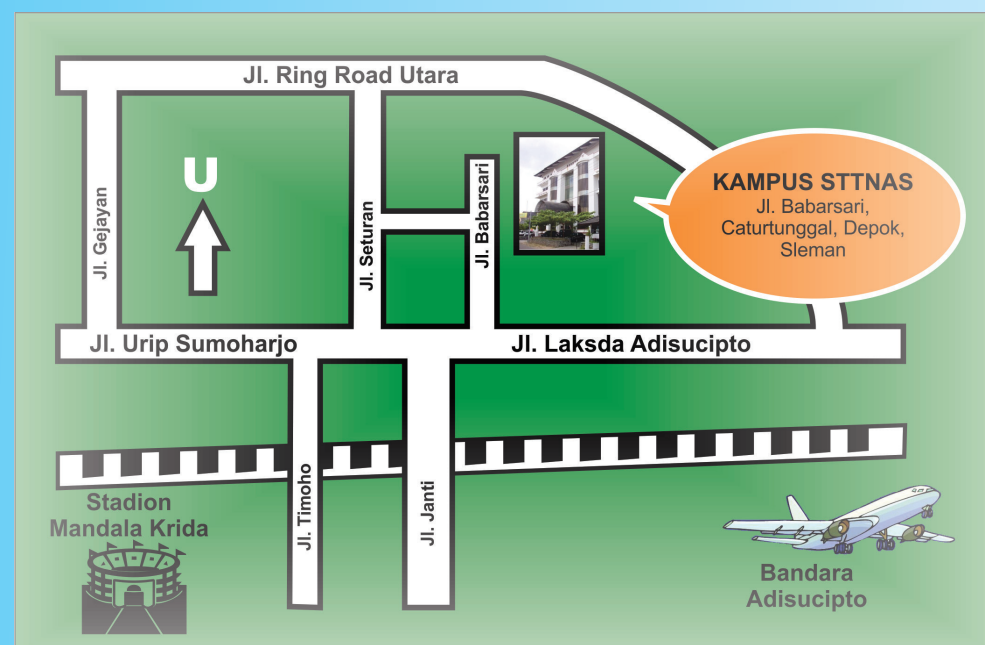


PETA LOKASI



www.sttnas.ac.id



PROSIDING SEMINAR NASIONAL
Inovasi Teknologi dan Informasi untuk Optimalisasi Energi

Ke-7 Tahun 2012

ISSN 1907-5995



PROSIDING SEMINAR NASIONAL

KE-7 TAHUN 2012

Rekayasa Teknologi Industri dan Informasi



*Inovasi Teknologi dan Informasi
untuk Optimalisasi Energi*



STTNAS Yogyakarta, Sabtu 15 Desember 2012



PROSIDING

SEMINAR NASIONAL

KE 7 Tahun 2012

Rekayasa Teknologi Industri dan Informasi

**Inovasi Teknologi dan Informasi untuk
Optimalisasi Energi**

**SEKOLAH TINGGI TEKNOLOGI NASIONAL
YOGYAKARTA**

SUSUNAN PANITIA

Penanggung Jawab	: Ketua STTNAS
Pengarah	: Pembantu Ketua
KetuaPelaksana	: Ir. Harianto, MT.
Sekretaris Pelaksana Staff Sekretariat	: Ir. Eka Yawara, MT. : 1. Sri Harjanti : 2. Sunah
BendaharaPelaksana	: Drs. Sukapdi
SeksiMakalah	:
Koordinator	: Dr. Hill. Gendoet Hartono, ST., MT.
Teknik Mesin	: Dr. Ratna Kartikasari, ST, MT.
Teknik Elektro	: Tugino, ST, MT.
Teknik Sipil	: Drs. H. Triwuryanto, MT.
Teknik Geologi	: Dr. Ir. Ev. Budiadi, MS.
Teknik PWK	: Drs. Achmad Wismoro, ST, MT.
Teknik Pertambangan	: Ir. Ag. Isjudarto, MT.
Seksi Proseeding	: 1. Ir. Muhammad Abdulkadir, MT. : 2. Djoko Purwanto, ST.
Seksi Acara	: Sigit Budi Hartono, ST, MT.
Seksi Publikasi, Dokumentasi	: 1. ArisWarsita, ST, MT. : 2. Ferry Okto Satriya, ST. : 3. Ign. Purwanto : 4. H. Andiyanto, Amd.
Sponsor	: 1. Ir. Nizam Effendi : 2. Sulaiman Tampubolon, ST.

SAMBUTAN
KETUA PANITIA SEMINAR RETII KE-7 TAHUN 2012

Assalammu'alaikum Wr.Wb.
Salam sejahtera bagi kita semua

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga Seminar Nasional ReTII ke-7 Tahun 2012 dapat terlaksana. Tema seminar tahun ini yaitu : Inovasi Teknologi dan Informasi untuk Optimalisasi Energi.

Seminar Nasional ReTII ke-7 tahun ini diikuti oleh 100 pemakalah dengan rincian dari STTNAS sebanyak 16 pemakalah dan dari luar STTNAS sebanyak 84 pemakalah. Adapun institusi yang ikut antara lain : Universitas Sanata Dharma Yogyakarta, IST" AKPRIND", Universitas Gadjah Mada, UPN "Veteran", ITS Surabaya, Universitas Sebelas Maret Surakarta, Universitas Pancasakti Tegal, BATAN Jakarta,

Panitia mengucapkan terima kasih yang sebesar-sebesarnya kepada : para keynote-speech, PT. Pertamina (Persero) Jakarta, PT. PLN (Persero) Jakarta, PGN dan PT Freeport, para pemakalah, hadirin dan semua pihak yang telah ikut membantu dan mendukung kegiatan seminar ini.

Panitia telah bekerja semaksimal mungkin agar acara seminar berlangsung dengan baik dan lancar, namun apabila masih ada banyak kekurangannya mohon maaf yang sebesar-besarnya. Kritik dan saran dari para peserta sangat kami harapkan demi perbaikan acara seminar ditahun mendatang.

Akhirnya semoga Tuhan memberkati acara seminar ini dan bermanfaat bagi kita semua.
Amin.

Wassalammu'alaikumsalam, Wr.Wb.

Yogyakarta, 15 Desember 2012
Salam Hormat,

Ir. Harianto, M.T.
Ketua Panitia

SAMBUTAN KETUA STTNAS YOGYAKARTA

Dalam Rangka
Pembukaan Seminar Nasional
Rekayasa Teknologi dan Informasi (ReTII) ke 7
Yogyakarta, 15 Desember 2012

Assalammu'alaikum Wr.Wb.
Salam sejahtera bagi kita semua

Yang saya hormati Bapak Ketua YPTN beserta staff,
Yang saya hormati Bapak Prof. Dr. Indarto, DEA
Yang saya hormati Bapak/Ibu Pimpinan, staff dan dosen STTNAS serta panitia,
Yang saya hormati Bapak dan Ibu Tamu Undangan
Yang saya hormati seluruh Peserta Seminar

Pertama-tama marilah kita panjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT karena hanya dengan ridhoNya kita dapat berkumpul disini dalam rangka Seminar ReTII ke 7 dalam keadaan sehat wal afiat. Mudah-mudahan Allah SWT juga memberi kemudahan kepada panitia dalam menyelenggarakan seminar ini. Demikian juga kepada para peserta dalam mengikuti acara seminar ini.

Seminar ReTII kali ini merupakan yang ke 7 dan merupakan agenda tahunan STTNAS yang dimaksud agar dapat menjadi ajang temu para pakar untuk saling tukar pengalaman, informasi, berdiskusi, memperluas wawasan dan untuk merespon perkembangan teknologi yang demikian pesat. Selain itu diharapkan adanya kerja sama dari para pakar yang hadir sehingga menghasilkan penelitian bersama dan bersama-sama ikut memecahkan persoalan-persoalan teknologi untuk kemandirian bangsa.

Semoga Seminar ini dapat terselenggara dengan baik dan memenuhi harapan kita semua. Akhirnya saya ucapkan terima kasih kepada panitia dan semua pihak yang membantu sehingga acara Seminar ReTII ke 7 ini dapat terselenggara dengan baik. Jika ada yang kurang dalam penyelenggaraan Seminar ini, kami mohon maaf yang sebesar-besarnya.
Salamat ber Seminar.

Yogyakarta, 15 Desember 2012
Ketua STTNAS

Ir. H.Ircham, M.T.
NIK : 19730070

DAFTAR ISI

SUSUNAN PANITIA	ii
SAMBUTAN KETUA PANITIA ReTII KE 7	iii
SAMBUTAN KETUA STTNAS	iv
DAFTAR ISI	v

TEKNIK ELEKTRO

1. Penggunaan Algoritma Differential Evolution Dalam Penyelesaian Kombinasi Pembebanan Optimal Ekonomis Dan Emisi Pada Pembangkit Listrik Termal <i>Afner Saut Sinaga</i>	1
2. Kendali Level Kecepatan Motor DC Lima Tingkat dengan Rheostat (Resistance Control) Terintegrasi Safety Deadman Pedal Pada Sistem Kereta Api Berbasis PLC (Programmable Logic Control) <i>Arifin Wibisono, Jefri Setiawan, Leonardus Heru Pratomo</i>	7
3. Pengaruh Trafik Paket Aplikasi terhadap Kinerja Jaringan dengan Manajemen Bandwidth Fifo pada Warnet Rush Yogyakarta <i>Ayu Budi Setyawati, Damar Widjaja</i>	11
4. Pengembangan Indoor Location Based Service Menggunakan Wireless Positioning pada Android <i>Dwijayanto Gusti Parrangan, Y. Sigit Purnomo Wuryo Putro, B. Yudi Dwiandiyanta</i>	17
5. Power Monitoring Berbasis Mikrokontroler <i>Freddy Kurniawan</i>	23
6. Sistem Pemerolehan Informasi Makalah Ilmiah Berbahasa Indonesia Menggunakan Struktur Data Inverted Index Berbasis Ordbms Dengan Metode Pembobotan Tf-Idf <i>Justina S. Wulandari, JB Budi Darmawan</i>	29
7. Kendali Buck-Boost Mppt Berbasis Digital <i>Matias Chosta Agryatma, Slamet Riyadi, F. Budi Setiawan</i>	35
8. Sistem Penjejak Lokasi Sumber Suara Menggunakan Interaural Time Difference <i>Muhammad Afridon, Djoko Purwanto</i>	39
9. Sistem Pemerolehan Informasi Dokumen Makalah Ilmiah Berbahasa Indonesia Menggunakan Struktur Data Inverted Index Berbasis Hash Table Dan Ordered Linkedlist <i>Reza M. Darojad, JB Budi Darmawan</i>	45
10. Desain Kontroler Fuzzy Logic untuk Robot Pembersih Sampah dalam Ruangan <i>Tri Hendrawan Budianto, Irwan Dinata</i>	51
11. Kombinasi Vb dan Matlab untuk Pemrosesan Sinyal Radar Ransponder Rocket <i>Wahyu Widada</i>	57
12. Optimasi Kerja Baterai Charge-Discharge pada Sistem Pengaturan Beban (Power Management) di BTS (Base Transceiver Station) Remote Area Menggunakan Pengaturan Beban Dinamis <i>Widjonarko</i>	61
13. Perancangan Konverter Energi Berbasis Buck Chopper Untuk Panel Surya <i>Y. L. Christanto Wibowo, Ign Slamet Riyadi</i>	69
14. Desain Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya Beroperasi Stand Alone dengan Konverter Ky dan Maximum Power Point Tracking Berbasis Algoritma Neuro-Fuzzy <i>Adi Kurniawan, Mochamad Ashari, Dedet C. Riawan, Ilham Pakaya</i>	75
15. Rancang Bangun Water-Meter Digital dengan Transfer Data Melalui Short Message Service (SMS) <i>Joko Prasajo, Arif Basuki, Armansyah</i>	81
16. Peningkatan Kualitas Citra Digital Dengan Metode Non-Linear Filter <i>Agus Basukesti</i>	87
17. Estimasi Kanal MIMO OFDM Berdasarkan Perubahan Nilai Signal to Noise Ratio (SNR) <i>Anggun Fitriani Isnawati</i>	93

18. Pengembangan Robot Pengikut Garis Berbasis Logika Fuzzy <i>Aji Joko Budi Pramono</i>	101
19. Perancangan Boost Konverter Sebagai Interface Antara Panel Surya Dan Beban <i>Fx Anton Yk Slamet Riyadi</i>	107
20. Pengaruh Berbagai Ekstraksi Ciri Terhadap Tingkat Pengenalan Isyarat Tutur pada Sistem Pengenal Tutur Model Markov Tersembunyi <i>Asniar Aliyu</i>	113
21. Brushless Direct Current (BLDC) Motor Controller Using Digital Logic For Electric Vehicle <i>Bambang Sujanarko</i>	121
22. Desain dan Implementasi Maksimal Power Point Tracker dengan Kendali Tenganan untuk Sistem Pengisi Baterai <i>Banar Arianto, Leonardus. H. Pratomo</i>	125
23. Analisa Ekonomi Pemasangan Distributed Generation PLTU Prafi II Manokwari <i>Elias K. Bawan, Pandung Sarungallo</i>	131
24. Strategi Untuk Membantu Eksekutif Dalam Pengambilan Keputusan Dengan Menggunakan Data Warehouse Pengadaan Pelumas Pada PT. ABC <i>Evaristus Didik. M, Dewi. S, Felisia. L, Winnie. S</i>	137
25. Analisa Penggunaan Home Solar Cell untuk Efisiensi Pemakaian Energi Listrik (Implementasi Pemakaian Pada Perumahan Type 27/66) <i>Irfan Santoso, Tofik Hidayat</i>	143
26. Pengenalan Nada Pianika Menggunakan Fft Dan Korelasi <i>Dionysius Edwin Surya, Linggo Sumarno</i>	151
27. Maximum Power Point Tracking Menggunakan Artificial Neural Network Untuk Sistem PV Terhubung Grid Melalui Wide Range Input Inverter <i>Muhammad Syafei Gozali, Dedet Candra Riawan, Mochamad Ashari</i>	159
28. Rancang Bangun Alat Bantu Penentuan Lokasi Kincir Angin Pada PLT ANGIN <i>Tito Yuwono, Budi Astuti, Febrian Fariz</i>	165
29. Pengembanagan E-Procurement dengan Menggunakan Kerangka Kerja Cobit (Studi Kasus : Kementerian Keuangan Timor - Leste) <i>Onorio Dos Santos, Benyamin L. Sinaga, Paulus Mudjihartono</i>	171
30. Perancangan Catu Daya Dengan High Frequency Transformator Berbasis Kendali Digital <i>Dionisius Wahyu Pradana, Ign. Slamet Riyadi</i>	177
31. Dummy Load Untuk Beban 450 Watt <i>Pernandes, Martanto</i>	181
32. Penentuan Tegangan Penyalaan (Ignition-Voltage) pada Kendaraan Tangki Pembawa Bahan Bakar Cair Premium Dan Gas Lpg dalam Kawasan Bermedan Listrik <i>Budi Utama</i>	187
33. Desain Sistem Jaring Kecil (Micro Grid System) Berbasis Photovoltaic Menggunakan Kontrol Artificial Neural Network <i>Wan Muhammad Faizal, M. Ashari, Heri Suryo.A</i>	195
34. Chopper-Inverter Sebagai Interface Pv dan Sistem Kelistrikan <i>Ricky Gondo Atmodjo, Slamet Riyadi,</i>	201
35. Perbandingan Kinerja Empat Metode Prototipe Alat Ukur Kadar Curcuminoid pada Rimpang Kunyit (Curcuma Domestica) <i>Bernadeta Wuri Harini, Rini Dwiastuti, Lucia Wiwid Wijayanti</i>	205
36. Analisis Pengaruh Penempatan UPFC Terhadap Minimisasi Rugi Saluran Transmisi <i>Petrus Setyo Prabowo</i>	211
37. Analisa dan Perancangan Portal Web Untuk Konsultan Pajak <i>Stefanus Cendra Hogi Sopacua, Flourensia Sapty Rahayu, Eduard Rusdianto</i>	217
38. Prototipe Multigain Gyroscope Untuk Aplikasi Roket <i>Sri Kliwati</i>	223
39. Rancang Bangun Robot Animaloid Berkaki Empat	

<i>Tugino, Septian Andra, Sudiana</i>	227
40. Pengaruh Tegangan Impuls terhadap Ketahanan Arester Tegangan Rendah <i>Diah Suwarti</i>	231
41. Perancangan Sistem Embedded berbasis FPGA <i>Totok Mujiono, Tasripan, Pujiono</i>	237
42. Desain Sistem Dual Inputs Sepic – Bidirectional Converter untuk Manajemen Energi Sistem Pembangkit Photovoltaic Pada Area Terpencil <i>Daniar Fahmi, Dedet C. Riawan, M. Ashari</i>	241
43. Kelayakan Penerapan Sistem Kendali Suhu Dan Kelembaban Pada Budidaya Jarum Tiram di Jogjakarta <i>Hendra Setiawan, Sholichin</i>	249

TEKNIK MESIN

1. Model Peningkatan Kualitas Layanan Kesehatan di Jawa Timur Melalui Integrasi Metode Servqual, Lean dan Six Sigma Untuk Meningkatkan Kepuasan Konsumen <i>Hana Catur Wahyuni, Wiwik Sulistiyowati</i>	255
2. Pengaruh Penambahan Krom dan Tempo terhadap Kekerasan, Keausan dan Struktur Mikro Ball Mill <i>Sumpena, Subarmono, R. Soekrisno</i>	262
3. Perancangan Dan Pembuatan Mesin Produksi Palet Ikan Dengan Pendekatan Ergonomis <i>Tofik Hidayat, Irfan Santoso</i>	269
4. Pengaruh Kadar Si Terhadap Struktur Mikro Dan Sifat Mekanik Kandidat Baja Ringan Paduan Fe-Al-Mn <i>Ratna Kartikasari, Sutrisna</i>	275
5. Studi Peningkatan Daya dan Torsi dengan Pemasangan Air Tube pada Saluran Intake Manifold Sepeda Motor Dua Langkah <i>Harjono</i>	280
6. Pengembangan Program Pendukung Keputusan Untuk Estimasi Manufacturing Cost Pada Perancangan Cold Storage Menggunakan Panel Surya <i>Boni Sena, Fauzun, Endang Suhendar</i>	284
7. Aplikasi Interferometer Michelson Untuk Pengukuran Regangan Pada Mesin Uji Tari <i>Budi Setyahandana, Martanto, Ronny Dwi Agusulistyo</i>	289
8. Efek Perubahan Ukuran Diameter Header Knalpot terhadap Konsumsi Bahan Bakar dan Akselerasi Kendaraan Pada Motor 4 Tak <i>Aji Pranoto</i>	296
9. Penentuan Jalur Terpendek Petugas Kebersihan Sampah Di Lingkungan Perumahan Dosen UGM Sekip Menggunakan Algoritma Semut <i>Andhi Akhmad Ismail, Radhian Krisnaputra</i>	302
10. Pengaruh Perubahan Debit Aliran Udara-Air Terhadap Respon Amplitudo dengan Menggunakan Gelombang Ultrasonik Pada Aliran Stratified Horizontal <i>Mukhlis, Bramantya, Hermawan</i>	308
11. Pengaruh Volume Ruang Bakar Terhadap Kinerja Mesin Pulse Jet <i>Lambertus Dwi Setiawan</i>	314
12. Studi Eksperimen Batas Mampu Bakar Campuran LPG / CO ₂ sebagai Refrigeran Alternatif <i>Nasrul Ilminnafik</i>	318
13. Menyelidiki Pengaruh Pemasangan Pelat-Pelat Pengarah Angin pada Keliling Lingkaran Luar Sudu Kincir Terhadap Unjuk Kerja Tiga Model Kincir Angin Savonius <i>Rines</i>	322
14. Identifikasi, Pemodelan dan Kompensasi Ketidaktelitian Open Loop Control System Pada Mesin Milling CNC Mini <i>Ignatius Aris Hendaryanto, M. Arif Wibisono, Herianto</i>	329
15. Analisis Pengerasan Permukaan Metode Flame Hardening dengan Pencekaman Spesimen Sistem Vertikal Pada Baja S45C	

<i>Somawardi, Yuliyanto</i>	335
16. Studi Eksperimental Mesin Refrigerasi Sistem Absorpsi (H ₂ O-LiBr) yang Memanfaatkan Dua Sumber Air Panas Dengan Temperatur Berbeda <i>R. Kiay Demak, Suhanan, Prajitno</i>	341
17. Peningkatan Kualitas Pelayanan Dengan Menggunakan Metode Quality Function Deployment Dan Diagram Kartesius (Studi kasus : BMT DRI Muamalat Talang) <i>Saufik Luthfianto, Siswiyanti, Imam Aji Pranomo</i>	347
18. Rancangan Strategi Pemasaran Dengan Menggunakan Metode SWOT dan AHP (Analitical Hierarchy Proses) untuk Meningkatkan Volume Penjualan <i>Siswiyanti, M.Fajar Nurwildani, Faizal Ali</i>	353
19. Pengaruh Penambahan XXL Fuel Booster terhadap Unjuk Kerja Mesin Sepeda Motor <i>Muhammad Abdulkadir, Harianto</i>	359
20. Penelitian Rekayasa Kompok Wajan Listrik Batik Cap <i>Suharyanto</i>	365
21. Rancang Bangun Mesin Irat Bambu Untuk Industri Kecil Dan Menengah (IKM) <i>Suharyanto</i>	372
22. Kualitas Repair Welding Dengan Metode TIG Pada Cast Wheel Aluminium <i>Budi Harjanto, Suharno, Yuyun Estriyanto</i>	377
23. Pengaruh Variasi Waktu Solution Heat Treatment dan Suhu Aging Perlakuan Panas T ₆ Pada Centrifugal Casting 400 Rpm Dengan Grain Refiner Al-TiB 7,5% Terhadap Sifat Fisis Dan Mekanis Paduan Aluminium Cor A356 Velg Sepeda Motor <i>Yulfitra, Priyo Tri Iswanto</i>	380
24. Kualitas Layanan Sistem Rantai Pasok Sistem Distribusi Ikan Hasil Ukm Petani Ikan dengan Metode Physical Distribution Service Quality (PDSQ) <i>Wiwik Sulistiyowati, Verani Hartati, Hana Catur, Didik Hariyanto</i>	386
25. Pemanfaatan Limbah Arang untuk Pembuatan Arang Briket Pengrajin Arang di Desa Mantup Lamongan <i>Hadi Santosa, Setiyadi</i>	391
26. Pengaruh Parameter Kecepatan Pemakanan Terhadap Getaran Mesin Perkakas Pada Proses Up Milling Dan Down Milling Menggunakan Mesin Frais Universal Knuth UFM 2 <i>Romiyadi, Emon Azriadi</i>	396
27. Pengaruh Shot Peening terhadap Sifat Mekanis dan Struktur Mikro Sambungan Friction Stir Welding pada Aluminium Seri 5083 <i>Wartono, M. N. Ilman</i>	402
28. Produksi Biogas dari Substrat Limbah Padat dan Limbah Cair Industri Pati Aren <i>D. Andang Arif Wibawa, Dewi Astuti Herawati, Fentinur Evida Septriana, Hari Sulistyo</i>	408
29. Pengaruh Perubahan Temperatur terhadap Respon Amplitudo Pola Aliran Slug dengan Menggunakan Gelombang Ultrasonik pada Pipa Horizontal <i>Sonika Maulana, Khasani, M.A. Bramantya</i>	413
30. Pengaruh Penambahan Tertiary Butyl Alcohol terhadap Nilai Toleransi Air dalam Campuran Nafta dengan Metanol <i>Maria Endah Prasadja</i>	419
31. Analisis Ekergi Mesin Pembuat Es Balok <i>Eka Yawara</i>	425

TEKNIK GEOLOGI

1. Gempa Bumi dan Rekayasa Alat Pemindainya yang Sederhana dan Aplikatif di Daerah Pleret, Kabupaten Bantul, Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta <i>Arie Noor Rakhman</i>	431
2. Pemetaan Sebaran Substrat Sedimen Dasar di Perairan Pesisir Semenanjung Muria, Kabupaten Jepara <i>Heni Susiati, Hadi Suntoko, Imam Hamzah</i>	437

3. Pergerakan Tce dalam Media dengan Kadar Air yang Berbeda : Perbandingan Kecepatan 1G dan 25G <i>Muchlis</i>	443
4. Analisis Geokimia Pumis dalam Satuan Breksi Pumis Formasi Semilir sebagai Salah Satu Indikator Jenis Letusan Gunungapi Eksplosif <i>Amara Nugrahini</i>	448
5. Karakteristik Hidrologi Daerah Panas Bumi Gedongsongo, Jawa Tengah <i>Ev. Budiadi, T. Listyani RA</i>	456
6. Pemodelan dan Asesmen Bahaya Jatuhnya Tepa Kompleks Gunungapi Muria pada Tapak PLTN ULA <i>Bansyah Kironi, Basuki Wibowo, Imam Hanzah</i>	464
7. Identifikasi Awal Keberadaan Struktur Sesar Berarah Barat Laut Tenggara (Nw-Se) Di Wilayah Yogyakarta Bagian Selatan <i>Hita Pandita, Dianto Isnawan, Winarti</i>	469
8. Ciri Petrologi dan Geokimia Batuan Gunung Api Basal Sukadana dan Sekitarnya, Kabupaten Lampung Timur, Provinsi Lampung <i>Muhammad Arifai, Hill Gendoet Hartono</i>	476
9. Perkembangan Karstifikasi Formasi Sentolo di Timur Sungai Progo Daerah Istimewa Yogyakarta <i>Srijono, Budi Santoso, Fajar Setiawan, Christina Putri Widyaningtyas</i>	484
10. Pelacakan Jejak Keberadaan Gunung Api di Pulau Bangka, Provinsi Bangka Belitung : Studi Kasus Terkait Tapak PLTN Bangka <i>Hill Gendoet Hartono, Isa Nursanto, Suryono, Basuki Wibowo, Hadi Suntoko</i>	490
11. Stratigrafi dan Sedimentasi Batuan Neogen di Cekungan Serayu Utara Daerah Kuningan, Jawa Barat – Larangan, Brebes, Jawa Tengah <i>Bernadeta Subandini Astuti, Budianto Toha, Salahuddin Husein</i>	497

TEKNIK PERTAMBANGAN

1. Rencana Teknis Penutupan Operasional Tambang (Studi Kasus PIT J PT. Kaltim Prima Coal Kabupaten Kutai Timur Kaltim) <i>Anton Sudiyanto, Sudarsono, Dyah Probawati, Yuyun Dwi Hartanto</i>	503
2. Prediksi Kekuatan Geser Massa Batuan Pembentuk Lereng Berdasarkan Hasil Pemantauan <i>S. Saptono, B. Wiyono, S. Koesnaryo</i>	511
3. Evaluasi Dampak Akibat Peledakan terhadap Kualitas Dinding Tambang pada Penambangan Bijih Emas dan Tembaga Tambang Terbuka Grasberg PT. Freeport Indonesia Provinsi Papua <i>Yulianus Tadung, R. Hariyanto, Inmarlinianto</i>	515
4. Penyelidikan Lapangan Potensi Panas Bumi di Daerah Hu'u Daha, Kabupaten Dompu, Nusa Tenggara Barat <i>A. Isjudarto</i>	521
5. Program Pencairan Batubara Antara Kebutuhan Energi dan Isu Pencemaran Lingkungan <i>Talla, H, Amijaya, D.H., Suryono S.S., Warmada, I.W., Wijaya, A.E</i>	525

TEKNIK SIPIL DAN TEKNIK PERENCANAAN WILAYAH DAN KOTA

1. Pengaruh Perubahan Kadar Air terhadap Perilaku Kembang Bebas Tanah Lempung Ekspansif <i>Agus Tugus Sudjianto, M. Cakrawala, Candra Aditya</i>	533
2. Aplikasi Beton Ringan dengan Sistem Foam Agent sebagai Filter Rembesan <i>Ridho Bayuaji, Sismanto, Yuyun Tajunnisa, Ismail Sa'ud, Pudiasuti, Choirul Anwar</i>	538
3. Pengaruh Lingkungan Korosif pada Mortar Geopolimer Dengan Fly Ash <i>M Sigit Darmawan, Ridho Bayuaji, Boedi Wibowo, Nur Ahmad Husin, Srie Subekti</i>	545
4. Pengaruh Pemanfaatan Material Lokal Kalimantan Selatan pada Kekuatan Beton Ringan dengan Sistem Foam Agent	

	<i>Widjonarko, Ridho Bayuaji, Yuyun Tajunnisa, Sulchan Arifin, Sungkono</i>	551
5.	Alat Simulasi Kehilangan Energi pada Saluran Tertutup (Pipa) <i>Tatas, S. Kamilia Aziz, Pudiastuti, Ary Mazharuddin Shiddiqi</i>	557
6.	Efek Abu Gunung Bromo pada Beton Ringan dengan Sistem Foam Agent <i>R Buyung Anugraha, Ridho Bayuaji, Amien Widodo, Tatas, S Kamilia Azis</i>	561
7.	Evaluasi Kebutuhan dan Karakteristik Kampus II Universitas Muhammadiyah Surakarta di Surakarta <i>Sowardi</i>	568
8.	Analisis Keterlambatan Pembayaran dari Pemilik Proyek Konstruksi kepada Kontraktor <i>Triwuryanto, Harris Efendi</i>	574
9.	Pemanfaatan Model Regresi untuk Mengetahui Hubungan Antara Banyaknya Pencurian Kendaraan Bermotor terhadap Penerimaan Pajak <i>Ridayati</i>	580
10.	Solusi Strategi Pengelolaan Wilayah Pinggiran Kota Yogyakarta Akibat Konversi Lahan (Lokasi Studi Kecamatan Ngaglik Kabupaten Sleman) <i>Achmad Wismoro</i>	584
11.	Pengaruh Abu Vulkanik dan Lahar Dingin Terhadap Kualitas Air Sumur untuk Air Minum Pasca Erupsi Merapi <i>M. Sri Prasetyo Budi, Sri Rahayu Gusmarwani</i>	589

Perbandingan Kinerja Empat Metode Prototipe Alat Ukur Kadar Curcuminoid pada Rimpang Kunyit (*Curcuma Domestica*)

Bernadeta Wuri Harini¹⁾, Rini Dwiastuti²⁾, Lucia Wiwid Wijayanti³⁾

1) Jurusan Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Sanata Dharma Yogyakarta
Kampus III USD, Paingan, Maguwoharjo, Depok, Sleman, Yogyakarta

E-mail: wuribernard@usd.ac.id

2) Jurusan Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Sanata Dharma Yogyakarta
Kampus III USD, Paingan, Maguwoharjo, Depok, Sleman, Yogyakarta

E-mail: rinidwiastuti83@gmail.com

3) Jurusan Pendidikan Biologi FKIP Universitas Sanata Dharma Yogyakarta
Kampus III USD, Paingan, Maguwoharjo, Depok, Sleman, Yogyakarta

E-mail: l.wijayanti@yahoo.com

Abstrak

Dalam penelitian ini akan dibuat alat ukur kadar kurkuminoid dengan empat metode yang berbeda, dua metode menggunakan sumber cahaya polikromatis dan dua metode menggunakan sumber cahaya monokromatis. Kinerja keempat metode ini akan diperbandingkan dan akan dipilih satu metode yang mempunyai kinerja paling baik.

Tahap-tahap penelitian ini adalah pembuatan kurva baku sehingga diperoleh persamaan $y=bx+a$, penyiapan sampel kunyit dan pembuatan prototipe alat ukur kadar kurkuminoid. Prinsip utama alat ukur ini adalah mengukur perbedaan tegangan yang diterima oleh sensor sebelum dan sesudah cahaya melewati kuvet yang berisi larutan ekstrak kunyit (y). Karena kurkuminoid menyerap cahaya secara maksimal apabila dikenai cahaya ungu, maka keempat metode di atas akan melewatkan cahaya ungu ke kuvet. Dua metode pertama menggunakan monokromator kisi difraksi dan prisma yang akan mengubah cahaya polikromatis menjadi cahaya ungu. Dua metode kedua menggunakan LED dan laser ungu. Dengan diperolehnya y dari pengukuran serta nilai a dan b telah diketahui, maka akan diperoleh kadar kurkumin pada larutan (x) dalam %b/b.

Dari penelitian ini dihasilkan alat ukur kadar kurkuminoid menggunakan sumber cahaya laser mempunyai kinerja paling baik dengan rata-rata error sebesar 9.356%. Kadar kurkuminoid paling tinggi terdapat pada kunyit dari daerah Magelang dengan kadar 1.11 %b/b.

Kata kunci: kurkuminoid, kisi difraksi, prisma, LED, laser

1. Latar Belakang

Di dalam rimpang tanaman kunyit (*Curcuma domestica Rhizome*) terkandung zat kurkuminoid dengan kandungan utama berupa kurkumin yang berwarna kuning jingga. Kurkumin banyak digunakan untuk pemenuhan industri dalam negeri, farmasi, kosmetika, industri rumah tangga, jamu gendong, dan ekspor. Hal ini dikarenakan kandungan kurkumin dalam kunyit berpotensi besar dalam aktivitas farmakologi seperti anti inflamatori, anti imunodefisiensi, anti virus (virus flu burung), anti bakteri, anti jamur, anti oksidan, anti karsinogenik dan anti infeksi (Joe *et al.*, 2004; Chattopadhyay *et al.*, 2004). Kandungan kurkumin di dalam kunyit berkisar 3-4% (Joe dkk., 2004).

Berdasarkan data yang diperoleh, para petani tidak pernah melakukan pengukuran kandungan kurkumin dalam kunyit (Harini, B.W.dkk, 2012). Hal

ini mengakibatkan petani hasil rimpang kunyit mengalami permasalahan dalam menjual hasil panen rimpang kunyit pada industri. Kandungan kurkumin hasil panen kurang memenuhi standar yang disyaratkan industri. Hal ini disebabkan karena belum tersedianya teknologi tepat guna untuk mengukur kandungan kurkumin dalam rimpang kunyit secara mandiri. Oleh karena itu, dari penelitian ini akan dibuat prototipe alat ukur kadar kurkuminoid berdasarkan metode spektrofotometri visibel dengan menggunakan 4 metode yang berbeda (Harini, B.W., dkk, 2012).

Spektrofotometri merupakan suatu metode analisa yang didasarkan pada pengukuran serapan sinar monokromatis oleh suatu lajur larutan berwarna pada panjang gelombang spesifik dengan menggunakan monokromator prisma atau kisi difraksi dengan tabung foton hampa (Faisal, M., diakses 10 Juni 2012). Metode spektrofotometri

memiliki keuntungan yaitu dapat digunakan untuk menganalisa suatu zat dalam jumlah kecil. Penelitian tentang penentuan kadar kurkuminoid sudah pernah dilakukan oleh Gesang Kurniasih dkk. dalam penelitian berjudul “*Penetapan Kadar Kurkuminoid dalam Jamu Serbuk Galian Putri yang Mengandung Simplisia Rimpang Kunyit (Curcuma Domestica Val.) yang Beredar di Kecamatan Ketanggungan*” (Kurniasih, dkk, 2007). Pada penelitian tersebut spektrofotometer UV-Vis buatan pabrik digunakan untuk mengukur absorbansi, bukan kadar kurkumin dalam rimpang kunyit secara langsung. Peneliti lain yang mengukur absorbansi kurkumin adalah Harada, T. (Harada, T., 2011), dan Jagannathan, R. (Jagannathan, R., 2011). Dalam penelitian tersebut digunakan panjang gelombang maksimum antara 420 – 430 yang merupakan cahaya ungu. Oleh karena itu seluruh metode yang digunakan akan melewati sinar ungu ke larutan yang diukur.

Alat ukur kadar kurkumin ini menggunakan sebuah dua buah sumber cahaya monokromatis berupa LED dan laser, serta sumber cahaya polikromatis yang dilewatkan pada sebuah monokromator prisma dan kisi difraksi yang diposisikan secara tetap untuk menghasilkan cahaya berwarna ungu. Cahaya monokromatis yang sudah dilewatkan pada larutan kunyit kemudian diterima oleh detektor cahaya berupa fototransistor. Tegangan keluaran fototransistor antara pengukuran tanpa kuvet dengan kuvet berisikan larutan kunyit akan dibandingkan dan dicari selisih tegangannya. Selisih tegangan ini merupakan besar serapan cahaya oleh larutan kunyit. Selanjutnya akan dicari besar kadar kurkumin dalam satuan %b/b, serta akan dibandingkan dengan hasil pengukuran menggunakan spektrofotometer standar.

Pada penelitian ini akan dilakukan pengukuran kadar kurkuminoid yang terkandung dalam rimpang kunyit segar (*Curcuma domestica*) yang ditanam di beberapa daerah penghasil rimpang kunyit di daerah Jawa tengah dan DIY dengan ketinggian tempat tanam yang berbeda.

2. Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah membandingkan kinerja empat metode alat ukur kadar kurkuminoid pada rimpang kunyit (*curcuma domestica*), yaitu dua metode menggunakan sumber cahaya polikromatis dan dua metode menggunakan sumber cahaya

monokromatis. dan akan dipilih satu metode yang mempunyai kinerja paling baik

3. Metode Penelitian

Tahap-tahap penelitian adalah sebagai berikut:

- Pengumpulan sampel rimpang kunyit dari dari desa Jumantono Karanganyar, daerah Wonogiri, Desa Pandansari Magelang, Wonosobo, dan desa Kunden Imogiri,
- Pembuatan kurva baku dari seri larutan induk kurkumin (1 ppm, 2 ppm, 3 ppm, 4 ppm dan 5 ppm) sehingga diperoleh persamaan kurva baku

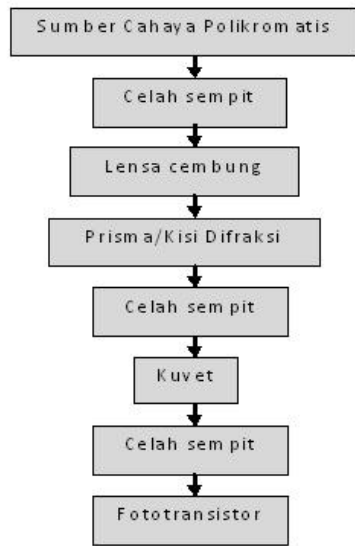
$$y = bx + a \quad (1)$$

dengan y = absorbansi
 x = kadar zat

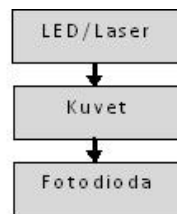
- Penyiapan sampel kunyit dari berbagai tempat tanam
- Pembuatan prototipe alat ukur kurkuminoid dengan empat metode yang berbeda
 Nilai b dan a yang diperoleh pada persamaan kurva baku digunakan untuk menghitung kadar kurkumin dalam sampel kunyit. Pada awalnya photodetektor menerima tegangan dari berkas cahaya ungu ketika tidak ada molekul penyerap di antara sumber cahaya dan photodetektor. Kemudian larutan yang mengandung kurkumin diletakkan di antara sumber cahaya dan photodetektor. Cahaya yang melalui molekul penyerap akan diterima oleh photodetektor. Perbedaan tegangan antara sebelum dan sesudah diletakkan larutan kurkumin inilah yang merupakan nilai absorbansi (y). Dengan diperoleh nilai y dari pengukuran ini dan nilai variabel a dan b telah diketahui, maka akan diperoleh besar kadar kurkumin pada larutan (x) sesuai persamaan 1 yang kemudian diubah dalam satuan %b/b dengan rumus:

$$x = 0.2 * \frac{y-a}{b} \%b/b \quad (2)$$

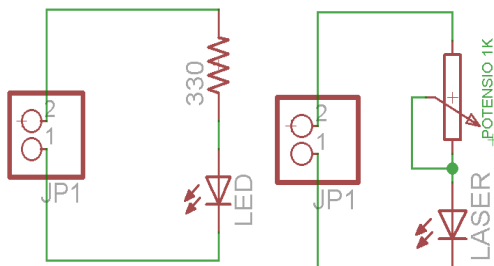
Pengali 0,2 di atas terkait dengan formula pelarut yang dicampur dalam kunyit. Dalam gambar 1 dan 2 ditunjukkan blok diagram sistem ini. Pada gambar 3 ditunjukkan rangkaian sumber cahaya untuk LED dan laser. Pada gambar 4 ditunjukkan rangkaian penerima dengan dua mode, yaitu terhalang ON dan terhalang OFF. Pada gambar 5 ditunjukkan *flowchart* proses pengukuran secara umum.



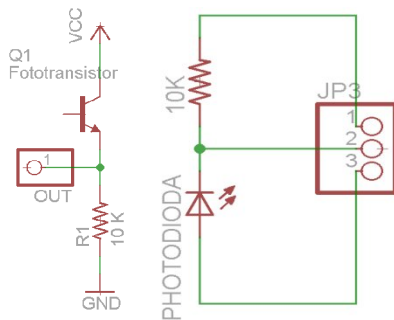
Gambar 1. Blok diagram alat ukur menggunakan Sumber cahaya polikromatis



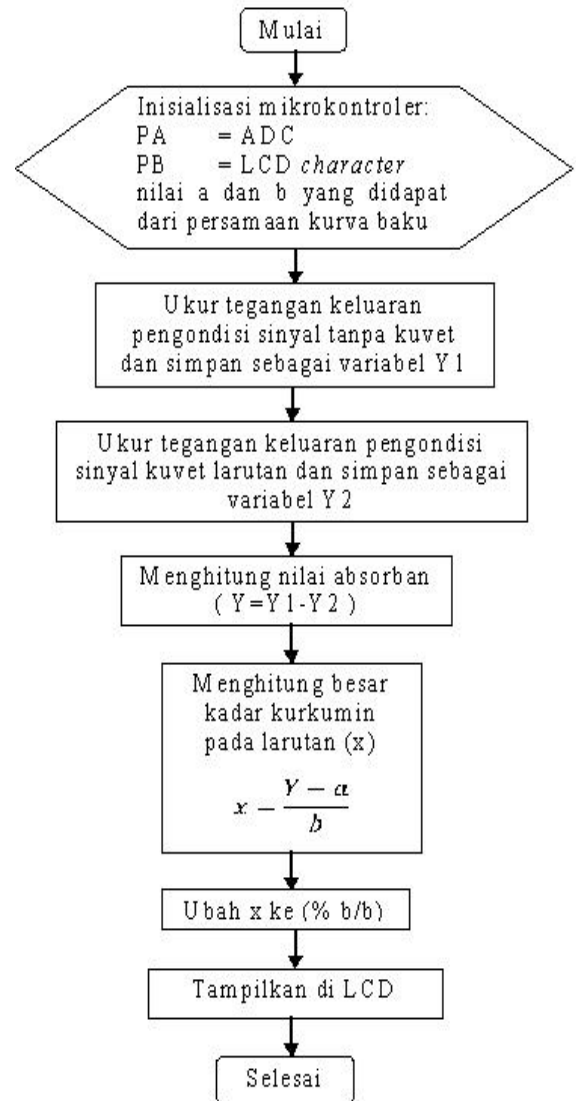
Gambar 2. Blok diagram alat ukur menggunakan LED dan laser



Gambar 3. Rangkaian Pengirim untuk LED dan Laser



Gambar 4. Rangkaian penerima (a) terhalang ON dan (b) terhalang OFF



Gambar 5. Flowchart proses pengukuran

4. Hasil

Dalam gambar 6 ditunjukkan prototipe alat ukur kadar kurkuminoid dengan 4 metode yang berbeda. Prototipe alat ukur menggunakan sumber cahaya LED dan laser dijadikan satu (gambar 6.a), sedangkan alat ukur menggunakan sumber cahaya polikromatis dibuat tersendiri (gambar 6.b dan 6.c). Pada gambar 7 ditunjukkan persamaan kurva baku dari larutan kurkumin standar (1 ppm, 2 ppm, 3 ppm, 4 ppm dan 5 ppm) yang diukur menggunakan prototipe alat ukur yang dibuat dan spektrofotometer standar.



(a) LED dan Laser

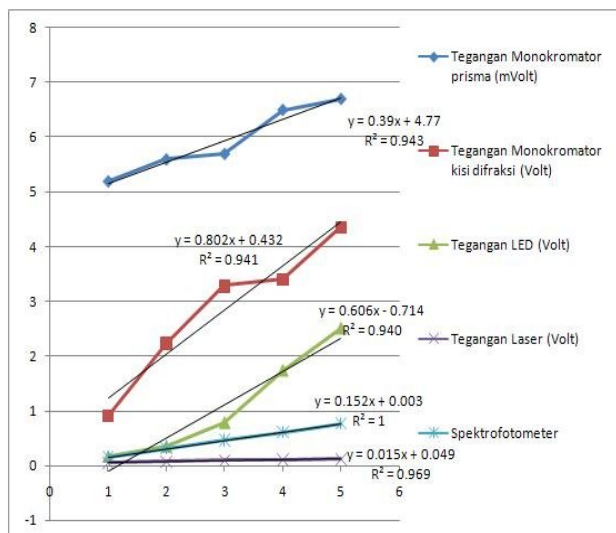


(b) Polikromatis-Prisma



(c) Polikromatis-Kisi difraksi

Gambar 6. Prototipe alat ukur kadar kurkuminoid



Gambar 7. Persamaan kurva baku

Pada tabel 1 ditunjukkan perbandingan pengukuran kadar kurkuminoid menggunakan ke empat metode di atas dan dibandingkan dengan hasil yang diperoleh dengan menggunakan spektrofotometer standar menggunakan persamaan 2. Nilai a dan b diperoleh dengan persamaan 3 – 7. Dalam tabel tersebut tampak bahwa kadar kurkuminoid paling tinggi terdapat pada kunyit dari daerah Magelang dengan kadar 1.11 %b/b. Pada tabel 2 ditunjukkan besar *error* kadar kurkuminoid dibandingkan dengan hasil yang diperoleh dengan spektrofotometer standar. Dari tabel tersebut tampak bahwa alat ukur kadar kurkuminoid menggunakan sumber cahaya laser mempunyai rata-rata *error* paling kecil, yaitu sebesar 9.356%. Persen *error* terbesar terdapat pada alat ukur menggunakan sumber cahaya polikromatis menggunakan monokromator prisma. Hal ini disebabkan intensitas cahaya yang dilewatkan prisma sangat kecil, sehingga kurang mampu mengukur dengan teliti.

Tabel 1. Perbandingan kadar kurkuminoid

Daerah	Besar kadar kurkumin (%b/b)				
	Prisma	Kisi	LED	Laser	Spektrofotometer
Karanganyar	0.17	0.53	1.064	0.814	0.796
Magelang	2.016	0.95	1.022	1.08	1.110
Imogiri	1.092	0.696	1.002	1.08	1.063
Wonosobo	0.99	0.548	0.682	0.92	0.695
Wonogiri	0.99	0.49	0.946	0.946	1.026

Tabel 2. Perbandingan error kadar kurkuminoid

Daerah	% Error			
	Prisma	Kisi difraksi	LED	Laser
Karanganyar	78.645	33.422	33.659	2.254
Magelang	81.602	14.424	7.938	2.713
Imogiri	2.746	34.513	5.722	1.617
Wonosobo	42.472	21.137	1.853	32.398
Wonogiri	3.511	52.243	7.799	7.799
Rata-rata error	41.795	31.148	11.394	9.356

5. Kesimpulan

Dari penelitian ini dihasilkan alat ukur kadar kurkuminoid menggunakan sumber cahaya laser mempunyai kinerja paling baik dengan rata-rata error sebesar 9.356%. Kadar kurkuminoid paling tinggi terdapat pada kunyit dari daerah Magelang dengan kadar 1.11 %b/b.

Daftar Pustaka

- Chattopadhyay, I., Biswas, K., Bandyopadhyay, U. and Banerjee, R.K., 2004., *Tumeric and Curcumin : Biological actions and medicinal applications. Current Science*. 87 (1) : 44 - 53.
- Harada, T., 2011, Cooperative Binding and Stabilization of the Medicinal Pigment Curcumin by Diamide Linked γ -Cyclodextrin Dimers: A Spectroscopic Characterization, *The Journal of Physical Chemistry*, hal 1268–1274
http://www.laserchemistry.adelaide.edu.au/Kee/Papers_pdf/jp1096025_si_001.pdf, diakses pada 11 Oktober 2012

Harini, B.W, dkk, 2012, Aplikasi Metode Spektrofotometri Visibel untuk Mengukur Kadar *Curcuminoid* Pada Rimpang Kunyit (*Curcuma Domestica*), Prosiding Seminar Nasional Aplikasi & Teknologi (SNAST), hal. B-31

Harini, B.W, dkk, 2012, Development of Curcuminoid Content Measurement Equipment Device in Turmeric (*Curcuma domestica*) Rhizomes, Poster International Seminar on Natural Product Medicine, ITB

Joe, B.; M. Vijaykumar and B.R. Lokesh, 2004, *Biological properties of curcumin-cellular and molecular mechanisms of action. Critical Review in Food Science and Nutrition* 44 (2) : 97 - 112.

Jones, A.Z., *The Visible Light Spectrum*, <http://physics.about.com/od/lightoptics/a/vislightspec.htm>, was accessed on Oct 11 2012

Ramya Jagannathan, 2011, Solubilising Curcumin, Synthesizing Gold Nanoparticles And Their Anti-Oxidant Property ,
http://shodhganga.inflibnet.ac.in/bitstream/10603/2446/16/16_chapter5.pdf , diakses tanggal 11 Oktober 2012

Ucapan terimakasih

Pada kesempatan ini peneliti menyampaikan terimakasih kepada DITJEN DIKTI yang telah mendanai penelitian ini melalui program Hibah STRATEGIS NASIONAL 2012 sebagai penelitian inisiasi terkait Inovasi Alat Deteksi Kadar Kurkumin Portabel untuk Kebutuhan Sortasi Hasil Panen Berdasarkan Kualifikasi Pasar Bagi Petani Rimpang Kunyit. Ucapan terimakasih juga diberikan kepada Lian Chrismatsy, Oktovianus Ferryandi dan Marito Dos Santos yang telah membantu penelitian ini.