



INSTITUT SAINS & TEKNOLOGI  
**AKPRIND**  
Y O G Y A K A R T A

*Guiding You to a Bright Future*

ISSN : 1979-911X  
eISSN : 2541-528X



**SEMINAR NASIONAL  
APLIKASI SAINS & TEKNOLOGI  
(SNAST) 2016**

# Prosiding



**Aplikasi Sains dan Teknologi  
dalam Mendukung Kemandirian  
Energi Nasional**

**Auditorium IST AKPRIND  
26 November 2016**



[journal.akprind.ac.id](http://journal.akprind.ac.id)

# PROSIDING



## SEMINAR NASIONAL APLIKASI SAINS & TEKNOLOGI

Yogyakarta, 26 November 2016

Diselenggarakan oleh:  
INSTITUT SAINS & TEKNOLOGI AKPRIND  
YOGYAKARTA  
2016

## ORGANISASI

Pelindung Pengarah	Dr.Ir. Amir Hamzah, MT Drs. Yudi Setyawan, M.S, M.Sc Muhammad Sholeh, S.T, M.T Ir. Joko Waluyo, M.T Dr. Ir. Toto Rusianto, M.T Dr. Sri Mulyaningsih, S.T,M.T Dra. Noeryanti, M.Si	
Penanggung Jawab Ketua Pelaksana	Dr. Sri Mulyaningsih, S.T,M.T Arie Noor Rakhman, ST,M.T	
Komite Pelaksana	Sri Rahayu Gusmawarni, S.T,M.T Nidia Lestari, S.T, M.T Rahayu Khasanah,S.T, M.T Fivry Welda Maulana, S.T, M.T Ir Joko Susetyo, M.T Desi Kiswiranti, S.si,M.Sc Catur Iswahyudi,S.Kom,S.E, M.Cs Sepridawati Siregar, S.Si, M.T Nurul Dzakia, S.Si,M.Sc Septian Vienatra, S.Si, M.Eng Dina Tania, S.T, M.T Maria Titah Jatipaningrum, S.Si, M.Sc Aditia Budi Raharja, S.Kom Nur Widi Astanto, S.T,M.Eng Dr. Muchlis,S.P, M.Sc Muhammad Andang Novianta, S.T, M.T Ir. Hrry Wibowo, M.T Bambang Kusmartono,ST,M.T Ir. Inti Widi Prasetyanto	Raditya A.H, S.T,M.Eng Retno Isnewayanti, SIP Dwi Setyo Wahyudi, ST Evi Susana Dr. Sri Mulyaningsih,ST,M.T Ellyawan S.A, S.T, M.Sc, Ph.D Uning Lestari, S.T,M.Kom Ir. Muhammad Suyanto, M.T Drs. Yudi Setyawan, M.S, M.Sc Beni Firman,S.T, M.Eng Yuliana Rachmawati K, S.T,M.T Dra. Yuli Pratiwi, M.Si Ikeu Daryati Dra. Arifah Budyati, M.Z Septian Vienastra, S.Si, M.Eng Siti Saudah, S.Pd,M.Hum Endang Widuri Asih, S.T, M.T Purnawan,S.T,M.Eng Ir. Muhammad Yusuf, M.T
Reviewer	Prof. Drs. Subanar, Ph.D Prof. Dr. Ir. Indarto, DEA Prof. Adhi Susanto, M.Sc Prof. Dr. Ir. Johny Wahyuadi M.S, DEA Prof. Dr. Kirbani Sri Brotopuspito Prof. Dr-Ing. Ir. Iping Supriyana, DEA Prof. Ir. Sukandarrumidi,M.Sc, Dr. Ir. Sudarsono, M.T Dr. Ratna Wardani, S.Si, M.T Dr. Ir. Dedi Kristanto,M.T Dr. Ir. Basuki rahmat, M.T Salahudin Husein, S.T,M.Sc,Ph.D Ir. Ganjar Anaka, Ph.D Dr. Amir Hamzah, M.T Dr. Ir. Titin Isna Oesman, M.M	UGM UGM UGM UI UGM ITB IST AKPRIND IST AKPRIND UNY UPN VY UPN VY UGM IST AKPRIND IST AKPRIND IST AKPRIND

### Sekretariat:

Fakultas Teknologi Mineral, IST AKPRIND Yogyakarta  
Jl. Kalisahak No. 28 Kompleks Balapan Yogyakarta  
Telp. 0274 563029 ext 15, Fax. 0274 563847  
Website: [www.snast.akprind.ac.id](http://www.snast.akprind.ac.id) , [journal.akprind.ac.id](http://journal.akprind.ac.id)  
Email : [snast2012@akprind.ac.id](mailto:snast2012@akprind.ac.id)

## **KATA PENGANTAR**

Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi 2016 (disingkat: SNAST 2016) yang diselenggarakan hari ini, tanggal 26 Nopember 2016 di Kampus Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta (IST AKPRIND Yogyakarta) merupakan seminar agenda dua tahunan. Seminar dengan tema “Aplikasi Sains Dan Teknologi Dalam Mendukung Kemandirian Energi Nasional” diharapkan dapat menjadi wadah bagi para peneliti, dosen, guru, praktisi industri, mahasiswa, dan masyarakat umum yang peduli terhadap perkembangan sains dan teknologi untuk mendukung kemandirian energi nasional.

Kemajuan industri, globalisasi, dan pertumbuhan ekonomi dunia menjadikan konsumsi energi terus meningkat seiring dengan kenaikan mobilitas manusia dan barang. Untuk itu, Indonesia dituntut untuk terus mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi yang dibutuhkan untuk kemajuan bangsa menghadapi persaingan di kawasan ASEAN dan global, terutama di bidang energi. Sistem Ketahanan Energi sangat penting bagi sebuah negara seperti Indonesia. Selain sebagai kemampuan merespon dinamika perubahan energi global (eksternal) juga sebagai kemandirian untuk menjamin ketersediaan energi (internal). Seluruh komponen bangsa bekerja sama dalam mendukung kemandirian energi nasional. Salah satunya, peningkatan sumber daya manusia (SDM) yang unggul dengan cara riset di bidang energi.

Panitia SNAST 2016 telah menerima 78 makalah yang layak diterbitkan ke dalam proseding Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi 2016 bernomor ISSN 1979-911X dengan versi ejournal bernomor eISSN 2541-528X dan dapat diunggah pada situs [journal.akprind.ac.id](http://journal.akprind.ac.id). Bidang makalah yang terdapat dalam proseding antara lain 4 makalah Teknik Kimia, 15 makalah Teknik Industri, 20 makalah Teknik Mesin, 16 makalah Teknik Elektro, 4 makalah Teknik Informatika/Komputer, 4 makalah Statistika, 2 makalah Teknik Lingkungan, dan 13 makalah Teknik Geologi. Melalui kegiatan Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi (SNAST) 2016, diharapkan dapat mendorong terjadinya pertukaran informasi, pengetahuan, dan pengalaman dalam penerapan sains dan teknologi untuk pemecahan permasalahan di masyarakat, serta memperluas wawasan dan pemikiran peserta untuk turut mendukung kemandirian energi nasional.

Panitia menyampaikan terima kasih kepada yang terhormat Bapak Dr. Ir. Andang Bachtiar, M.Sc. sebagai pembicara seminar ini. Ucapan terima kasih panitia sampaikan juga atas peran aktif dan kerja sama yang baik antara semua panitia, peserta seminar, pimpinan Institut dan pihak sponsor serta semua pihak yang turut membantu penyelenggaraan seminar ini. Panitia berharap seluruh peserta seminar dapat sukses mempresentasikan makalahnya dan semoga proseding ini dapat menjadi manfaat untuk ke depannya.

Yogyakarta, 26 November 2016  
Ketua Pelaksana SNAST 2016

Arie Noor Rakhman

## **SAMBUTAN REKTOR INSTITUT SAINS & TEKNOLOGI AKPRIND**

Pada Acara Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi (SNAST) 2016

Sabtu, 26 November 2016

*Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarokatuh.*

Yang terhormat Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta, atau yang mewakili,  
Yang terhormat Koordinator Kopertis Wilayah V DIY, atau yang mewakili,  
Yang terhormat Ketua APTISI Daerah Istimewa Yogyakarta, atau yang mewakili,  
Yang terhormat Keynote Speaker dan Invited Speaker,  
Yang terhormat Pengurus Yayasan Pembina Potensi Pembangunan,  
Yang saya hormati segenap Pejabat dan dosen di lingkungan IST AKPRIND Yogyakarta, serta peserta seminar dan Tamu Undangan.

Puji dan syukur marilah kita panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena hanya atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya, hari ini kita dapat hadir di sini untuk mengikuti seminar nasional di Auditorium Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta, dalam keadaan sehat tanpa suatu halangan apapun.

*Hadirin, peserta seminar dan tamu undangan yang saya hormati.*

Salah satu persoalan yang kini mendapatkan perhatian di seluruh dunia adalah soal ketersediaan pangan dan energi. Menipisnya cadangan pangan dan energi di hampir seluruh dunia membuat seluruh negara mencari jalan keluar untuk mengatasi defisit pangan dan energi tersebut. Pada masa mendatang, negara yang memiliki sumber pangan yang cukup serta energi yang besar diyakini akan menjadi negara penting dalam percaturan politik dunia. Bahkan saat ini, hampir semua negara mencoba untuk mengembangkan energi terbarukan sebagai alternatif untuk mengatasi kekurangan energi dimasa mendatang.

Indonesia, negara yang cukup kaya dengan hasil alam baik di darat maupun di lautan, persoalan pangan dan energi menjadi perhatian tersendiri. Pangan dan energi merupakan komoditas penting dan strategis bagi bangsa Indonesia. Kemandirian pangan dan energi sudah lama menjadi cita-cita bersama namun hingga saat ini belum bisa diwujudkan. Padahal, dengan sumber daya alam yang melimpah, sebenarnya tidak ada alasan bagi Indonesia untuk tidak mandiri dalam pangan dan energi. Namun karena berbagai faktor, antara lain faktor ketertinggalan teknologi dan faktor kebijakan politik pangan dan energi Indonesia mengalami ironi. Menurut data BPS 2013 Indonesia mengimpor 29 bahan pangan dengan nilai impor Rp. 105 triliun. Di bidang Ketahanan energi Indonesia lebih kritis lagi. Akibat kebijakan politik energi yang menganut paham liberalisasi habis-habisan, telah mengakibatkan 75% sumber energi dikuasai asing. Pemberian hak kelola pada pihak asing ini akan terus bertambah seiring diberikannya ribuan izin di daerah-daerah kaya energi kepada pihak asing. Hal ini tentu akan makin membuat sulit upaya kemandirian energi.

Salah satu faktor yang sering dijadikan alasan kebijakan pemberian pengelolaan kepada pihak asing ini adalah masalah ketidakmampuan teknologi. Di sisi lain Perguruan Tinggi memegang peranan penting dalam memajukan sains dan teknologi untuk mengatasi berbagai persoalan yang ada, termasuk persoalan ketahanan energi. Kongres Teknologi Nasional (KTN) 2016, yang diselenggarakan oleh BBPT Juli 2016 merekomendasikan untuk pengembangan teknologi dititikberatkan pada bahasan penggunaan sumber energi untuk suplai kebutuhan energi diberbagai sektor, yakni transportasi, kelistrikan, rumah tangga, dan industri. Hal ini merupakan tantangan penting yang harus di jawab oleh para peneliti, utamanya adalah para peneliti di Perguruan Tinggi.

Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi (SNAST2016) yang diselenggarakan oleh Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta bertujuan untuk mendiseminasikan hasil karya penelitian ilmiah agar tercipta komunikasi antara akademisi dan peneliti, praktisi industri, perencana, yang mengangkat persoalan-persoalan nyata di bidang sains dan teknologi.

***Hadirin yang saya muliakan.***

Upaya untuk meningkatkan kemandirian di bidang energi bagi bangsa Indonesia merupakan masalah yang masih sangat berat. Jumlah produksi bahan bakar minyak (BBM) terus turun setiap tahun. Penurunan tersebut diakibatkan berkurangnya cadangan minyak di dalam negeri akibat semakin minimnya sumber-sumber minyak (fosil) yang baru.

Permasalahan yang terjadi hingga saat ini yakni produksi BBM tidak mampu mengimbangi lonjakan konsumsi BBM di Tanah Air. Hal ini semakin diperparah dengan terus membanjirnya kendaraan impor ke negeri kita. Produksi nasional sekitar 800 ribu barel per hari. Sementara konsumsi nasional sekitar 1,6 juta barel per hari. Akibatnya, volume impor minyak mentah dan produk BBM masih sangat tinggi. Kemandirian energi memang membutuhkan proses yang panjang. Untuk memenuhi kemandirian energi itu road map yang disusun pemerintah baru pada 2025, yang perlu dilakukan sekarang adalah pembangunan infrastruktur energi. Hal yang tidak kalah penting yang lain adalah upaya mencari sumber-sumber energi alternatif seperti energi Matahari, biomass, air, angin dan panas bumi. Pemanfaatan sumber-sumber energi alternatif tentu saja sangat memerlukan aplikasi sains dan teknologi yang memadai.

Institut Sains & Teknologi AKPRIND sebagai perguruan tinggi bidang sains & teknologi mencoba mengambil peran dalam isu strategis ini. Upaya yang dilakukan antara lain dalam menyebarluaskan informasi hasil-hasil penelitian melalui berbagai media, yang tujuan akhirnya dapat diketahui oleh semua pihak dan dengan harapan dapat meningkatkan daya guna atau penggunaan hasil-hasil penelitian.

Melalui seminar ini diharapkan pula dapat dijalin kerjasama yang sinergis antara Perguruan Tinggi dengan industri serta pemerintah untuk meningkatkan pemanfaatan hasil penelitian yang dilaksanakan di Perguruan Tinggi dalam rangka mengaplikasikan hasil-hasil sains dan teknologi untuk mendukung upaya kemandirian energi. Atas dasar itulah, Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi (SNAST) yang pada tahun 2016 mengambil tema "**Aplikasi Sains dan Teknologi dalam Mendukung Kemandirian Energi**". Tercatat seminar ini diikuti oleh 78 Makalah dari seluruh Indonesia.

***Sebagai penutup sambutan saya,***

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Bapak **Dr. Ir. Andang Bachtiar, MSc**, anggota Dewan Energi Nasional atas kesediaan sebagai keynote speaker.

Kepada seluruh panitia yang terlibat, saya menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih yang tulus atas dedikasi dan kerja kerasnya dalam mempersiapkan acara ini. Ucapan terima kasih juga saya sampaikan kepada seluruh pihak dan sponsor yang telah membantu sehingga acara ini dapat terselenggara dengan baik.

Kepada seluruh hadirin dan tamu undangan, saya ucapkan selamat mengikuti seminar. Semoga kita dapat mengambil manfaat dan ilmu dari kegiatan ini.

Sekian, terima kasih.

***Wassalamu'alaikum Wr. Wb.***

Yogyakarta, 26 Nopember 2016  
Rektor,



Dr. Ir. Amir Hamzah, M.T  
NIK. 87 0563 319 E

## DAFTAR ISI

### BIDANG TEKNIK GEOLOGI

- 1 Genesis Batulempung Di Pulau Nunukan Provinsi Kalimantan Utara 001 – 008  
*Mutiara Effendi, Sutikno Bronto, Pudjo Asmoro*, Pusat Survei Geologi, Badan Geologi, Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, Bandung
- 2 Studi Potensi Gerakan Tanah Daerah Tanjungsari dan Sekitarnya Kecamatan Nguntoronadi Kabupaten Wonogiri Propinsi Jawa Tengah 009 – 016  
*I Putu Putrawiyanta, Miftahussalam, Dwi Indah Purnamawati*, Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta
- 3 Gunung Api Lumpur Di Daerah Cengklik Dan Sekitarnya, Kabupaten Boyolali Provinsi Jawa Tengah 017 – 027  
*S. Bronto, P. Asmoro, M. Efendi*, Pusat Survei Geologi, Badan Geologi, K-ESDM Bandung
- 4 Permodelan dan Perhitungan Cadangan Batubara Pada Pit 2 Blok 31 PT. PQRS Sumber Suplai Batubara PLTU Asam-Asam Kalimantan Selatan 028 – 032  
*Riswan, UYU SAISMANA*, Universitas Lambung Mangkurat
- 5 Kajian Teknis Sistem Penyaliran dan Penirisan Tambang Pit 4 PT. DEWA, Tbk Site Asam-asam Kabupaten Tanah Laut, Provinsi Kalimantan Selatan 033 – 038  
*Uyu Saismana, Riswan*, Universitas Lambung Mangkurat
- 6 Karakteristik Geoteknik Tufa Andesit Teralterasi Hidrotermal Pemicu Luncuranbahan Rombakan Pada Lereng Pegunungan Selatan Pulau Lombok 039 – 046  
*Dwi Winarti, Dwikorita Karnawati, Hary Christady Hardiyatmo, Srijono*, Universitas Muhammadiyah Mataram
- 7 Morfologi dan Karakteristik Sungai Sebagai Pendukung Panas Bumi Di Daerah Lereng Selatan Gunung Api Ungaran 047 – 053  
*Ev. Budiadi, T. Listyani R.A.*, STTNAS Yogyakarta
- 8 Kondisi Geologi Dan Analisis Tingkat Porositas dan Permeabilitas Batupasir Pada Rembesan Minyakbumi Di Formasi Kerek Sebagai Reservoir Minyak Bumi Daerah Repaking Dan Sekitarnya, Kecamatan Wonosegoro, Kabupaten Boyolali, Provinsi Jawa Tengah 054 – 061  
*Miftahussalam, Subhan Arif*, Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta
9. Kandungan Unsur Logam Dasar (*Base Metal*) Au, Ag, Cu, Pb Dan Zn Dengan Metoda *Atomic Absorption Spectrometry* (AAS) Kecamatan Buayan Dan Sekitarnya, Kabupaten Kebumen, Propinsi Jawa Tengah 062 – 069  
*Andriano Dwichandra, Rindhan Affrizal, Sylvianova Magdalena, Dwi Indah Purnamawati*, UPN Veteran Yogyakarta
- 10 Gunung Api Purba Pulau Nunukan, Kabupaten Nunukan, Provinsi Kalimantan Utara 070 – 084  
*P. Asmoro, S. Bronto, M. Effendi, I. Christiana, A. Zaennudin*, Pusat Survei Geologi, Badan Geologi, Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, Bandung

- 11 Identifikasi Karakteristik Erupsi Gunung Api Merbabu Berdasarkan Stratigrafi Dan Mineralogi Batuan Gunung Api 085 – 097  
*Sri Mulyaningsih, Syarif Hidayat, Bekti Arif Rumanto, Godang Saban*, Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta
- 12 Pengaruh Air Sungai Yang Tercemar Limbah Terhadap Kualitas Tanah Di Sekitar Sungai Klampok 098 – 105  
*Sepridawati Siregar, Nurul Dzakiya, Nora Idiawati, Desi Kiswiranti*, Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta
- 13 Situs Lava Bantal Watuadeg Berbah, Sleman Serta Upaya Konservasinya 106 - 110  
*Mohamad Faizal, Rydo Faisal Arisandy, Ariel Afrandi Tatawu, Shandi Hargian Wijaksono, Frando Ryan Alansa, Muhammad Nur Arifin*, Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta

#### **BIDANG TEKNIK INDUSTRI**

- 14 Pengendalian Kualitas Produksi Dengan Analisis Produk Akhir 111 - 123  
*Darsini*, Universitas Veteran Bangun Nusantara Sukoharjo.
- 15 Evaluasi Perhitungan Potensi Sumur Minyak Tua Dengan Water Cut Tinggi 124 – 129  
*Agustinus Denny Unggul Raharjo*, Universitas Papua
- 16 Analisis Kelayakan Bisnis Dan Pengembangan Kemasan Produk Pada IKM Telaga Jaya Di Kabupaten Pesisir Barat 130 – 137  
*Petrus Wisnubroto, Danopal Ariantama*, Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta
- 17 Pengurangan *Muda* Dalam Proses Produksi Dengan Pendekatan Dmaic 138 – 144  
*Yohannes Anton Nugroho, Ari Zaqi Al Faritsy*, Universitas Teknologi Yogyakarta
- 18 Penggunaan Adsorben Tertentu Untuk Penyerapan Polyaromatic Hydrocarbon Dalam Air Laut Dan Gas Buang Kendaraan Bermotor 145 – 150  
*Lilik Zulaihah, Amir Marasabessy, Rifa Arifati*, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta
- 19 Analisis Keretakan Pelat Zona Lambung Kapal Berbahan Fiber Glass 151 – 158  
*Amir Marasabessy, Saut Siagian*, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta
- 20 Inovasi Produk Usaha Olahan Untuk Meningkatkan Daya Jual Lele 159 – 164  
*Wahjoe Mawardiningsih*, Universitas Surakarta
- 21 Karakteristik Mekanik Komposit Serat Cantula (*Agave Cantula Roxb*) Sebagai Alternatif Bahan Penguat Terhadap Partisi Rumah 165 – 170  
*Lidi Wilaha*, Universitas Surakarta (UNSA)
- 22 Efek *Bio-Treatment* Terhadap Kualitas Sifat Fisik Serabut Kelapa Pada Ergonomis Body Protector 171 - 176

**Iftitah Ruwana, Dayal Gustopo, Anang Subardi**, Institut Teknologi Nasional Malang

- 23 Analisis dan Penerapan Ergonomi Partisipatori Pada Pengrajin Pandai Besi di Desa Carikan Sukoharjo 177– 181  
**Rahmatul Ahya, Mathilda Sri Lestar**, Universitas Veteran Bangun Nusantara Sukoharjo
- 24 Model Pengaruh Persepsi Kualitas Terhadap Harga Produk Kaos 182– 186  
**Mathilda Sri Lestari, Ainur Komariah**, Universitas Veteran Bangun Nusantara Sukoharjo
- 25 Pengendalian Kualitas Sarung Tangan Golf Menggunakan *Six Sigma* Dan *Fault Tree Analysis* Serta Usulan Perbaikan Berdasarkan *Failure Modes And Effects Analysis* 187 – 197  
**Joko Susetyo, Indri Parwati, Ananto D. Wibowo**, Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta
- 26 Analisis Faktor Pemilihan Sepeda Motor Sebagai Transportasi Oleh Mahasiswa 198 – 205  
**Annisa Mulia Rani**, Universitas Muhammadiyah Jakarta
- 27 Pengaruh Suhu Dan Intensitas Cahaya Terhadap Waktu Penyelesaian Target Pekerjaan Perakitan 206 – 211  
**Ainur Komariah, Handoyo, Mathilda Sri Lestari**, Universitas Veteran Bangun Nusantara Sukoharjo
- 28 Pemodelan Pelayanan Kendaraan Wisata Taman Parkir Ngabean Menggunakan Quality Function Deployment Dan Analytical Hierarchy Process 212 – 218  
**Masrul Indrayana**, Universitas Widya Mataram Yogyakarta

#### **BIDANG TEKNIK KIMIA**

- 29 Pengaruh Suhu Kalsinasi Pada Penghilangan Template Terhadap Karaktersasi Silika 219 – 222  
**Nanik Astuti Rahman, Harimbi Setyawati, Dwi Ana Anggorowati, Siswi Astuti, Masrurotul Ajiza**, ITN Malang
- 30 Evaluasi Pemisahan Isoamil Alkohol Dari Hasil Bawah Proses Distilasi *Lutter Waser* Dengan Distilasi *Batch* 223 - 229  
**Ani Purwanti, Sumarni**, IST AKPRIND Yogyakarta
- 31 Sintesis *Mocaf* Bersalut Triterpenoid Untuk Terapi Biomedis Bagi Penderita Autis 230 - 233  
**Siswi Astuti, Nanik Astuti Rahman, Harimbi Setyawati**, ITN Malang
- 32 Implementasi Kontroler Tekanan Pada Mesin Distilasi Tipe Boiler Untuk Industri Minyak Atsiri 234 - 241  
**Yulianto, Diah Meilany, Tarmukan**, Politeknik Negeri Malang

#### **BIDANG TEKNIK ELEKTRO**

- 33 Aplikasi Sistem Informasi Pencatatan Meteran Air Menggunakan *QR Code* Berbasis *Smartphone* 242 - 249  
**Untung Priyanto, Sri Rezeki Candra Nursari**, Universitas Pancasila. Jakarta

- 34 Perkembangan Jaringan Komunikasi Wireless Menuju Teknologi 4G 250 - 254  
**Gatot Santoso**, Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta
- 35 Perhitungan Kecepatan Gelombang Akustik Refleksi Dalam Analisa Performansi 255 - 261  
Sumur Minyak Menggunakan Well Analyzer Echometer Berbasis Total Well  
Management ( TWM )  
**Nandang Taryana**, ITENAS Bandung
- 36 Rancangbangun Pengatur Suhu Pada Ruang Pengeringan Bengkel Pengecatan 262 - 266  
Mobil Rumahahan  
**Fathoni, Agus Pracoyo, Achmad Komarudin**, Politeknik Negeri Malang
- 37 Sistem Pengatur Lampu Pejalan Kaki Dengan Sumber Energi Mandiri 267 - 274  
**Petrus Setyo Prabowo, Iswanjono, Andita Prastiti**, Universitas Sanata Dharma  
Yogyakarta
- 38 Rancang Bangun Alat Pemonitor Detak Jantung Berbasis Koneksi Wifi 275 - 281  
**Jalinas, Wahyu Kusuma Raharja, Feri Permana, Yasman Rianto**, Universitas  
Gunadarma
- 39 Sistem Data Logger Kincir Angin Propeller Berbahan Kayu 282 - 290  
**Martanto, Iswanjono, Luluk Ariyanto**, Universitas Sanata Dharma Yogyakarta
- 40 Sistem Akuisisi Data Dan Monitoring Pembangkit Listrik Tenaga Bayu 291 - 300  
**R.B. Dwiseno Wihadi, Iswanjono, F.F. I Wayan Sambu Respatia**, Universitas  
Sanata Dharma Yogyakarta
- 41 Energi Terbarukan Dengan Memanfaatkan Sinar Matahari Untuk Penyiraman Kebun 301 - 307  
Salak  
**Subandi, Slamet Hani**, Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta
- 42 Sistem Grounding Laboratorium Tegangan Tinggi Teknik Elektro Ist Akprind 308 - 312  
Yogyakarta  
**Mujiman**, Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta
- 43 Pengaruh Tegangan Kedip Akibat Kegagalan Sistem Pada Peralatan Operasional 313 - 322  
Gardu Induk 150 Kv  
**Slamet Hani**, Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta
- 44 Aplikasi *Recloser* Satu Fasa Berbasis Arduino Uno Dalam Mencegah Pemutusan 323 - 331  
Aliran Listrik Dalam Industri Rumah Tangga  
**Wiwik Handajadi**, Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta
- 45 Portable Power Plan Solar Cell 332 - 342  
**Irawadi Buyung, M.T, Khoirul azizi, S.T**, Universitas Respati Yogyakarta
- 46 Usaha Pengembangan Manajemen Perikanan Air Tawar Melalui Penerapan Teknologi 343 - 347  
Pakan Mandiri Dalam Mengatasi Limbah Organik Dan Mahalnya Pakan Ikan  
**Supriyana Nugroho**, Universitas Surakarta (UNSA)

- 47 Transformator Flyback Sebagai Alat Pembakar Cuplak Menggunakan Frekuensi Tinggi (HF) 348 - 353  
*Prastyono Eko Pambudi, Beny Firman*, IST AKPRIND Yogyakarta
- 48 Multi Kendali Nir-Kabel Menggunakan *Bluetooth* Berbasis Arduino 354 - 360  
*Sigit Priyambodo, Alfian Budyatomo*, IST AKPRIND Yogyakarta

#### **BIDANG TEKNIK INFORMATIKA**

- 49 Interkoneksi Jejaring Sosial Twitter dan Sistem Informasi Berbasis Web Dengan Menerapkan Web Service, Crontab, dan Api (Study Kasus Jadwal Bimbingan Dosen Di IST AKPRIND Yogyakarta) 361 - 368  
*Catur Iswahyudi, La Ode Malik Hasan*, Institut Sains & Teknologi AKPRIND
- 50 Pemanfaatan Basis Data Terintegrasi Pada Sistem Informasi Perangkat Bergerak 369 - 376  
*Erna Kumalasari Nurnawati, Ermawati, Deny Ardyrusmarya*, Institut Sains & Teknologi AKPRIND
- 51 Konsep Sistem Pengelolaan Data Transaksi Bank Sampah 377 - 382  
*Erfanti Fatkhayah, Annisaa Utami*, IST AKPRIND Yogyakarta
- 52 Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Kulit Pada Manusia Serta Pengobatannya Menggunakan Tanaman Obat Berbasis Web 383 - 391  
*Alfiandri, Suraya, Erfanti Fatkhayah*, Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta

#### **BIDANG TEKNIK MESIN**

- 53 Konversi Energi Tekanan Permukaan Airfoil Flap Pesawat Terbang Sepanjang Span Menjadi Beban Struktur 392 – 399  
*Tungga Bhimadi*, Universitas Gajayana Malang
- 54 Pengembangan Penghemat Bahan Bakar Ionisasi Bermagnet Sebagai Upaya Peningkatan Daya Mesin, Mengurangi Konsumsi Bahan Bakar, Dan Emisi Gas Buang Pada Sepeda Motor 400 - 406  
*Aji Pranoto*, Institut Sains & Teknologi AKPRIND
- 55 Pengaruh Variasi Berat Pengemudi Terhadap Perancangan Kekuatan Konstruksi Rangka Sepeda Hybrid Trisona 407 - 413  
*Bambang Setyono, Mrihrenaningtyas, Abdul Hamid*, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
- 56 Studi *Atomic Absorption Spectroscopy* Dan *X-Ray Fluorescence* Pada Bahan Baku Batu Gerinda Dari Limbah B3 414 - 417  
*Zahratul Jannah Arizahro Ragil, Subagiyo*, Politeknik Negeri Malang
- 57 Analisis Struktur Kristal Partikel Nano  $Zn_{(1-x)}Mn_x$  ( $X=0,10$  dan  $0,20$ ) Dengan Metode Rietveld 418 - 422  
*Heru Harsono*, Universitas Brawijaya Malang

- 58 Optimalisasi Struktur Rangka Bus Wisata Dengan Analisa Metode Elemen Hingga 423 - 432  
*Noor Eddy, Muhammad Irfan Nofa, A.C. Arya*, Universitas Trisakti
- 59 Analisa Daya Turbin Angin Poros Vertikal Sebagai Aerator Tambak 433 - 436  
*Ahmad Farid, Hadi Wibowo*, Universitas Pancasakti Tegal
- 60 Pengaruh Suhu *Heat Treatment* Terhadap Laju Korosi Material Pagar 437 - 441  
*Muhammad Fajar Sidiq, Muhammad Agus Shidik, Soebyakto*, Universitas Pancasakti Tegal
- 61 Studi Eksperimental Pengaruh Penggunaan *Saccharomyces Cerevisiae* Terhadap 442 - 449  
Tingkat Produksi Bioetanol Dengan Bahan Baku Tetes Tebu  
*Agis Syafarel, Wahyudi, Novi Caroko*, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
- 62 Studi Karakteristik Laju Aliran Energi Untuk Fluida Air Dan Udara Pada Pipa 450 - 457  
Horisontal  
*Edy Suryono, Agustinus Eko Budhi Nusantoro*, Akademi Teknologi Warga Surakarta
- 63 Penerapan *Postweld Heat Treatment* Pada Proses Pengelasan *Tungsten Inert Gas* Baja 458 - 467  
Tahan Karat  
*Agus Duniawan*, Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta
- 64 Pengaruh Lingkungan Terhadap Karakteristik Mekanik Pakoplas (Papan 468 - 476  
Komposit Plastik Bekas)  
*Yusril Irwan, Virki Mulkan*, ITENAS Bandung
- 65 Perancangan Mesin Penepung Rumput Laut Skala Laboratorium 477 - 484  
*Encu Saefudin, Marsono, Wahyu*, Institut Teknologi Nasional Bandung
- 66 Perancangan Dan Pembuatan Rangka Drone Yang Ekonomis Dan Praktis 485 - 490  
*Syahril Sayuti, Muhammad Soffan Hakim*, Institut Teknologi Nasional Bandung
- 67 Simulasi Aliran Picohydro 100 Watt Portable Pada Head 2 Meter 491 - 497  
*Tito Shantika, Alexin Putra, Ryan Kornelius Obaja*, ITENAS Bandung
- 68 Estimasi Kapasitas Adsorpsi Hidrogen Pada SWNT Melalui Metoda Semi Empirik 498 - 505  
Dengan Koreksi Geometrik  
*Supriyadi, Nasruddin, Engkos A. Kosasih, I. A. Zulkarnain*, University of Indonesia
- 69 Perancangan Mesin Digester Buah Kelapa Sawit Kapasitas 5.000 Liter 506 - 513  
*Adi Purwanto, Afianto*, IST. AKPRIND Yogyakarta
- 70 Optimization Design Of Natural Composite Propeller Of Wind Turbine For Coastal 514 - 518  
Area Pandansimo, Yogyakarta, Indonesia  
*Sударsono, Purwanto, Johny W Soedarsono*, Institut Sains & Teknologi AKPRIND, Yogyakarta
- 71 Sistem Pendukung Biogas Sebagai Bahan Bakar Kendaraan Bermotor: Mesin Perajang 519 - 522  
Limbah Buah

**Khairul Muhajir, A.A.P. Susastriawan, A.V. Mubarak, Evan Pratama**, Institut Sains & Teknologi AKPRIND

- 72 Studi Eksperimental Pengaruh Penggunaan *Saccharomyces Cerevisiae* Terhadap Tingkat Produksi Bioetanol Dengan Bahan Baku Nira Siwalan Terhadap 523 - 530  
**Wahono Bambang Subrimobdi, Novi Caroko, Wahyudi**, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

### **BIDANG STATISTIK**

- 73 Estimasi Parameter Regresi Ganda Menggunakan Bootstrap Dan Jackknife Terhadap 531 - 539  
**Noeryanti, Rika Herindani**, Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta
- 74 Jaringan Syaraf Tiruan dan *Naive Bayes* Untuk Mendeteksi Penyakit Gagal Ginjal di RSUD Dr. Adhyatma Tugurejo Semarang Terhadap 540 - 549  
**Yudi Setyawan, Zulfikar Adi Nugroho**, Institut Sains & Teknologi AKPRIND
- 75 Analisis *Pseudoinvers* Dan Aplikasinya Pada Regresi Linear Berganda Terhadap 550 - 558  
**Kris Suryowati**, Institut Sains dan Teknologi AKPRIND Yogyakarta
- 76 Analisis Jalur Pada Pengaruh Fasilitas Kesehatan Terhadap Jumlah Penderita Diabetes Di Indonesia Terhadap 559 - 566  
**Noviana Pratiwi**, Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta

### **BIDANG LINGKUNGAN**

- 77 Penilaian Risiko Lingkungan (*Environmental Risk Assessment*) Pada Pekerjaan Reparasi Kapal Di Perusahaan Galangan Kapal Subklaster Surabaya Terhadap 567 - 570  
**Minto Basuki, Pramudya Imawan Santosa, Taty Alfiah**, FTMK ITATS Surabaya
- 78 Uji Toksisitas Limbah Cair Batik Sebelum Dan Sesudah Diolah Dengan Tawas Dan Super Flok Terhadap Bioindikator (*Cyprinus Carpio L*) Terhadap 571 - 579  
**Yuli Pratiwi, Sri Hastutiningrum, Dwi Kurniati Suyadi**, IST AKPRIND Yogyakarta

## SISTEM PENGATUR LAMPU PEJALAN KAKI DENGAN SUMBER ENERGI MANDIRI

**Petrus Setyo Prabowo<sup>1</sup>, Iswanjono<sup>2</sup>, Andita Prastiti<sup>3</sup>**  
<sup>1,2,3</sup> Prodi Teknik Elektro, Universitas Sanata Dharma Yogyakarta  
Kampus III, Jl. Paingan, Maguwoharjo, Depok, Sleman  
E-mail: petrus\_set@usd.ac.id

### INTISARI

*Sistem pengatur dikendalikan oleh sensor pendeteksi kehadiran orang (pejalan kaki) menggunakan sensor infrared. Tegangan supply untuk sistem dihasilkan oleh solar cell dan accu. Sensor akan mendeteksi kehadiran pejalan kaki yang ingin menyeberang jalan, dan sistem akan mengatur waktu untuk pengoperasian dan pengaktifan lampu pejalan kaki serta APILL. Sensor infrared sudah dapat mendeteksi ketika ada dan tidak ada kehadiran orang (pejalan kaki). Output sensor sudah dapat mengoperasikan lampu pejalan kaki dan APILL sesuai dengan waktu yang ditentukan pada program utama. Solar cell sudah dapat menyuplai tegangan untuk sistem pengatur dan accu yang kosong. Dengan kapasitas 10 WP solar cell mampu untuk mengisi accu saat pagi sampai sore hari, minimal 6 jam (mengisi accu setengah kosong). Dengan percobaan total sebanyak 7 kali sistem dapat bekerja sesuai dengan program sebanyak 5 kali percobaan. Dari total percobaan supply dengan solar cell menuju sistem keseluruhan, sebanyak 5 kali percobaan telah berhasil 3 kali percobaan. Maka sistem sudah bekerja secara maksimal dengan tingkat keberhasilan sebesar 71 %.*

**Kata kunci:** solar cell, sensor infrared, portable

### 1. PENDAHULUAN

Setiap tahun jumlah penduduk Indonesia makin meningkat, sehingga kebutuhan kendaraan juga meningkat. Peningkatan jumlah kendaraan mengakibatkan kepadatan pada setiap ruas jalan, yang masing-masing ruas jalan berbeda. Masalah kepadatan kendaraan tersebut mengakibatkan ketidaknyamanan bagi pejalan kaki; seperti kesulitan saat menyebrang. Hal itu terjadi karena tidak adanya lampu pengatur lalu lintas kendaraan yang terletak di jalan lurus 2 arah dan mengatur laju kendaraan ketika akan ada pejalan kaki yang menyebrang jalan. Masalah tersebut dapat diatasi dengan pengaturan sistem lampu lalu lintas (pada jalan lurus 2 arah) untuk kendaraan dan pejalan kaki. Lampu Lalu Lintas dibutuhkan untuk membantu mengatur kepadatan yang terjadi pada setiap ruas jalan di Indonesia. Masyarakat (pejalan kaki terutama) yang ingin menyebrang juga dapat terbantu dengan adanya lampu lalu lintas, karena mereka dapat menyebrang jalan dengan nyaman dan aman. Dalam UU No. 22/2009 tentang Lampu Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, Lampu Lalu Lintas disebut sebagai alat pemberi isyarat lalu lintas (APILL). APILL adalah lampu yang mengendalikan arus lalu lintas yang terpasang di persimpangan jalan, tempat penyebrangan pejalan kaki (*zebra cross*), dan tempat arus lalu lintas lainnya (Anonim, 2013).

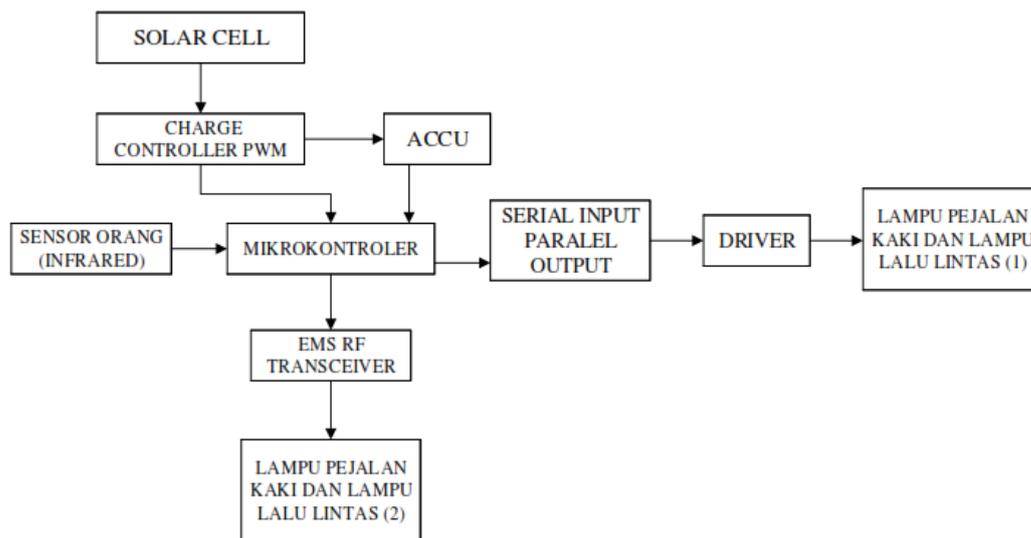
Zaman sekarang perkembangan teknologi semakin banyak, antara lain sistem mandiri (*Solar Cell*). *Solar Cell* merupakan sistem pembangkit listrik mandiri yang memanfaatkan tenaga surya sebagai sumber utama. Sel Surya (*solar Cell*) adalah alat untuk mengkonversi atau mengubah energi surya menjadi energi listrik. Sistem Panel Surya membutuhkan MPPT (*Max Power Point Tracker*) untuk memaksimalkan energi surya yang akan dipergunakan untuk pembangkit energi listrik (Mujahidin & Firman, 2013). *Solar Cell* banyak diaplikasikan pada penggunaan lampu – lampu untuk penerangan di beberapa ruas jalan tol. Perkembangan *solar cell* lainnya yaitu penggunaan pada beberapa lampu lalu lintas di persimpangan jalan (lampu lalu lintas atau APILL). Sistem mandiri ini juga memiliki keterbatasan yaitu intensitas sinar matahari yang tidak tetap. Maka itu *Solar Cell* dapat dibantu oleh *Accumulator (accu)* supaya energi listrik yang dihasilkan pada pagi dan siang hari juga dapat tersimpan selain dipergunakan untuk kebutuhan penerangan.

Penulis menemukan beberapa jurnal tentang penelitian lampu lalu lintas, dan sistem pengaturannya. Salah satu yang menarik penulis adalah jurnal tugas akhir yang berjudul Rancang Bangun Prototipe Pengatur Lampu Lalu Lintas Memanfaatkan Sensor Tekan (Bram, 2011). Pada jurnal tugas akhir tersebut Prototipe Lampu Lalu Lintas dirancang dengan sensor tekan sebagai pengendali waktu (lama nyala lampu lalu lintas) secara otomatis sesuai dengan jumlah kepadatan yang terjadi. Dari referensi tersebut penulis memiliki ide untuk mengembangkan

dengan judul “Sistem Pengatur Lampu Pejalan Kaki *Portable* dengan Sumber Energi Mandiri“. Sistem pengaturan pejalan kaki ini menggunakan sumber energi mandiri atau *Solar Cell* dan dibantu dengan *Solar Charger* tipe PWM, serta sensor infrared sebagai pendeteksi kehadiran orang saat ingin menyebrang jalan (jalan lurus 2 arah). Lampu penyebrangan untuk pejalan kaki mendapatkan sumber listrik dari *solar cell* langsung (dibantu *solar charger* tipe PWM), dan dari *accu*. Lampu penyebrangan untuk pejalan kaki diatur dengan sensor *infrared* yang mendeteksi kehadiran orang, kemudian *output* dari sensor *infrared* tersebut akan masuk ke dalam mikro dan mengatur waktu nyala lampu penyebrangan untuk pejalan kaki.

## 2. METODOLOGI

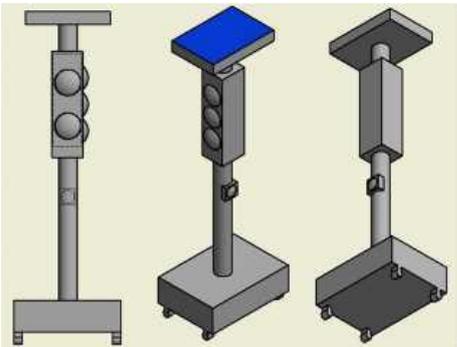
Sistem pengatur lampu pejalan kaki *portable* ini dirancang dengan sensor *infrared* untuk mendeteksi kehadiran pejalan kaki saat akan menyebrang jalan lurus 2 arah. Sel surya juga dilengkapi pada sistem pengatur lampu pejalan kaki ini sebagai sumber energi listrik yang utama. Sel surya akan memberikan energi listrik selama intensitas sinar matahari mencukupi (pagi dan siang hari), dan saat intensitas sinar matahari tidak mencukupi (sore dan malam hari) sumber energi listrik akan di *backup* oleh *accumulator*. Energi listrik yang dihasilkan oleh *solar cell* akan disalurkan melalui perangkat *solar charge controller* menuju ke beban (*accu* dan mikrokontroler). Pada pagi dan siang hari saat intensitas sinar matahari mencukupi, sel surya selain mengisi daya listrik untuk sistem pengatur, juga mengisi energi cadangan pada *accumulator*. Perancangan sistem pengatur lampu pejalan kaki ini ditunjukkan pada Gambar 2.



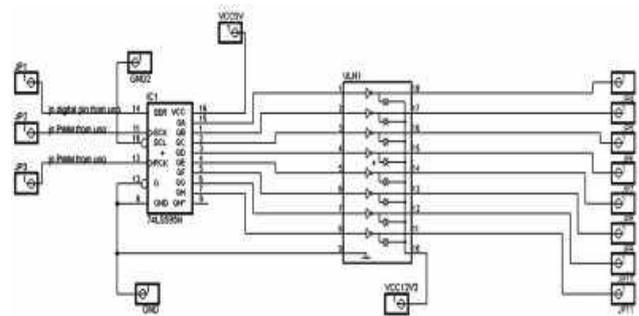
Gambar 2. Perancangan Sistem Lampu Pejalan Kaki *Portable*

Perancangan *hardware* atau perangkat keras ditunjukkan oleh Gambar 3 di bawah ini. Perangkat keras terdiri dari box sistem pengatur, tiang, dan box lampu sekaligus dengan tempat untuk panel surya (*solar cell*). Dalam box sistem pengatur terdapat beberapa rangkaian elektronik, yaitu rangkaian mikrokontroler (*compatible* arduino uno) yang ditunjukkan oleh gambar 8, modul komunikasi EMS RF Transceiver, rangkaian *push button*, rangkaian *buzzer*, rangkaian *driver* lampu LED dan *shift register*, dan modul sensor *infrared* RX dan TX. Sedangkan pada box lampu terdapat rangkaian LED yang membentuk rangkaian lampu untuk setiap 1 warna yang ditunjukkan pada gambar 7. Pada gambar 4 dibawah ini ditunjukkan rangkaian *driver* dan *shift register*, rangkaian *shift register* berfungsi untuk memberikan input pada *driver* LED, sesuai dengan namanya maka *shift register* berguna untuk menggeser setiap bit untuk pengaktifan nyala lampu LED. Pada gambar 5 terdapat rangkaian *push button* yang digunakan sebagai tombol pengaktifan lampu ketika sensor tidak dapat mendeteksi kehadiran pejalan kaki. Gambar 6 menunjukkan rangkaian *buzzer* yang berfungsi sebagai inidikator ketika pejalan kaki menyebrang jalan. Perancangan lampu pejalan kaki berada pada 2 sisi jalan lurus (bukan persimpangan), maka modul komunikasi digunakan untuk oengiriman data pengaktifan nyala lampu dari sistem 1

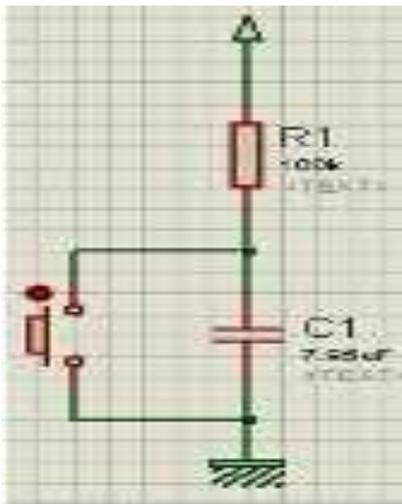
menuju sistem 2 yang berada pada sisi satunya. Proses pengiriman paket data terjadi antara *master* dan *slave*. Pada tabel 1 dan tabel 2 akan ditunjukkan format paket data yang akan dikirimkan oleh *master* menuju *slave* dan sebaliknya.



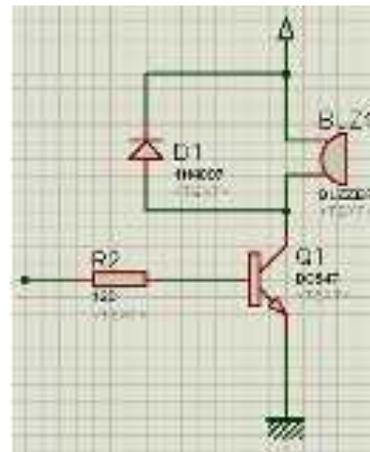
Gambar 3. Perangkat Keras Sistem Pengatur Lampu Pejalan Kaki Portable.



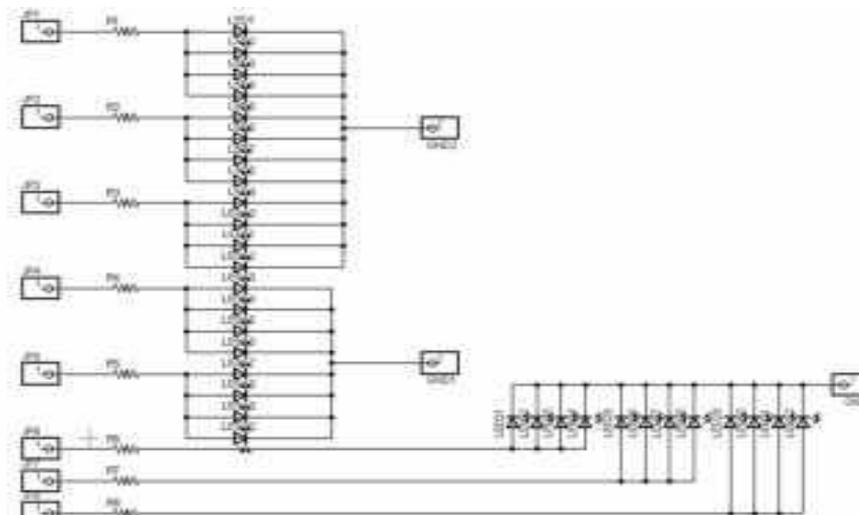
Gambar 4. Rangkaian Driver dan Shift Register.



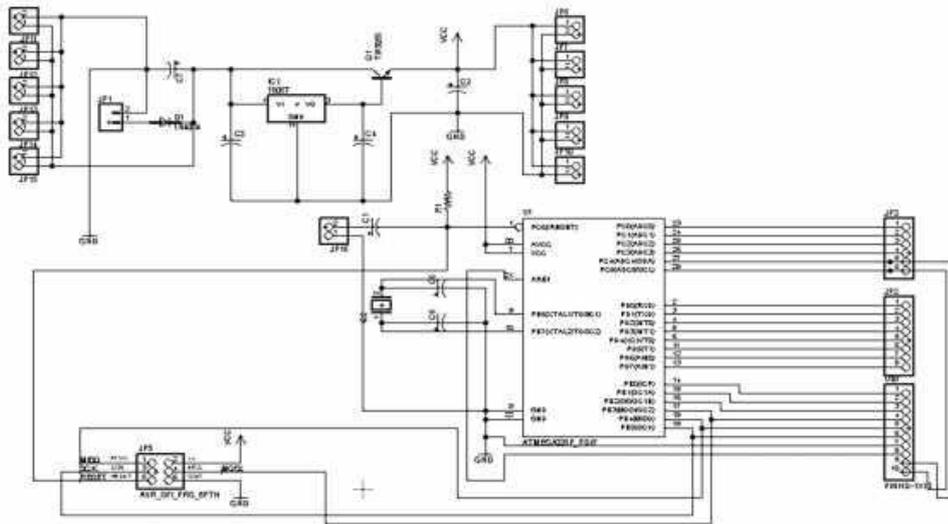
Gambar 5. Rangkaian Push Button



Gambar 6. Rangkaian Buzzer



Gambar 7. Rangkaian Lampu LED



Gambar 8. Rangkaian Mikrokontroler *Compatible Arduino Uno*).

Tabel 1.a. Format Paket Data (*Master to Slave*)

	Lampu pejalan kaki	Lampu lalu lintas
Jumlah	1	1

Tabel 1.b. Simbol Karakter Data

	Merah Lampu Pejalan Kaki	Merah Lampu Lalu Lintas	Kuning Lampu Lalu Lintas	Hijau Lampu Lalu Lintas	Hijau Lampu Pejalan Kaki
Simbol karakter	A	B	C	D	E

Tabel 2.a. Format Paket Data (*Slave to Master*)

	Pengaktifan sensor orang / Tombol / Penghitungan jumlah pejalan kaki
Jumlah karakter	1

Tabel 2.b. Simbol Karakter Data

	Sensor orang aktif	Tombol aktif	Jumlah orang = 5
Simbol	Y	T	F

Proses pengambilan data terdiri atas data pengujian sensor *infrared*, data pengujian penyuplaian dari *solar cell* tanpa beban, data pengujian *solar cell* dengan beban *accu* dan sistem keseluruhan. Pengujian dan percobaan data sensor *infrared* diambil saat sensor sudah dapat membaca atau mendeteksi kehadiran pejalan kaki. Data pengujian *supply* diambil menggunakan bantuan *data logger* selama 1 hari penuh. Pengujian saat tanpa beban dan dengan beban *accu* saja, serta beban *accu* dan seluruh sistem pengatur.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Implementasi Sistem

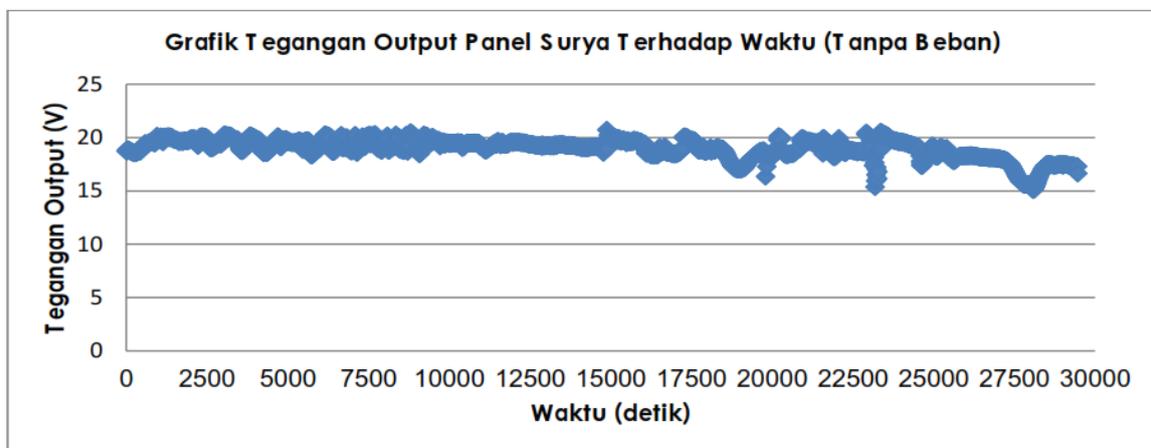
Hasil perancangan lampu pejalan kaki *portable* ditunjukkan pada Gambar 9. Terdapat beberapa bagian yaitu bagian penyangga bawah yang akan ditempatkan oleh box sistem pengatur dan box sensor, lalu tiang penyangga lampu, box rangkaian lampu LED beserta dengan tempat untuk *solar cell* atau panel surya, seperti yang ditunjukkan oleh Gambar 10.



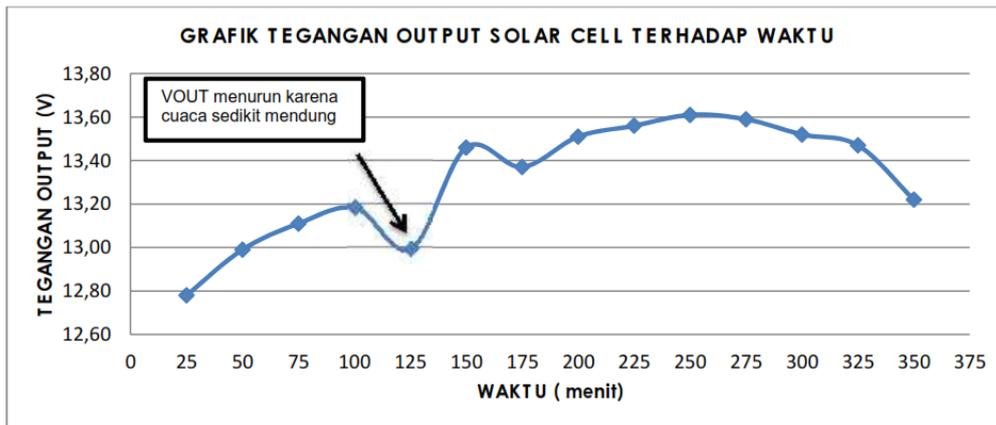
Gambar 9. Perangkat Keras Sistem Secara Keseluruhan.

### 3.2. Uji Coba

Pengujian pertama adalah menguji *supply* (tegangan keluaran) dari *solar cell* tanpa adanya beban. Pada gambar 11 ditunjukkan grafik tegangan *output* yang dihasilkan panel surya terhadap waktu. Pengambilan data diambil menggunakan bantuan *data logger*, dimana data tegangan keluaran yang dihasilkan oleh panel surya diambil setiap 12 detik sekali. Pengujian dilakukan pada pukul 08.31 WIB sampai dengan pukul 16.43 WIB. Pengujian kedua adalah menguji *supply* (tegangan keluaran) dari *solar cell* dengan beban *accu*. Pada gambar 12 ditunjukkan grafik tegangan *output solar cell* terhadap waktu. Pengambilan data diambil menggunakan bantuan *data logger*, namun waktu yang ditampilkan dipersempit menjadi 25 menit sekali dari data yang ada. Selain dilakukan pengujian *supply* dengan *solar cell* dengan dan tanpa beban, dilakukan juga uji coba terhadap pendeteksian menggunakan sensor *infrared*. Penggunaan sensor *infrared* disini adalah sebagai pendeteksi kehadiran pejalan kaki yang akan menyebrang jalan lurus 2 arah bukan perismpangan. Pada tabel 3 ditunjukkan hasil dari pengujian dan pengambilan data dari sensor *infrared*.



Gambar 11. Grafik Tegangan Keluaran *Solar Cell* Terhadap Waktu.



Gambar 12. Grafik Tegangan keluaran Solar Cell Terhadap Waktu (dengan Beban).

### 3.3. Analisis Umum

Analisis data dilakukan berdasarkan data yang diperoleh. Pada pengujian *solar cell* atau panel surya saat *open-circuit* yaitu saat panel surya tidak terhubung dengan beban, baik *accu* maupun rangkaian sistem. Pada kondisi ini tegangan *output solar cell* mencapai titik maksimalnya (*open-circuit voltage*), seperti yang ditunjukkan oleh gambar 11. Pengujian panel surya dilakukan mulai pukul 08.31 WIB sampai dengan pukul 16.43 WIB di lapangan hall selatan kampus 3, Universitas Sanata Dharma. Pengambilan data menggunakan bantuan *data logger*, sehingga proses pengambilan data terjadi setiap 12 detik sekali. Dari data tersebut dibuat grafik untuk menunjukkan bahwa terdapat perbedaan tegangan *output* yang dihasilkan oleh panel surya saat terhubung dengan beban atau tidak.

Pada Gambar 11. menunjukkan tegangan yang dihasilkan oleh panel surya stabil, menyesuaikan dengan intensitas sinar matahari yang ditangkap oleh panel surya tersebut. Pengambilan sampel data tegangan *ouput* untuk grafik di atas dimulai sekitar pukul 08.31 WIB. Tegangan *output* yang dihasilkan oleh panel surya saat pertama diuji adalah sebesar 18.77 V. Kemudian tegangan *output* semakin meningkat secara stabil sesuai dengan intensitas sinar matahari yang ditangkap oleh panel surya. Intensitas sinar matahari yang ditangkap secara maksimal akan menghasilkan tegangan *output* maksimal pada panel surya, sesuai dengan spesifikasi *solar cell*. Intensitas sinar matahari yang stabil dan tingkat kecerahan yang stabil mempengaruhi panel surya dalam menghasilkan tegangan keluaran yang maksimal dan stabil. Selain pengaruh intensitas cahaya matahari, pengambilan data yang bersifat kontinu dalam waktu per detik juga mempengaruhi data tegangan *output* yang lebih terlihat stabil.

Intensitas sinar matahari berbanding lurus dengan tegangan *output* yang dihasilkan oleh panel surya, ketika intensitas cahaya matahari yang ditangkap oleh panel surya tinggi maka tegangan *output* panel surya akan besar. Dapat dilihat pada grafik di Gambar 11 terdapat satu titik maksimal dimana cahaya matahari yang ditangkap oleh panel menghasilkan tegangan *output* yang maksimal yaitu pada titik 20.74 V pada pukul 12.39 WIB. Pada jam tersebut intensitas sinar matahari yang ditangkap oleh panel surya maksimal sehingga menghasilkan tegangan *output* yang maksimal, dengan kondisi tanpa ada beban.

Pada pengujian berikutnya, yaitu menguji *solar cell* saat menyuplai energi untuk satu sistem keseluruhan. Panel surya atau *solar cell* memiliki spesifikasi tegangan output yang berbeda saat terdapat beban dan tidak. Beban yang dihubungkan dengan panel surya saat pengujian ini adalah *accu* atau *accumulator* dengan spesifikasi tegangan sebesar 12 V dan kapasitas arus sebesar 7.2 AH (*Ampere Hour*). Panel surya mengisi *accu* saat kapasitas tegangan sudah tidak penuh. Pengujian *solar cell* ini dilakukan sekitar pukul 10.00 WIB sampai dengan pukul 16.00 WIB di lapangan hall selatan kampus 3, Universitas Sanata Dharma. Pengambilan data diambil menggunakan bantuan *data logger*, sehingga pengambilan data berlangsung setiap 12 detik sekali. Dari banyak data tersebut diambil beberapa sampel setiap kenaikan 25 menit untuk dimasukkan ke dalam grafik di atas. Pada gambar 12 ditunjukkan grafik tegangan *output* panel surya terhadap waktu, ketika proses pengisian *accu*.

Intensitas sinar matahari yang ditangkap oleh panel surya berbanding lurus dengan

tegangan yang dihasilkan. Namun tegangan keluaran maksimal yang dihasilkan panel saat sudah terbebani berbeda dengan saat panel surya tidak terbebani. Perbedaan tersebut dapat dilihat pada grafik di atas, yaitu pada gambar 11 dan gambar 12. Tegangan maksimal yang dihasilkan tidak mencapai 20 V, namun hanya sampai 13 – 14 V. Terlihat pada gambar 12 tegangan *output* panel surya paling maksimal sebesar 13.61 V pada menit ke 250, yaitu sekitar pukul 10.44 WIB. Pada pukul 10.44 WIB sinar matahari sedang berada pada titik maksimal sehingga panel surya dapat merubah intensitas sinar matahari tersebut menjadi tegangan *output* yang maksimal untuk mengisi *accu* yang setengah kosong. Pengisian tersebut berlangsung selama sekitar 6 jam, yaitu pukul 10.19 WIB sampai dengan pukul 16.06 WIB, dengan arus yang stabil yaitu sebesar 0.1 A sampai 0.5 A.

Sedangkan untuk pengujian sensor *infrared* sebagai sensor pendeteksi kehadiran orang dilakukan dengan mengukur tegangan *output* pada bagian *receiver* bernilai *high* atau *low*. Bagian *transmitter infrared* akan terus menyinari sinar *infrared* menuju bagian *receiver infrared* dengan tegangan *supply* sebesar 5 V. Kemudian pada bagian *receiver* akan menghasilkan tegangan *high* (mengindikasikan 5V / tegangan *supply*) dan tegangan *low* (mengindikasikan 0V). Pada bagian *receiver infrared* terdapat 2 port *vout*, yaitu *port out* dan *port not out*. Pada *port out* tegangan *receiver* akan bernilai *high* ketika tidak menangkap sinar *infrared* dan bernilai *low* ketika menangkap sinar *infrared*. Sedangkan *port not out* bernilai kebalikan daripada *port out*, seperti pada logika *digital*. Di bawah ini adalah tabel 4.x. yang merupakan hasil dari pengujian dan pengambilan data sensor *infrared* sebagai pendeteksi kehadiran orang atau pejalan kaki. Jarak yang penuh diuji adalah 1 cm sampai dengan 100 cm dengan *port out* sebagai keluaran atau *output*.

Pada pengujian sensor *infrared* yang dilakukan pada jarak – jarak tertentu didapatkan data yang mengindikasikan terdeteksi atau tidaknya kehadiran orang atau pejalan kaki. Bagian *transmitter infrared* akan terus memberikan sinar *infrared* kepada bagian *receiver infrared*, yang kemudian bagian *receiver* akan menerima sinar *infrared* yang berbentuk sinyal analog dan merubahnya menjadi sinyal digital *high* atau *low*. Pengujian sensor dilakukan di dalam ruangan tanpa adanya halangan media apapun, dan dengan posisi *transmitter* dan *receiver* yang saling berhadapan lurus. Media yang menghalangi akan mempengaruhi sensor dalam mendeteksi kehadiran pejalan kaki, selain itu posisi sudut dalam penyinaran sinar *infrared* menuju bagian *receiver* juga mempengaruhi daya tangkap *receiver*.

#### 4. KESIMPULAN

1. Tegangan *output* Panel Surya atau *solar cell* memiliki perbedaan saat terbebani dan tidak terbebani.
2. Tegangan *output* panel surya berbanding lurus dengan intensitas sinar matahari yang ditangkap oleh panel.
3. Panel surya mampu untuk menyuplai sistem pengatur sekaligus dengan pengisian *accu* (selama sekitar 6 jam).
4. Rangkaian shift register dapat bekerja dengan baik, namun tegangan keluaran yang dihasilkan sedikit lebih kecil daripada datasheet.
5. Rangkaian driver sudah dapat menyuplai rangkaian LED dengan tegangan keluaran yang sesuai dengan datasheet.
6. Rangkaian LED aktif dengan tegangan *com driver* sebesar 12 V dan arus sebesar 0.05 A.
7. *Accu* dengan kapasitas 12 V dan 7.2 AH dapat menyuplai keseluruhan sistem selama kurang lebih 4 hari (111 jam).

#### DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, undang – undang No. 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, diakses tanggal 2 Januari 2013. <http://www.hubdat.dephub.go.id>
- Bram, J.A., 2011, *Rancang Bangun Prototipe Pengatur Lampu Lalu Lintas Memanfaatkan Sensor Tekan, Skripsi*, Universitas Indonesia, Jakarta.
- Daryanto., Drs, 2006, *Pengetahuan Praktis Teknik Radio*, PT Bumi Aksara, Jakarta.
- Heri.,S.T.M.T, J, *Pengujian Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya Solar Cell Kapasitas 50 WP*.
- Kadir,A ,2013, *Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemrogramannya*

- Menggunakan Arduino, ANDI Yogyakarta.*
- Mujahidin.,S.T.M.T., M dan Firman A.D.K ., 2013, *Implementasi Panel Surya Pada Lampu Lalu Lintas yang Diterapkan di Simpang Malka Batam.*
- Nugraha, Ph.D.,T dan Didik S, Dipl.-Ing, *Seri Sains Energi Terbarukan ENERGI SURYA.*
- Nusyirwan,ST.,M.Sc., D, Muh.M,ST.,MT dan Agustinus.S., *Implementasi Panel Surya yang Diterapkan pada DaerahTerpencil di Rumah Tinggal di Desa Sibuntuon, Kecamatan Habinsaran.*
- Raharjo,P, 2013., *Perancangan Sistem Hibrid Solar Cell – Baterai – PLN menggunakan PLC,Skripsi, Universitas Jember, Jember.*
- Sadewo,A.B, 2014, *Remote Unit denganRFM12-433S untuk Sistem Telemetry Kualitas Air Kolam Ikan, Skripsi, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta.*
- Sidopekso,S dan I Made.A, 2011, *Studi rancang bangun Solar charge controller dengan indikator arus, tegangan dan suhu berbasis mikrokontroler ATMEGA 8538., vol XI no 1.*
- , 2006, *RF12 Universal ISM Band FSK Transceiver, HOPE RF MICROELECTRONICS.*



**YAYASAN PEMBINA POTENSI PEMBANGUNAN  
INSTITUT SAINS & TEKNOLOGI AKPRIND YOGYAKARTA**

Jl. Kalisatak No. 28 Kompleks Balapan Yogyakarta, 55222, Telp. 0274-563029 Ext. 115 Fax. 0274-563847  
website: snast.akprind.ac.id; email: snast@akprind.ac.id



**SNAST 2016**

# Sertifikat

Diberikan Kepada:

***Petrus Setyo Prabowo, M.T.***

Atas Partisipasinya Sebagai:

***Pemakalah***

Pada:

**SEMINAR NASIONAL APLIKASI SAINS & TEKNOLOGI 2016**

**"Aplikasi Sains dan Teknologi dalam Mendukung Kemandirian Energi Nasional"**  
Yogyakarta, 26 November 2016



Rektor

**Dr. Ir. Amir Hamzah, M.T.**  
NIK: 87.0563.319.E

Ketua SNAST 2016



SNAST 2016

**Arie Noor Rakhman, S.T., M.T.**  
NIK: 08.0576.648.E