ , Kuncoro Ariyo Wibowo ²	187
Karakateristik Potensi Energi Surya dan Energi Angin sebagai Alternatif dalam Menunjang Program Agropolitan di Propinsi Gorontalo	195
Lanto Mohamad Kamil Amali ¹ , Dedi Ferinawan ²	195
Prediksi Redaman Hujan Spesifik pada Kanal Gelombang Milimeter untuk Frekuensi 10 – 50 GHz.	203
Naemah Mubarakah ¹ , Soeharwinto ² , Fakhruddin Rizal B. ³ , Candra V. Tambunan ⁴	203
Double Boost Converter Sebagai Optimalisasi Baterai Kendaraan Listrik	209
Ainur Rofiq ¹ , Era Purwanto ² , Aditya Rachman ³	209
Purwarupa Kontrol Robot Inverted Pendulum menggunakan Fuzzy Logic	215
Ahmadi ^{1,2} M. Rameli ¹ Rusdhianto Effendie ^{1,3}	215
Pemanfaatan Cyclone sebagai Alternatif Penerangan	223
Achmad Imam Agung ¹ , Tim Ghora Vira A ²	223
Pemanfaatan Sistem Inferensi Fuzzy untuk Penentuan Tingkat Kerawanan Penyebaran Leptospirosis di Kabupaten Bantul	227
Ariesta Damayanti ¹ , Syamsumin Kurnia Dewi ²	227

Analisis Kedip Tegangan Akibat Pengasutan Motor Induksi (Aplikasi di Perusahaan Pengolahan Air Bersih di Kota Medan)	233
Army Frans Tampubolon ¹ , Syiska Yana ² , Riswan Dinzi ³ , Zulkarnaen Pane ⁴	233
Design of Model Free Adaptive Fuzzy Controller for Speed Control of BLDC Motor	237
Sabat Anwari ¹	237
Perancangan Kontrol PID pada Motor DC Shunt.....	243
Era Purwanto ¹ , Ainur Rofiq Nansur ² , Irwan Kusuma Nugraha ³	243
Ekstraksi Objek Citra Berbasis Pengaturan Threshold Alpha Matting Adaptive Menggunakan Analisa Spectral.....	249
Jarir ¹ , Mochamad Hariadi ²	249
Rancang Bangun Rangkaian Penstabil Tegangan Generator Sinkron Tiga Fasa 2 kVA Menggunakan Peyearah Semi Terkontrol Satu Fasa Sebagai Rangkaian Suplay Eksitasi dengan Kontroler PI	255
¹ Noor Muttaqin Arrozyy, ² Gigih Prabowo, ³ Renny Rakhmawati	255
Rancang Bangun Alat Selaras Nada Gamelan Pelog Jawa Timuran	263
Joko Catur Condro Cahyono *)	263
Pengendalian Tegangan Pada Koordinasi Multi AVR Menggunakan Metode Sensitivitas.....	267
Subuh Isnur Haryudo	267
Pendekatan Maju (Forward) Dynamic Programming Untuk Permasalahan MinMax Knapsack 0/1 ..	273
Ani D Rahajoe ¹ , Arif Arizal ²	273
Duplikasi dan Extraksi Website atau Blog Secara Otomatis	279
Zet Julius Baitanu ¹ , Andrea Stevens Karnyoto ²	279
Membangun Aplikasi Hasil Penjualan Tiket Pesawat Berbasis Web Menggunakan YII Framework..	289
Zet Zulius Baitanu ¹ , I Made Parsa ² , I Nyoman Bagia ³	289
Pengembangan Sistem Pakar Untuk Menentukan Diagnosa Hama dan Penyakit Tanaman Kopi Menggunakan Algoritma Fuzzy Ruled Based	301
Agus Hariyanto ¹ , Surateno ² , M. Munih DW ³	301
Evaluasi Kinerja Sistem Antijamming OFDM dengan Convolutional Coding dan Interleaving pada Komunikasi Taktis.....	307
Pradini Puspitaningayu ¹ , Gamantyo Hendrantoro ²	307
Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Kesesuaian Wilayah Perairan untuk Budidaya Rumput Laut Berbasis Sistem Informasi Geografi	313
Hari Toha Hidayat ¹ , Wiwit Herulambang ²	313
Deteksi Cemaran Aflatoksin Pada Biji Jagung dengan Metode Backpropagation Jaringan Syaraf Tiruan (Backpropagation Artificial Neural Network).....	319
Salmawaty Tansa ¹	319
Desain Sistem Monitoring Mobil Listrik dengan Tampilan Aplikasi Android pada Dashboard.....	325
Era Purwanto ¹ , Ainur Rofiq Nansur ² , Muhammad Ridwan ³	325
Pemanfaatan Sumber Energi Alternatif Tenaga Hybrid untuk Kafe Mandiri	329
Renny Rakhmawati ¹ , Priyambodo Arief Kurniawan ² , Nani Setiyowati ³	329
Sistem Beban Penerangan Hemat Energi Pada Rumah Mandiri Energi.....	335
Bara Yohantomo ¹ , Suhariningsih ² , Indhana Sudiharto ³	335
Pengendalian Kecepatan Motor Sinkron Magnet Permanen (MSMP) Menggunakan Neural network Controller (NNC)	339
Richa Watiasih ¹ , Kuspjani ²	339
Analisa Fitur Citra X-Ray Osteoarthritis Berbasis Grey Level Co-Ocurrence Matrix dan Grey Level Run Length Matrices.....	345
Lilik Anifah ¹ , Haryanto ²	345
Penerapan Resolusi Rendah, Menengah dan Tinggi pada Tomografi Komputer.....	351
Nur Kholis ¹ , Dedy Rahman Prehanto ²	351

Performansi Sistem Modulasi BPSK pada Kanal Rayleigh untuk Sistem Komunikasi CDMA dengan Simulink Matlab.....	355
Nurhayati ¹ , Gracia Gitavanni ²	355
Peningkatan Kemurnian Ethanol Dengan Pengontrolan Temperatur Pada Destilasi Model Batch Sebagai Bahan Hidrogen DEFC.....	361
Nurhayati ¹	361
Penggunaan Kamera CCTV Sebagai Sensor Pendekripsi Api Pada Robot Pemadam Api	367
Dwi Edi Setyawan ¹ , Prihastono ²	367
Penentuan Sindrom Jantung pada Traditional Chinese Medicine dengan menggunakan Expert System	373
I.G.P. Asto Buditjahjanto	373
Simulasi Aplikasi Supervisory Control And Data Acquisition (SCADA) Pada Pengaturan Level Air Dengan WINLOG	381
Diana Rahmawati ¹ , Miftachul Ulum ² , Taqijuddin Alawy ³ , Iwan Nurfianto ⁴	381
Rancang Bangun Alat Pembuat Susu Kedelai Berbasis Mikrokontroler.....	387
Renny Rakhmawati ¹ , Irianto ² , Febby Novetna ³	387
Pemanfaatan Serbuk TiO₂ untuk Menghasilkan Sumber Energi Alternatif yang Mudah, Cepat, dan Murah.....	393
Aris Ansori ¹ , Subuh Isnur Haryudo ² , Indra Herlamba Siregar ³	393
Rancang Bangun Prototipe Sistem Absensi Otomatis dengan Teknologi RFID	399
Albert Sagala ¹ , Daniel Sitorus ² , Michael Toby Sembiring ³ Titus Nainggolan ⁴	399
Rancang Bangun Alat Otomatis Pemberi Pakan Ikan pada Tambak Ikan Berbasis PLC	411
Renny Rakhmawati ¹ , Agil Jeffry Aditya ² , Mohamad Safrodin ³	411
Desain Monitoring Multi Generator Kapal Niaga M000236 dengan Automatic Meter Reading (AMR) Nirkabel.....	417
Agus Kiswantono	417
Main Kontrol Unit (ECU) Sebagai Estimator Kapasitas Baterai Dan Setting Driver Motor Pada Mobil Listrik	421
Ainur Rofiq, Era Purwanto, Dimas Setia Budi	421
MAKALAH INFORMATIKA.....	425
Pencarian Jalur Terpendek Menggunakan Multi Fungsi Pada Algoritma A* Berbasis Android	427
Budi dwi Satoto ¹ , Eza Rahmanita ²	427
Aplikasi Kontrol dan Monitoring Jaringan Komputer Berbasis Mobile	433
M. Basith Ardianto ¹ , Koko Joni ² , Miftachul Ulum ³	433
Sistem Informasi Monitoring Tindakan Koreksi Dan Pencegahan Pada PT.K'line Air Service Indonesia	441
Sejati Waluyo ¹ , Dendy Afrianto ²	441
Aplikasi Pembayaran Pajak Untuk Perbankan	447
Lis Suryadi ¹	447
Pemodelan Evaluasi Terintegrasi Atas Penggunaan Sistem Informasi	453
Erna Yuliasari ¹ , Wing Wahyu Winarno ² , Bimo Sunarfri Hantono ³	453
Rancang Bangun Perangkat Lunak Perakitan Tes Otomatis Menggunakan Ipsolve dan mySQL.....	461
Ariadie Chandra Nugraha ¹ , Rumiyati ²	461
Analisis Terhadap Peranan Audit Berbasis Cobit 4.1 Dalam Mengukur Produktifitas Penggunaan Teknologi Informasi Dan Komunikasi	467
Indri Sudanawati Rozas ¹ , Awalludiyah Ambarwati ²	467
Pengalian Informasi Penting yang Tersembunyi dalam Tweet dari Data Stream Micro Blogging	473
Arif Arizal ¹ , Syariful Alim ²	473

Developed e-learning using Open Source Software Technology (Dokeos) Membangun e-learning menggunakan Teknologi Open Source Software (Dokeos)	477
Aditya Prapanca ¹	477
Game Congklak Digital sebagai Upaya Pelestarian Permainan Rakyat Tradisional	483
Agung Budi Prasetyo ¹ , Pius Dian Widi Anggoro ²	483
Sistem Informasi Pengadaan Barang Studi Kasus: PT.Sinar Elektronika SEB	489
Agus Umar Hamdani ¹	489
Analisis Pengukuran Kinerja Akses Data Jaringan 3G	495
Hubbul Walidainy ¹ M.Irhamsyah ² Mohd. Citrawan Myza ³	495
Kombinasi Logika Fuzzy dan Algoritma Genetika untuk Analisis Asosiasi pada Fasilitas Evaluasi dalam Sistem e-Learning.....	501
Yuni Yamasari ¹	501
Pengaruh Penyelarasan Strategi TI COBIT DS4 (Ensure Continuous Service) terhadap Kinerja Niaga Perusahaan BUMN Kelistrikan.....	507
I Kadek Dwi Nuryana ¹	507
Web Portal Pencarian Kost Terdekat untuk Mahasiswa di Sekitar Kampus	513
Tiyan Wisesa ¹ , I Kadek Dwi Nuryana ²	513
Rancang Bangun Sistem Informasi Hotel	521
Dedy Rahman Prehanto ¹ , Tito Bangun Septian ²	521
Implementasi Port-Knocking di Mikrotik dengan Menggunakan Komponen Delphi TcpClient	533
Agus Prihanto ¹	533
Rancang Bangun Sistem Informasi pada Kifly Bakery.....	539
Aris Dwi Indriyanti ¹ , Yulia Dwi Wulandari ²	539
Analisis Unjuk Kerja Jaringan Ad Hoc pada Protokol Perutean AODV dan OLSR dengan Metode Testbed	551
Deni Lumbantoruan ¹ , Joko S. Siagian ² , Jhon B. Sibuea ³ , Markus M. Panjaitan ⁴	551
Ensiklopedia Busana Adat Nusantara Berbasis Multimedia Interaktif	561
Iwan Sonjaya ¹	561
Analisis Time Series Untuk Meramalkan Omset Penjualan Dengan Algoritma ARIMA	567
Aries Dwi Indriyanti ¹ , Gidyon Adi Wicaksono ²	567
VPLS Tunnel Untuk Kebutuhan Akses Data Pada Backbone Office to Office Menggunakan Mikrotik	573
Aan Choesni Herlingga ¹ , Agus Prihanto ²	573
Pemanfaatan Virtualbox untuk Mensimulasikan Interkoneksi Jaringan OSPF dengan RouterOS Mikrotik	579
Agus Prihanto ¹	579
Estimasi Local Motion Berbasis Pencarian Hexagonal	585
Rosida Vivin Nahari ¹	585

Karakateristik Potensi Energi Surya dan Energi Angin sebagai Alternatif dalam Menunjang Program Agropolitan di Propinsi Gorontalo

Lanto Mohamad Kamil Amali¹, Dedi Ferinawan²

¹ Jurusan Teknik Elektro, UNG, Kota Gorontalo, E-mail : kamilamali_gtlo@yahoo.co.id

² Jurusan Teknik Elektro, UNG, Kota Gorontalo, E-mail : dedi_ferinawan@yahoo.com

Abstrak - Program Agropolitan yang dikembangkan di propinsi Gorontalo adalah program agropolitan berbasis jagung. Berdasarkan survei awal, secara umum lokasi pelaksanaan aktivitas petani pascapanen, dilakukan di lokasi yang jauh dari lahan pertanian. Hal ini disebabkan karena daerah disekitar lahan pertanian tidak terjangkau listrik, sehingga menyebabkan semakin tingginya biaya produksi yang dikeluarkan petani. Alternatif yang dapat di tempuh yaitu melalui pemanfaatan hibrid energi terbarukan (energi surya dan angin).

Penelitian ini menggambarkan lokasi-lokasi lahan potensil agropolitan yang memiliki potensi energi surya dan energi angin di wilayah propinsi gorontalo dengan menggunakan data hasil pengukuran lapangan menggunakan actinograph untuk pengukuran intensitas radiasi matahari dan anemometer untuk pengukuran kecepatan angin, diperoleh karakteristik potensi energi surya dan energi angin masing-masing lokasi sebagai berikut desa Pontolo Atas 440,72 W/m² dan 0,262 W/m², desa Tutuwoto sebesar 425,96 W/m² dan 0,169 W/m², desa Tupa sebesar 342,416 W/m² dan 0,048 W/m², desa Meranti sebesar 364,544 W/m² dan 0,369 W/m², desa Bongohulawa sebesar 415,32 W/m² dan 0,186 W/m², desa Polohungo sebesar 353,384 W/m² dan 0,147 W/m², desa Tapadaa sebesar 296,288 W/m² dan 0,091 W/m², desa Polohungo sebesar 348,056 W/m² dan 0,091 W/m², desa Maleo sebesar 377,896 W/m² dan 0,041 W/m², desa Molamahu sebesar 363,792 W/m² dan 0,086 W/m².

Kata Kunci: energi surya, energi angin dan agropolitan.

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Gorontalo merupakan propinsi pemekaran dari sulawesi utara, yang dibentuk berdasarkan undang-undang no. 39 tahun 2000 dan resmi berdiri pada tanggal 16 Februari 2001 yang terdiri dari 1 Kotamadya dan 5 Kabupaten.

Adapun program unggulan di daerah Propinsi Gorontalo untuk memacu pembangunan pertanian sekaligus menjadi motor penggerak pembangunan perekonomian daerah adalah program agropolitan berbasis jagung. Gorontalo memiliki luas lahan potensial pertanian 220.406 Ha, dimana 45% adalah lahan potensial yang telah dimanfaatkan dan 55% lahan potensial yang belum dimanfaatkan.

Dalam rangka mewujudkan revitalisasi pertanian di Propinsi Gorontalo, ada sembilan (9) faktor yang dikenal sebagai sembilan (9) pilar yang perlu dilakukan oleh pemerintah, masyarakat/petani dan

stakeholder yang sekaligus menjadi indikator pertanian modern dalam pembangunan pertanian melalui program agropolitan berbasis jagung. Salah satu dari sembilan (9) pilar tersebut adalah pengembangan dan penyediaan peralatan dan mesin pertanian serta angkutan agropolitan.

Berdasarkan survei awal yang dilakukan, secara umum lokasi pelaksanaan aktivitas petani pascapanen, dilakukan di lokasi yang jauh dari lahan pertanian. Hal ini disebabkan karena daerah disekitar lahan pertanian tidak terjangkau listrik. Hal ini yang mendasari beberapa lokasi potensi di propinsi Gorontalo belum dapat dimanfaatkan, mengingat akan semakin tingginya biaya produksi yang dikeluarkan petani. Alternatif yang dapat di tempuh yaitu melalui pemanfaatan potensi energi surya dan potensi energi angin sebagai energy alternatif untuk kebutuhan tenaga listrik.

1.2 Energi Surya

Matahari merupakan sumber energi terbesar. Radiasi matahari yang sampai permukaan bumi ada yang diserap dan ada yang dipantulkan. Perubahan letak matahari terhadap bumi akan menyebabkan intensitas radiasi surya yang tiba di permukaan bumi juga berubah-ubah. Berkaitan dengan hal tersebut di atas, radiasi surya yang tiba pada suatu tempat di permukaan bumi dapat kita bedakan menjadi 3 jenis. Ketiga jenis radiasi tersebut adalah : Radiasi Langsung (*direct radiation*), Radiasi Sebaran (*diffuse radiation*), Radiasi Pantulan. Pada penelitian ini radiasi yang akan diukur adalah radiasi langsung (*direct radiation*). Intensitas radiasi ini akan diukur menggunakan alat ukur actinograph.

1.3 Energi Angin

Energi angin merupakan energi alternatif yang mempunyai prospek bagus, karena merupakan sumber energi yang bersih dan terbarukan. Pada dasarnya angin terjadi karena ada perbedaan suhu antara udara panas dan udara dingin. Diderahtakan kelistrikan, udaranya menjadi panas mengembang dan menjadi ringan, naik keatas dan bergerak ke daerah yang lebih dingin. Sebaliknya daerah kutub yang dingin, udaranya menjadi dingin dan turun ke bawah. Dengan demikian terjadi suatu perputaran udara berupa perpindahan udara dari kutub utara ke garis kelistrikan menyusuri permukaan bumi, dan sebaliknya suatu perpindahan udara dari garis

katulistiwa kembali ke kutub utara, melalui lapisan udara yang lebih tinggi.

II. METODE PENELITIAN

2.1 Data

Data intensitas radiasi matahari dan kecepatan angin diperoleh dengan menggunakan alat ukur actinograph untuk pengukuran intensitas radiasi matahari dan anemometer untuk pengukuran kecepatan angin.

Pengukuran dilakukan secara langsung di lokasi penelitian pada lahan potensial agropolitan yang telah dimanfaatkan yang tersebar di 5 kabupaten propinsi Gorontalo yaitu Kabupaten Gorontalo Utara, kabupaten Bone Bolango, kabupaten Gorontalo, kabupaten Boalemo dan kabupaten Pohuwato.

2.2 Metodologi

- Perhitungan potensi energy surya diperoleh dari pembacaan alat ukur actinograph pada kertas pias harian yang diukur dari jam 06.00 sampai dengan 18.00 WITA secara langsung dilapangan.
- Perhitungan Potensi energi angin, dihitung dengan menggunakan persamaan :
$$P = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot V^3 \text{ (Watt/m}^2\text{)}$$

Keterangan :

P = daya per satuan luas (W/m^2)

ρ = massa jenis

V = kecepatan angin (m/det)

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

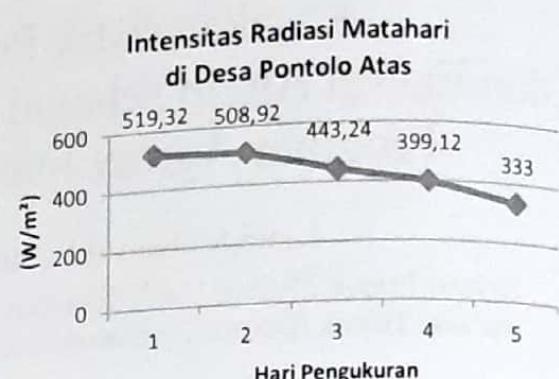
Penelitian ini merupakan penelitian lapangan yang dilakukan di 5 kabupaten yang ada di propinsi Gorontalo, dimana untuk setiap kabupaten yang disurvei 2 lokasi penelitian. Adapun Karakteristik potensi energy surya dan energy angin untuk setiap lokasi potensial agropolitan adalah sebagai berikut :

1. Kabupaten Gorontalo Utara

Untuk daerah Kabupaten Gorontalo Utara, penelitian dilakukan di 2 Lokasi yaitu desa Pontolo Atas dan desa Tutuwoto. Pengukuran intensitas radiasi matahari dan kecepatan angin dilakukan selama 5 hari untuk masing-masing desa yaitu pada tanggal 1 s/d 5 Mei 2013 untuk desa Pontolo Atas dan tanggal 25 s/d 29 April 2013 untuk desa Tutuwoto.

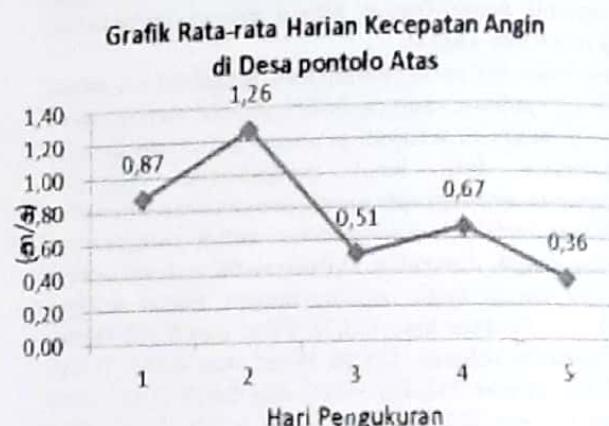
a. Desa Pontolo Atas

Berdasarkan hasil pengukuran di desa pontolo atas, diperoleh potensi rata-rata energy surya selama lima hari sebesar $440,72 \text{ W/m}^2$, dengan karakteristik potensi energi surya harian sebagaimana ditunjukkan pada gambar 1. berikut ini.



Gambar 1. Karakteristik rata-rata harian intensitas radiasi matahari desa Pontolo Atas

Sedangkan untuk kecepatan angin dari hasil pengukuran diperoleh karakteristik rata-rata harian kecepatan angin sebagaimana ditunjukkan pada gambar 2. berikut ini

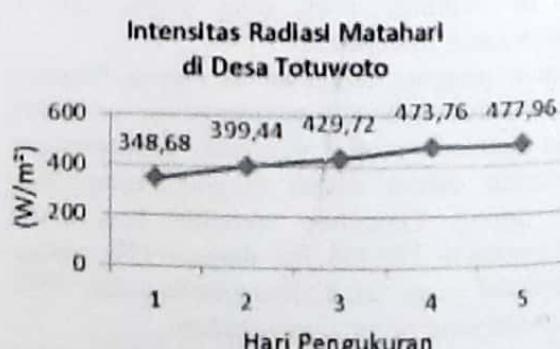


Gambar 2. Karakteristik rata-rata harian kecepatan angin desa pontolo atas

Berdasarkan grafik di atas, diperoleh potensi rata-rata energi angin selama lima hari adalah sebesar $0,262 \text{ W/m}^2$.

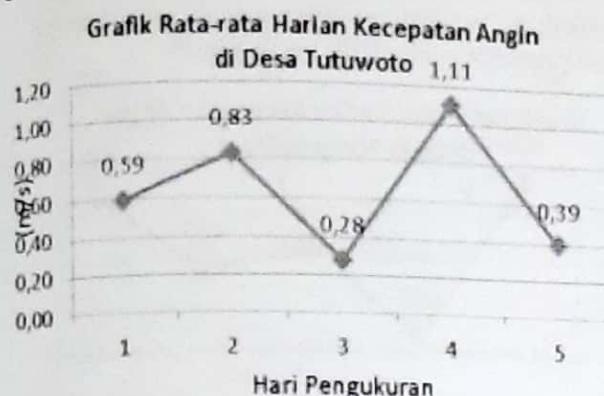
b. Desa Tutuwoto

Berdasarkan hasil pengukuran di desa Tutuwoto, diperoleh potensi rata-rata energy surya selama lima hari sebesar $425,96 \text{ W/m}^2$, dengan karakteristik potensi energi surya harian sebagaimana ditunjukkan pada gambar 3. berikut ini



Gambar 3. Karakteristik rata-rata harian intensitas radiasi matahari desa tutuwoto.

Sedangkan untuk kecepatan angin dari hasil pengukuran diperoleh karakteristik rata-rata harian kecepatan angin sebagaimana ditunjukkan pada gambar 4. berikut ini



Gambar 4. Karakteristik rata-rata harian kecepatan angin desa tutuwoto

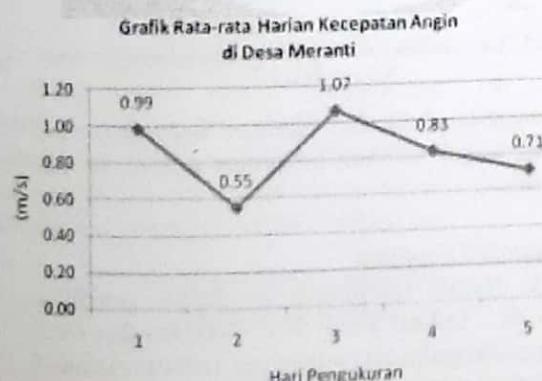
Berdasarkan grafik di atas, diperoleh potensi rata-rata energi angin selama lima hari adalah sebesar $0,169 \text{ W/m}^2$.

2. Kabupaten Bone Bolango

Untuk daerah Kabupaten Bone Bolango, penelitian dilakukan di 2 Lokasi yaitu desa desa Desa Meranti dan Desa Tupa. Pengukuran intensitas radiasi matahari dan kecepatan angin dilakukan selama 5 hari untuk masing-masing desa yaitu pada tanggal 13 s/d 17 April 2013 untuk desa Meranti dan tanggal 19 s/d 23 April 2013 untuk desa Tupa.

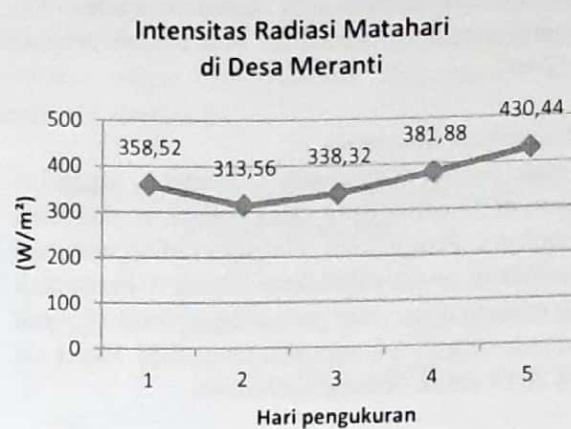
a. Desa Meranti

Berdasarkan hasil pengukuran di desa Meranti, diperoleh potensi rata-rata energy surya selama lima hari sebesar $364,544 \text{ W/m}^2$, dengan karakteristik potensi energi surya harian sebagaimana ditunjukkan pada gambar 5. berikut ini



Gambar 5. Karakteristik rata-rata harian intensitas radiasi matahari desa Meranti

Sedangkan untuk kecepatan angin dari hasil pengukuran diperoleh karakteristik rata-rata harian kecepatan angin sebagaimana ditunjukkan pada gambar 6. berikut ini :

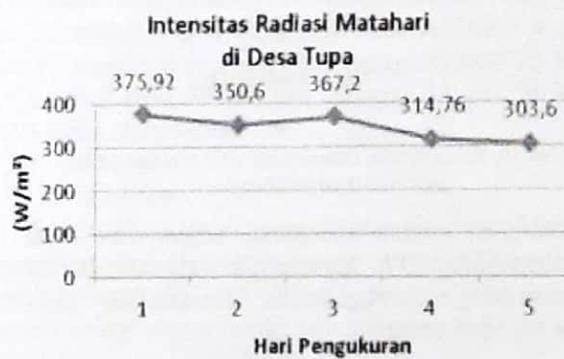


Gambar 6. Karakteristik rata-rata harian kecepatan angin desa meranti

Berdasarkan grafik di atas, diperoleh potensi rata-rata energi angin selama lima hari adalah sebesar $0,369 \text{ W/m}^2$.

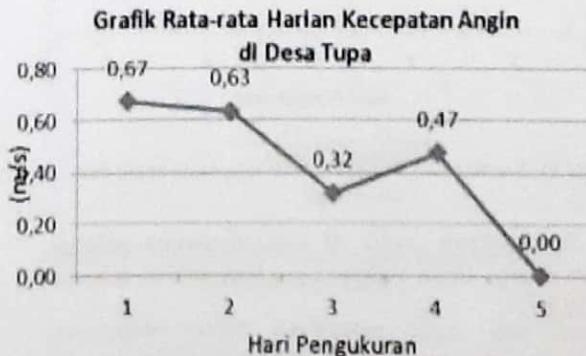
b. Desa Tupa

Berdasarkan hasil pengukuran di desa Tupa, diperoleh potensi rata-rata energy surya selama lima hari sebesar $342,416 \text{ W/m}^2$, dengan karakteristik potensi energi surya harian sebagaimana ditunjukkan pada gambar 7. berikut ini



Gambar 7. Karakteristik rata-rata harian intensitas radiasi matahari desa Tupa

Sedangkan untuk kecepatan angin dari hasil pengukuran diperoleh karakteristik rata-rata harian kecepatan angin sebagaimana ditunjukkan pada gambar 8. berikut ini :



Gambar 9. Karakteristik rata-rata harian kecepatan angin desa tupa

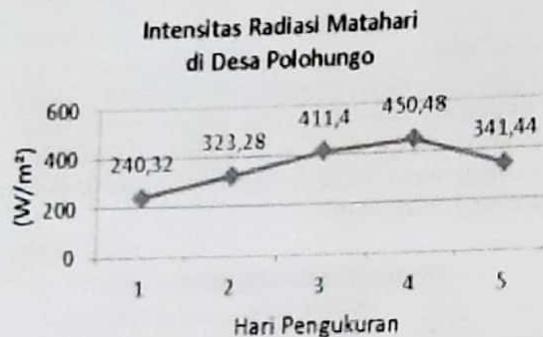
Berdasarkan grafik di atas, diperoleh potensi rata-rata energi angin selama lima hari adalah sebesar $0,048 \text{ W/m}^2$.

3. Kabupaten Gorontalo

Untuk daerah Kabupaten Gorontalo, penelitian dilakukan di 2 Lokasi yaitu Desa Polohungo dan Desa Bongohulawa. Pengukuran intensitas radiasi matahari dan kecepatan angin dilakukan selama 5 hari untuk masing-masing desa yaitu pada tanggal 6 s/d 10 April 2013 untuk desa Polohungo dan tanggal 31 Maret s/d 4 April 2013 untuk desa Bongohulawa.

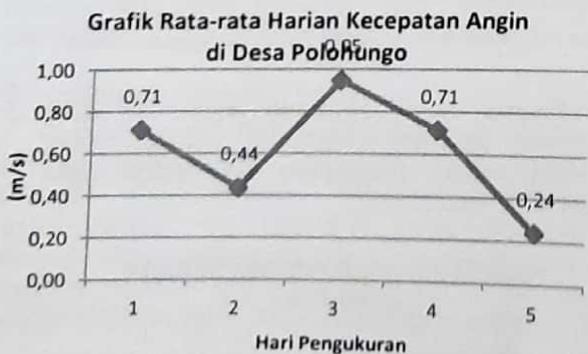
a. Desa Polohungo

Berdasarkan hasil pengukuran di desa Meranti, diperoleh potensi rata-rata energy surya selama lima hari sebesar $353,384 \text{ W/m}^2$, dengan karakteristik potensi energi surya harian sebagaimana ditunjukkan pada gambar 10. berikut ini :



Gambar 10. Karakteristik rata-rata harian intensitas radiasi matahari desa polohungo

Sedangkan untuk kecepatan angin dari hasil pengukuran diperoleh karakteristik rata-rata harian kecepatan angin sebagaimana ditunjukkan pada gambar 11. berikut ini :

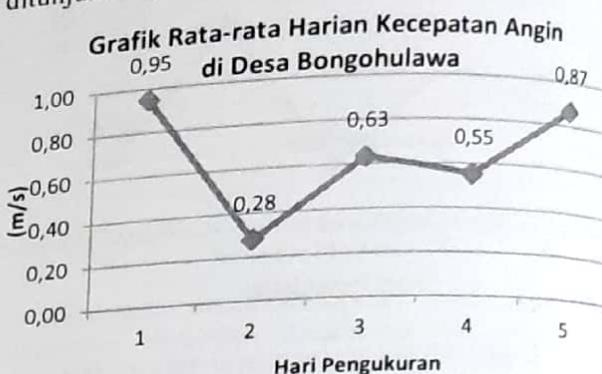


Gambar 11. Karakteristik rata-rata harian kecepatan angin desa polohungo

Berdasarkan grafik di atas, diperoleh potensi rata-rata energi angin selama lima hari adalah sebesar $0,147 \text{ W/m}^2$.

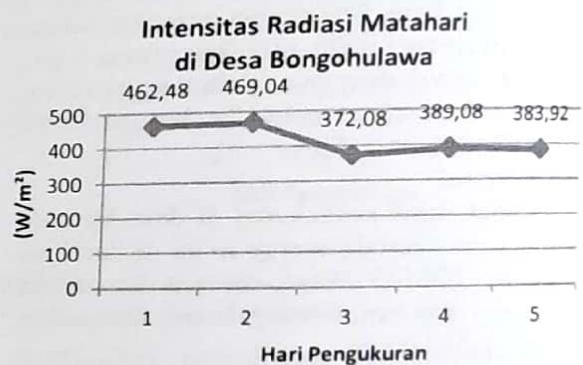
b. Desa Bongohulawa

Berdasarkan hasil pengukuran di desa Bongohulawa, diperoleh potensi rata-rata energi surya selama lima hari sebesar $415,32 \text{ W/m}^2$, dengan karakteristik potensi energi surya harian sebagaimana ditunjukkan pada gambar 12. berikut ini :



Gambar 12. Karakteristik rata-rata harian intensitas radiasi matahari desa bongohulawa

Sedangkan untuk kecepatan angin dari hasil pengukuran diperoleh karakteristik rata-rata harian kecepatan angin sebagaimana ditunjukkan pada gambar 13. berikut ini :



Gambar 13. Karakteristik rata-rata harian kecepatan angin desa Bongohulawa

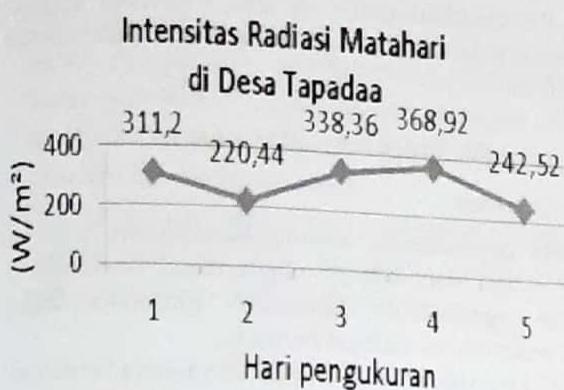
Berdasarkan grafik di atas, diperoleh potensi rata-rata energi angin selama lima hari adalah sebesar $0,186 \text{ W/m}^2$.

4. Kabupaten Boalemo

Untuk daerah Kabupaten Boalemo, penelitian dilakukan di 2 Lokasi yaitu Desa Tapadaa dan Desa Polohungo. Pengukuran intensitas radiasi matahari dan kecepatan angin dilakukan selama 5 hari untuk masing-masing desa yaitu pada tanggal 7 s/d 11 Mei 2013 untuk desa Tapadaa dan tanggal 13 s/d 17 Mei 2013 untuk desa Polohungo.

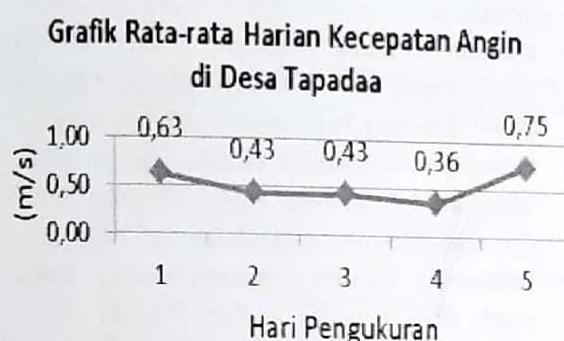
a. Desa Tapadaa

Berdasarkan hasil pengukuran di desa Tapadaa, diperoleh potensi rata-rata energy surya selama lima hari sebesar $296,288 \text{ W/m}^2$, dengan karakteristik potensi energi surya harian sebagaimana ditunjukkan pada gambar 14. berikut ini :



Gambar 14. Karakteristik rata-rata harian intensitas radiasi matahari esa tapadaa

Sedangkan untuk kecepatan angin dari hasil pengukuran diperoleh karakteristik rata-rata harian kecepatan angin sebagaimana ditunjukkan pada gambar 15. berikut ini:

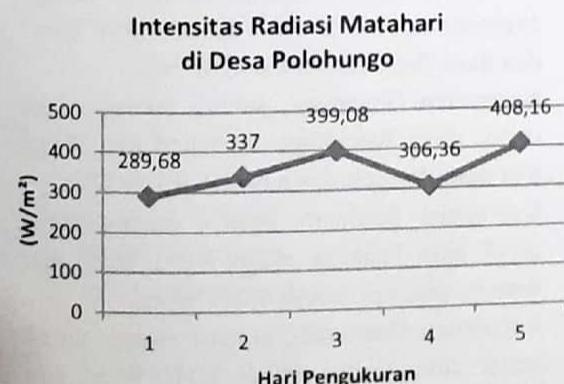


Gambar 15. Karakteristik rata-rata harian kecepatan angin desa tapadaa

Berdasarkan grafik di atas, diperoleh potensi rata-rata energi angin selama lima hari adalah sebesar $0,091 \text{ W/m}^2$.

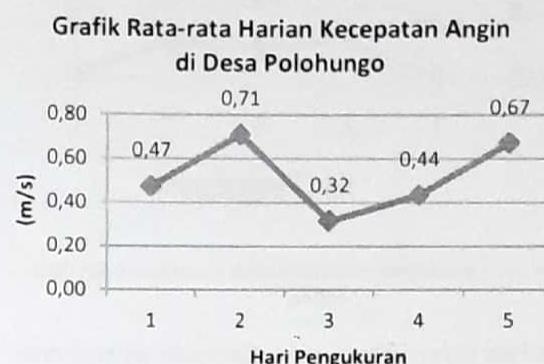
b. Desa Polohungo

Berdasarkan hasil pengukuran di desa Polohungo, diperoleh potensi rata-rata energy surya selama lima hari sebesar $348,056 \text{ W/m}^2$, dengan karakteristik potensi energi surya harian sebagaimana ditunjukkan pada gambar 16. berikut ini :



Gambar 16. Karakteristik rata-rata harian intensitas radiasi matahari desa polohungo

Sedangkan untuk kecepatan angin dari hasil pengukuran diperoleh karakteristik rata-rata harian kecepatan angin sebagaimana ditunjukkan pada gambar 17. berikut ini:



Gambar 17. Karakteristik rata-rata harian kecepatan angin desa polohungo

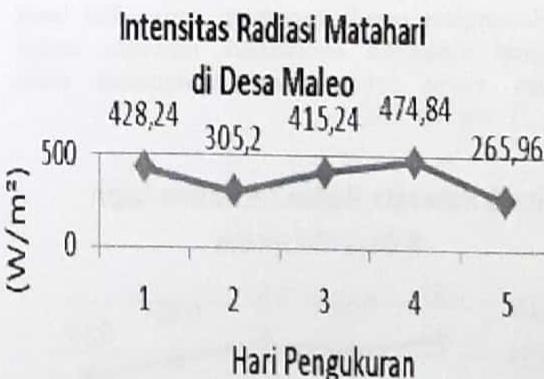
Berdasarkan grafik di atas, diperoleh potensi rata-rata energi angin selama lima hari adalah sebesar $0,091 \text{ W/m}^2$

5. Kabupaten Pohuwato

Untuk daerah Kabupaten Pohuwato, penelitian dilakukan di 2 Lokasi yaitu Desa Maleo dan Desa Molamahu. Pengukuran intensitas radiasi matahari dan kecepatan angin dilakukan selama 5 hari untuk masing-masing desa yaitu pada tanggal 19 s/d 23 Mei 2013 untuk desa Maleo dan tanggal 25 s/d 29 Mei 2013 untuk desa Molamahu.

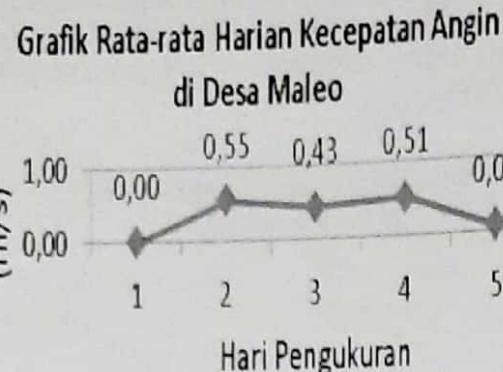
a. Desa Maleo

Berdasarkan hasil pengukuran di desa Maleo, diperoleh potensi rata-rata energy surya selama lima hari sebesar $377,96 \text{ W/m}^2$, dengan karakteristik potensi energi surya harian sebagaimana ditunjukkan pada gambar 18. berikut ini :



Gambar 18. Karakteristik rata-rata harian intensitas radiasi matahari desa maleo

Sedangkan untuk kecepatan angin dari hasil pengukuran diperoleh karakteristik rata-rata harian kecepatan angin sebagaimana ditunjukkan pada gambar 19. berikut ini:

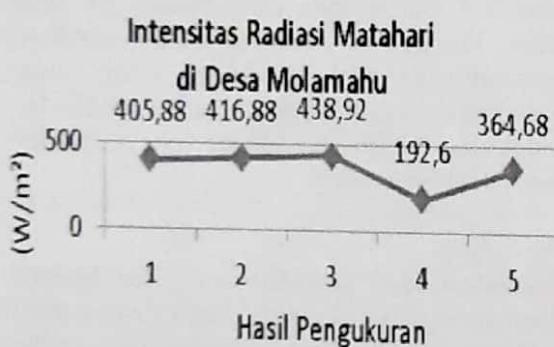


Gambar 19. Karakteristik rata-rata harian kecepatan angin desa maleo

Berdasarkan grafik di atas, diperoleh potensi rata-rata energi angin selama lima hari adalah sebesar $0,041 \text{ W/m}^2$.

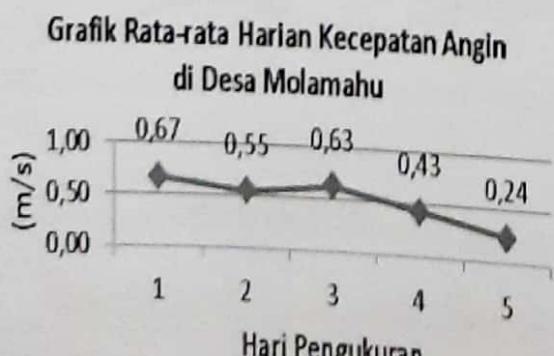
b. Desa Molamahu

Berdasarkan hasil pengukuran di desa Molamahu, diperoleh potensi rata-rata energy surya selama lima hari sebesar $363,792 \text{ W/m}^2$, dengan karakteristik potensi energi surya harian sebagaimana ditunjukkan pada gambar 20. berikut ini :



Gambar 20. Karakteristik rata-rata harian intensitas radiasi matahari desa Molamahu

Sedangkan untuk kecepatan angin dari hasil pengukuran diperoleh karakteristik rata-rata harian kecepatan angin sebagaimana ditunjukkan pada gambar 21. berikut ini:



Gambar 21. Karakteristik rata-rata harian kecepatan angin desa molamahu

Berdasarkan grafik di atas, diperoleh potensi rata-rata energi angin selama lima hari adalah sebesar $0,086 \text{ W/m}^2$

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Dari pembahasan tentang karakteristik potensi energy surya dan energy angin dalam menunjang program agropolitan dipropinsi gorontalo dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Karakteristik potensi energy surya yang berada di Kabupaten Gorontalo Utara, Kabupaten Bone Bolango, Kabupaten Gorontalo, Kabupaten Boalemo dan Kabupaten Pohuwato adalah sebagai berikut :
 - a) Kabupaten Gorontalo Utara, potensi energy surya untuk desa Pontolo atas adalah $440,72 \text{ W/m}^2$ dan desa Tutuwoto adalah $425,96 \text{ W/m}^2$.
 - b) Kabupaten Bone Bolango, potensi energy surya untuk desa Meranti adalah $364,544 \text{ W/m}^2$ dan desa Tupa adalah $342,416 \text{ W/m}^2$.
 - c) Kabupaten Gorontalo, potensi energy surya untuk desa Polohungo adalah $353,384 \text{ W/m}^2$ dan desa Bongohulawa adalah $415,32 \text{ W/m}^2$.
 - d) Kabupaten Boalemo, potensi energy surya untuk desa Tapadaa adalah $296,288 \text{ W/m}^2$ dan desa Polohungo adalah $348,056 \text{ W/m}^2$.
 - e) Kabupaten Pohuwato, potensi energy surya untuk desa Maleo adalah $377,896 \text{ W/m}^2$ dan desa Molamahu adalah $363,792 \text{ W/m}^2$.
2. Karakteristik potensi energy angin yang berada di Kabupaten Gorontalo Utara, Kabupaten Bone Bolango, Kabupaten Gorontalo, Kabupaten Boalemo dan Kabupaten Pohuwato adalah sebagai berikut :
 - a) Kabupaten Gorontalo Utara, potensi energy angin untuk desa Pontolo atas adalah $0,262 \text{ W/m}^2$ dan desa Tutuwoto adalah $0,169 \text{ W/m}^2$.
 - b) Kabupaten Bone Bolango, potensi energy angin untuk desa Meranti adalah $0,369 \text{ W/m}^2$ dan desa Tupa adalah $0,048 \text{ W/m}^2$.
 - c) Kabupaten Gorontalo, potensi energy angin untuk desa Polohungo adalah $0,147 \text{ W/m}^2$ dan desa Bongohulawa adalah $0,186 \text{ W/m}^2$.
 - d) Kabupaten Boalemo, potensi energy angin untuk desa Tapadaa adalah $0,091 \text{ W/m}^2$ dan desa Polohungo adalah $0,091 \text{ W/m}^2$.
 - e) Kabupaten Pohuwato, potensi energy angin untuk desa Maleo adalah $0,041 \text{ W/m}^2$ dan desa Molamahu adalah $0,086 \text{ W/m}^2$.

4.2 Saran

1. Untuk perencanaan pembangunan PLT Hibrid (surya dan angin) perlu dilakukan kajian lebih mendalam tentang pengukuran intensitas radiasi matahari dan kecepatan angin.
2. Perlu dilakukan penelitian pengukuran intensitas radiasi matahari dan kecepatan angin pada berbagai lokasi misalnya daerah pantai.

REFERENSI

- [1]. Manan Saiful.2010., Energi Matahari sumber energi alternatif yang efisien, handal, dan ramah lingkungan di indonesia., Laporan Penelitian Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.Semarang.
- [2]. Mohamad,Fadel. 1997., Mewujudkan revitalisasi pertanian melalui pembangunan 9 (sembilan) pilar agropolitan menuju pertanian modern di Gorontalo. Gorontalo
- [3]. Manjang, Salama 2010. Pemanfaatan Energi Matahari dan Angin Untuk Pembangkit Energi Listrik Skala Kecil (Pembangkit Hibrid di SulSel). Laporan Penelitian Hibah DP2M lemlit Unhas. Makassar.
- [4]. Manjang, Salama 2009. Pembangkit Energi Listrik Hibrid Dengan Mengoptimalkan Sumber Energi Terbarukan Air dan Angin Pada Remote Area di Sulawesi Selatan. Laporan Penelitian Hibah DP2M lemlit Unhas. Makassar.
- [5]. Raharjo.Irawan dan Fitriyana,Ira. 2009. Analisis Potensi Pembangkit Listrik Tenaga Surya di Indonesia. Disajikan pada seminar Strategi Penyediaan Listrik Nasional Dalam Rangka Mengantisipasi Pemanfaatan PLTU Batubara Skala Kecil, PLTN, dan Energi Terbarukan. Jakarta.
- [6]. Santhiarsa Nitya N Gusti I, Kusuma W B Gusti I. 2005., Kajian energi surya untuk pembangkit tenaga listrik. Jurnal Teknik Elektro Vol 4 No.1. Universitas Udayana, Denpasar.

UNIVERSITAS NEGERI
SURABAYA



9 772354 634002