

ISBN 978-602-71459-9-3



PROSIDING

SEMINAR NASIONAL MESIN DAN INDUSTRI

SNMI XII - 2018

“RISET MULTIDISIPLIN UNTUK MENUNJANG PENGEMBANGAN INDUSTRI NASIONAL”

26-28 **APRIL** 2018

NOVOTEL BUKITTINGGI

di selenggarakan oleh:

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN &
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
JURUSAN TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK - UNIVERSITAS TARUMANAGARA



UNTAR
Universitas Tarumanagara



REVIEWER

Prof. Dr. Ir. I Made Kartika D., Dipl.Ing.	(Universitas Indonesia)
Prof. Dr. Ir. Eddy S. Siradj, M.Sc.	(UPN Veteran Jakarta)
Prof. Dr. Ir. Bambang Suryawan, M.T.	(Universitas Gunadarma)
Prof. Dr. Ir. T. Yuri M. Zagloel	(Universitas Indonesia)
Dr. Ir. Iftikar Z. Satalaksana, M.Sc.	(Institut Teknologi Bandung)
Prof. Dr. Agustinus Purna Irawan, S.T., M.T.	(Universitas Tarumanagara)
Harto Tanujaya, S.T., M.T., Ph.D.	(Universitas Tarumanagara)
Dr. Adianto, M.Sc.	(Universitas Tarumanagara)
Dr. Lamto Widodo, S.T, M.T.	(Universitas Tarumanagara)
Dr. Steven Darmawan, S.T., M.T.	(Universitas Tarumanagara)
Dr. Ir. Erwin Siahaan, M.Si.	(Universitas Tarumanagara)
Dr. Ir. M. Sobron Yamin Lubis, M.Sc.	(Universitas Tarumanagara)
Dr. Abrar Riza, S.T., M.T.	(Universitas Tarumanagara)
Ir. Sofyan Djamil, M.Si.	(Universitas Tarumanagara)
Ir. Rosehan, M.T.	(Universitas Tarumanagara)
Wilson Kosasih, S.T., M.T.	(Universitas Tarumanagara)
I Wayan Sukania, S.T., M.T.	(Universitas Tarumanagara)
Ahmad, S.T., M.T.	(Universitas Tarumanagara)
Lithrone Laricha S., S.T., M.T.	(Universitas Tarumanagara)
Didi Widya Utama, S.T., M.T.	(Universitas Tarumanagara)
Agus Halim, S.T., M.T.	(Universitas Tarumanagara)

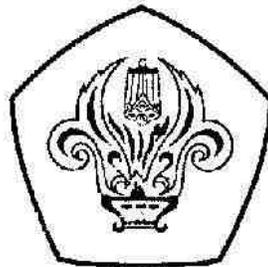
PROSIDING

SEMINAR NASIONAL MESIN DAN INDUSTRI XII 2018

ISBN 978-602-71459-9-3

**RISET MULTIDISIPLIN UNTUK MENUNJANG
PENGEMBANGAN INDUSTRI NASIONAL**

Novotel Bukittinggi
26-28 April 2018



Diterbitkan oleh:

Program Studi Teknik Mesin dan Program Studi Teknik Industri
Jurusan Teknologi Industri Fakultas Teknik Universitas Tarumanagara

Jl. Let. Jend. S. Parman No. 1 Jakarta 11440

Telp. 021-5672548, 5663124, 5638335; Fax. 021-5663277

e-mail: snmi@ft.untar.ac.id ; Website: www.untar.ac.id

KATA PENGANTAR



Segala Puji dan Syukur kita panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa bahwasanya persiapan dan pelaksanaan Seminar Nasional Mesin dan Industri (SNMI) ke XII 2018 dapat terlaksana dengan baik dan lancar.

Perguruan tinggi sebagai salah satu pilar kecerdasan bangsa harus semakin aktif mengambil peran, salah satunya dengan terus meningkatkan kualitas dan kuantitas Tri Dharma Perguruan Tinggi, yaitu Pengajaran, Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (Abdimas) serta bersinergi dengan dunia industri. Dalam dunia teknologi, kesinambungan antara dunia pendidikan dan industri menjadi semakin penting terutama dengan mulai terjadinya

berbagai betuk teknologi disruptif dan fenomena Revolusi Industri 4.0. Ditinjau dari sisi wilayah dimana Indonesia merupakan bagian dari masyarakat ASEAN, aplikasi-aplikasi dari proses pendidikan dan penelitian menjadi semakin penting untuk memposisikan Indonesia pada MEA.

Didasari oleh semangat tersebut serta dalam rangka untuk memperingati Dies Natalis Program Studi Teknik Mesin yang ke-37 dan Program Studi Teknik Industri yang ke-13, Jurusan Teknologi Industri, Fakultas Teknik Universitas Tarumanagara menyelenggarakan SNMI ke 12 sebagai sarana komunikasi antara para dosen peneliti, pakar ilmiah, praktisi dan mahasiswa teknik guna meningkatkan mutu pendidikan serta aplikasinya. Adapun tema SNMI XII 2018 ini adalah **“Riset Multidisiplin untuk Menunjang Pengembangan Industri Nasional”**.

Tujuan dari kegiatan Seminar Nasional Mesin Industri XII 2018 ini adalah sebagai berikut:

1. Menerapkan sikap inovatif, kreatif terhadap perkembangan dan kemajuan IPTEK.
2. Forum komunikasi tentang IPTEK antara: Dosen, Peneliti, Praktisi dan Mahasiswa.
3. Menjadikan sarana komunikasi antara peneliti, dosen, praktisi dan pelaku bisnis untuk dapat mengembangkan kerjasama dan jejaring dalam bidang IPTEK.

Pada SNMI XII 2018 ini menghadirkan 2 (dua) pembicara kunci dengan kepakaran masing-masing serta Topik seminar, sebagai berikut:

1. Dr. Ir. Ahmad Indra Siswantara (Departemen Teknik Mesin, Universitas Indonesia, Depok)
2. Dr. Rika Ampuh Hadiguna (Jurusan Teknik Industri Universitas Andalas, Padang)

Selain pembicara kunci, pada SNMI XII 2018 terdapat pula 72 artikel ilmiah yang akan dipresentasikan oleh sejumlah dosen dan mahasiswa dari PTN, PTS, serta praktisi dari seluruh Indonesia yang meliputi bidang: Pengembangan & Konservasi Energi, Konstruksi Mesin, Konversi Energi, Teknik Manufaktur, Mekatronika dan Robotika, Teknologi Material, Perancangan dan Pengembangan Produk, Perancangan Sistem Kerja dan Ergonomi, Manajemen Operasi dan Produksi, Manajemen Kualitas, Logistik & Sistem Transportasi, Manajemen Rantai Pasokan, Optimasi Sistem Industri, Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3), serta Pengabdian Kepada Masyarakat bidang Teknik Mesin dan Teknik Industri.

Pada kesempatan ini ijin kami atas nama Panitia mengucapkan terima kepada seluruh peserta dan pihak-pihak yang telah mendukung terlaksananya SNMI XII 2018. Perkenan juga kami memohon maaf sebesar-besarnya atas kekurangan yang terjadi dalam pelaksanaan kegiatan ini. Semoga pertemuan dan ajang komunikasi ini tetap berlanjut setelah acara berakhir.

Sampai jumpa di SNMI XIII 2019.

Jakarta, 26 April 2018



Dr. Steven Darmawan, S.T., M.T.
Ketua Pelaksana SNMI XII 2018



**Sambutan Rektor Universitas Tarumanagara
Seminar Nasional Mesin dan Industri (SNMI-XII) 2018**

Kami mengucapkan selamat atas terselenggaranya Seminar Nasional Mesin dan Industri (SNMI-XII) 2018 yang diselenggarakan oleh Jurusan Teknologi Industri Fakultas Teknik Universitas Tarumanagara.

Indonesia sebagai salah satu negara terbesar di dunia, saat ini sedang giat membangun berbagai infrastruktur untuk menunjang pembangunan di berbagai bidang yang terkait dengan peningkatan kesejahteraan masyarakat luas. Pembangunan yang dilaksanakan ini perlu didukung dengan berbagai sumber daya yang handal, sehingga dapat dilaksanakan dengan baik. Sebagai bagian dari masyarakat ilmiah dan dalam rangka mendukung rencana besar dari Pemerintah tersebut, kita perlu berkontribusi nyata baik melalui pemikiran, penelitian, publikasi hasil penelitian dan berbagai aktivitas lain yang relevan dengan pembangunan di Indonesia, khususnya di bidang Teknologi Industri.

Fakultas Teknik Universitas Tarumanagara berusaha untuk selalu berkontribusi positif dalam memfasilitasi peningkatan kompetensi dosen dan mahasiswa, dengan menyiapkan media diskusi dan presentasi berbagai karya ilmiah, melalui penyenggaraan Seminar Nasional Mesin dan Industri (SNMI XII) tahun 2018.

Tema SNMI XII 2018 adalah “**Riset Multi Disiplin untuk Menunjang Pengembangan Industri Nasional**”, sangat relevan dengan kebutuhan saat ini. Pengembangan industri nasional sedang mengalami berbagai tantangan dengan masuknya berbagai produk hasil industri dari luar negeri dengan harga yang kompetitif dan kualitas yang baik. Berbagai hasil riset multidisiplin yang dapat diimplementasikan dalam proses manufaktur sangat diperlukan untuk mengatasi tantangan tersebut, termasuk di dalamnya mempersiapkan SDM yang handal. Proses produksi harus lebih efektif dan efisien, menghasilkan berbagai produk berkualitas yang tinggi untuk memenuhi kebutuhan masyarakat dalam negeri dan ekspor.

Seminar ini juga merupakan ajang komunikasi dan membangun networking antara peneliti dan antar institusi, sehingga dapat dikembangkan kolaborasi yang saling menguntungkan.

Kami mengucapkan terima kasih atas dukungan semua pihak, sehingga kegiatan SNMI XII 2018 ini dapat terlaksana dengan baik. Kepada seluruh peserta seminar, selamat berseminar, semoga Bapak Ibu mendapatkan informasi dan pengetahuan baru yang dapat digunakan dalam pengembangan IPTEK di tempat masing-masing.

Jakarta, 26 April 2018
Rektor,

Prof. Dr. Agustinus Purna Irawan

DAFTAR ISI

Kata Pengantar	i
Sambutan Rektor Universitas Tarumanagara	ii
Daftar Isi	iii
Susunan Panitia	vi
Susunan Acara	vii
Jadwal Presentasi	viii

Pembicara Kunci

1. Pemanfaatan Ilmu dan Teknologi CFD pada Aliran Industrial dan Tantangannya Ke depan, <i>Ahmad Indra Siswantara</i>	1
2. Formulasi Halal Supply Chain 4.0, <i>Rika Ampuh Hadiguna</i>	23

Bidang Teknik Mesin

1. Analisa Kekuatan Tekan Biokomposit Hidroksiapatit Tulang Sapi-Borosilikat dengan Variasi Komposisi dan Tekanan Cetakan, <i>Burmawi, Novesar Jamarun, Syukri Arief dan Gunawarman</i>	1
2. Perancangan Reaktor Pembangkit Acetylene, <i>Yusrizal dan Noto Wiroto</i>	6
3. Desain Awal Mekanisme Mesin Pembersih Tengki Air Skala 500 Liter, <i>Husen Asbanu, Yefri Chan, Jamaludin Purba</i>	13
4. Pengaruh Sudut Sudu Terhadap Kinerja Turbin Angin Sumbu Horizontal, <i>Abdul Razak, Husin Ibrahim, Abdul Rahman</i>	21
5. Analisa Pembuatan Alat Pengering Gabah Rotasi, <i>Madagaskar, Abdul Mu'in, Winny Andalia</i>	30
6. Kajian Penerapan Teknologi Komunikasi dan Keamanan Cyber dalam Jaringan Cerdas, <i>Nur Aryanto Aryono, Hamzah Hilal</i>	39
7. Perhitungan Beban Dinamik pada Pembuatan Paku Kuda dengan Menggunakan Metode Elemen Hingga, <i>Gatot Santoso, Muki Satya Permana, Bambang Heru Purwanto</i>	49
8. Rancang Bangun Alat Pemantau Ketinggian Air pada Kolam Pengolahan Limbah Tambang Batu Bara (Studi Kasus di PT. XYZ Kalimantan Timur), <i>Rizki Achmad Darajatun, Sukanta</i>	55
9. Pengujian Kebocoran <i>Water Heating Tank</i> pada Untai <i>Fassip-02</i> , <i>Giarno, Mukhsinun Hadi Kusuma, Mulya Juarsa, Anhar Riza Antariksawan, Joko Prasetio Witoko, Dedy Haryanto</i>	62
10. Perhitungan Kebutuhan Daya <i>Heater</i> pada Kolam Pemanas <i>Heat Pipe</i> , <i>Joko Prasetio Witoko, Dedy Haryanto, Giarno, Mukhsinun Hadi Kusuma, Mulya Juarsa, Anhar R. Antariksawan</i>	68
11. Analisis Karakterisasi Aliran Sirkulasi Alami pada Untai Pre-Fassip 02 Berdasarkan Temperatur Air di Tangki Pemanas Menggunakan CFD, <i>Pryawrata Putera Moniaga, Melvin, M. Hadi Kusuma, Mulya Juarsa</i>	73
12. Karakteristik Material Aluminium Silicon Berdasarkan Masa Perpatahan pada Uji Torsi, <i>Weriono, Junaidi</i>	80
13. Karakterisasi Ampas Sagu sebagai Bahan Bakar Bioetanol untuk Kebutuhan Energi Rumah Tangga di Provinsi Papua, <i>Johani Jonatan Numberi</i>	87
14. Analisis Perubahan Komposisi Zn pada Paduan Solder Bebas Timbal Sn-0,7Cu- “X”Zn Terhadap Sifat Fisis dan Mekanis, <i>Erwin Siahaan, Rosehan, Catherine Puspitaningrum</i>	96

15. Adaptasi Terhadap Teknologi Aplikatif sebagai Dampak dari Era Teknologi Disruptif: Pelatihan Desain Produk dengan CAD Kolaboratif, **Steven Darmawan, Didi Widya Utama, Harto Tanujaya** 105
16. GSR Sensor sebagai Alat Instrumen Pengukuran, **Yohanes Calvinus, Endah Setyaningsih** 113
17. Rancang Bangun pada *Linear Shifter Mechanism* dengan Menggunakan *Gearless Transmission*, **Agus Halim, Didi Widya Utama, Andy** 119

Bidang Teknik Industri

1. Analisis Kelayakan Usaha PT. Go Street Indonesia, **I Wayan Sukania, Luisa Andreana, Yohan Noven Andrian, Christina Setiawan, Kevin Yota** 128
2. Perancangan Pegangan Gerobak Menggunakan Ergonomi Partisipatif Bagi Petani Kelapa Sawit di Kabupaten Indragiri Hilir, Riau, **Roberta Zulphi Surya, M. Gasali M., Rizki Juliarman** 139
3. Identifikasi Tingkat Risiko dan Strategi Pengendalian Risiko pada Rantai Pasok Gambir, **Hendra Saputra, Novizar Nazir, Rina Yenrina** 146
4. Analisis Kepuasan Mitra Usaha Terhadap Kualitas Pelayanan Proses Pembiayaan di PT AMF, **Renny Reswati, Indriani** 154
5. Analisis Keseimbangan Lintasan Produksi Berdasarkan Waktu Standar Guna Tercapainya Target Produksi di PT Golden Sari Bandar Lampung, **Emy Khikmawati, Heri Wibowo, Novandi Rejeki Purba** 162
6. Penerapan Model Economic Order Quantity (EOQ) untuk Meminimumkan Biaya Persediaan Bahan Baku Pembantu PT XYZ, **Qurtubi, Rahman Nurdiansyah** 169
7. Analisis dan Perbaikan Kualitas Pelayanan Berdasarkan Kepuasan Pelanggan dengan Pendekatan Metode *Importance Performance Analysis* (IPA) dan *Potential Gain in Customer Value Index* (PGCV) (Studi Kasus pada RSKIA Sadewa Yogyakarta), **Hudaya, Dyah Ariana** 176
8. Perancangan Sistem Informasi Wirawisata Goa Pindul, **Erry Wibowo Sumantri, Hartomo** 182
9. Peningkatan Produktivitas dengan Metode *Objective Matrix* pada Bagian Produksi di PT. MAS, **Sukanta, Rizki A. Darajatun, Iman Nugraha** 191
10. Analisis Pengukuran Nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) sebagai Dasar Usaha Perbaikan Efektifitas Mesin Pengepakan (Studi Kasus PT Semen Gresik di Pabrik Tuban), **Wahyudhi Sutrisno, Febri Wahyudi** 201
11. Kajian Aksesibilitas pada Rencana Kawasan Industri Hilir Kelapa Sawit (IHKS) Kuala Enok di Kabupaten Indragiri Hilir, Riau, **Syafrizal Thaher, Akbar Alfa** 209
12. Optimasi Biaya Penjadwalan Penggantian Komponen serta *Preventive Maintenance* Menggunakan *Mixed Integer Nonlinear Programming* dan Simulasi Monte Carlo pada PT. XYZ, **Kevin Hugo, Carla Doaly, Dadang Surjasa** 216
13. Perancangan *Lean Project Management* dan Tata Letak Gudang Bahan Baku pada PT. BTU, **Iveline Anne Marie, Anita Soraya Lubis** 225
14. Evaluasi Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kinerja Karyawan dengan Metode Regresi Linier Berganda pada PT. HB, **Arnolt K. Pakpahan, Nurlailah Badariah, Alfiardie Lumanauw** 234
15. Analisis Perbaikan Kualitas Pelayanan pada Bengkel Auto2000 Menggunakan Metode Servqual, **Nasir Widha Setyanto, Remba Yanuar Efranto, Adriyana Dewi Mayasari** 244
16. Analisis Peningkatan Kualitas Produk Sandal Karet dengan Metode *Six Sigma* dan Penerapan *Metode Kaizen*, **Lilyana, Lithrone Laricha Salomon, Reynald**

<i>Andreas</i>	253
17. Penggunaan Autokorelasi untuk Klasifikasi Suara Perempuan dan Suara Laki-Laki Dewasa, <i>Meirista Wulandari, Chaelvin, Cynthia Putri</i>	266
18. Evaluasi Tata Pencahayaan Jalan Secara Kualitatif dan Kuantitatif pada Jalan Pangeran Antasari, Jakarta, <i>Endah Setyaningsih, Ida Zureidar, dan Boedi Soesatyo</i>	271

SUSUNAN PANITIA

Pelindung	: Prof. Dr. Agustinus Purna Irawan, S.T., M.T.
Penasehat	: Harto Tanujaya, S.T., M.T., Ph.D.
Penanggungjawab	: Dr. (Cand). Ir. Sofyan Djamil, M.Si. (UNTAR)
Panitia Pengarah:	
Ketua	: Prof. Dr. Ir. Eddy S. Siradj, M.Sc. (UPN Veteran Jakarta)
Anggota	: Prof. Dr. Ir. I Made Kartika D., Dipl.Ing. (UI) Prof. Dr. Ir. Bambang Suryawan, M.T. (Universitas Gunadarma) Prof. Dr. Agustinus Purna Irawan, S.T., M.T. (UNTAR) Prof. Dr. Ir. T. Yuri M. Zagloel (UI) Dr. Ir. Iftikar Z. Sतालaksana, M.Sc. (ITB) Harto Tanujaya, S.T., M.T, Ph.D. (UNTAR) Dr. Lamto Widodo, S.T, M.T. (UNTAR)
Panitia Pelaksana:	
Ketua	: Dr. Steven Darmawan, S.T., M.T.
Wakil Ketua	: Wilson Kosasih, S.T., M.T.
Sekretariat	: 1. Lithrone Laricha S., S.T., M.T. 2. Endro Wahyono
Bendahara	: Dr. (Cand.) Ir. Sofyan Djamil, M.Si.
Seksi Publikasi & Sponsor	: 1. Didi Widya Utama, S.T., M.T. 2. Dr. Ir. Erwin Siahaan, M.Si. 3. Agus Halim, S.T., M.T.
Seksi Makalah	: 1. Dr. Ir. M. Sobron Yamin Lubis, M.Sc. 2. Dr. Abrar Riza, S.T., M.T. 3. Dr. Lamto Widodo, S.T., M.T. 4. Dr. Adiando, M.Sc.
Seksi Acara & Dokumentasi	: 1. Dr. Abrar Riza, S.T., M.T. 2. Ir. Rosehan, M.T. 3. Ahmad, S.T., M.T.
Seksi Perlengkapan	: 1. I Wayan Sukania, S.T., M.T. 2. Didi Widya Utama, S.T., M.T. 3. Karyati, S.E.
Seksi Konsumsi	: 1. Sulastini, S.E. 2. Farida Aryanti, S.E.

JADWAL PRESENTASI
JUM'AT, 27 APRIL 2018

BIDANG : Teknik Industri
MODERATOR : Ahmad, S.T., M.T.

RUANG : II
SESI : IV

No.	Waktu	Penulis	Judul	Kode Makalah
1	13.30-13.40	Kevin Hugo, Carla Doaly, Dadang Surjasa	Optimasi Biaya Penjadwalan Penggantian Komponen serta <i>Preventive Maintenance</i> Menggunakan <i>Mixed Integer Nonlinear Programming</i> dan Simulasi Monte Carlo pada PT. XYZ	TI-23
2	13.40-13.50	Silvi Ariyanti, Adianto, Ricky Miharja	Usulan Penjadwalan Produksi Benang Menggunakan Metode NEH dan Metode Algoritma Johnson untuk Meminimasi Waktu Produksi di PT. Laksana Kurnia Mandiri Sejati	TI-25
3	13.50-14.00	I Wayan Sukania, Luisa Andreana, Yohan Noven Andrian, Christina Setiawan, Kevin Yota	Analisis Kelayakan Usaha PT. Go Street Indonesia	TI-01
4	14.00-14.10	Lamto Widodo, I Wayan Sukania, Kevin Yota	Rancangan Fasilitas Kerja pada Proses Perakitan <i>Controller</i> di PT Multitanaka Suryatama Berdasarkan Prinsip Ergonomi	TI-24
5	14.10-14.20	Lina Gozali, Maslin Masrom, Yuri T Zagloel, Habibah @Norehan H., Frans Jusuf Daywin	Review terhadap Beberapa Studi Pilot dari Kewirausahaan dan Inkubasi Bisnis di Dunia	TI-03
6	14.20-14.30	Lithrone Laricha, Andres, Hilda Setia Dharma	Analisis Kualitas Pelayanan Puskesmas Berdasarkan Indeks Kepuasan Masyarakat dan <i>Importance Performance Matrix</i> (Studi Kasus: Puskesmas 24 Jam Tingkat Kecamatan di Jakarta)	TI-14
7	14.30-14.40	Wilson Kosasih, Iphov Kumala Sriwana, Winda Jeania Purnama	Perancangan Sistem Informasi Perawatan Mesin Menggunakan Pendekatan Analisis Berorientasi Objek	TI-27
8	14.40-14.50	Ahmad, Lithrone Laricha Salomon	Desain Eksperimen untuk Meningkatkan Kualitas Kekuatan Produk dengan Pendekatan Analisis Desain Faktorial	TI-29
9	14.50-15.00	Meirista Wulandari, Chaelvin, Cynthia Putri	Penggunaan Autokorelasi untuk Klasifikasi Suara Perempuan dan Suara Laki-Laki Dewasa	TI-37
10	15.00-15.10	Endah Setyaningsih, Ida Zureidar dan Boedi Soesatyo	Evaluasi Tata Pencahayaan Jalan Secara Kualitatif dan Kuantitatif pada Jalan Pangeran Antasari, Jakarta	TI-38

EVALUASI TATA PENCAHAYAAN JALAN SECARA KUALITATIF DAN KUANTITATIF PADA JALAN PANGERAN ANTASARI, JAKARTA

Endah Setyaningsih¹⁾, Ida Zureidar²⁾, dan Boedi Soesatyo³⁾

¹⁾Universitas Tarumanagara Telpon 021-5638359

^{2,3)}Himpunan Teknik Iluminasi Indonesia, Telpon 021-5495169

e-mail: endahs@ft.untar.ac.id

Abstrak

Pencahayaan jalan merupakan salah satu hal penting dalam pembangunan, karena untuk menjadi kota modern yang aman, nyaman, dan indah perlu didukung oleh pencahayaan dengan kualitas dan kuantitas yang baik. Untuk mencapai dan memelihara hal tersebut, perlu dilakukan evaluasi dan pengkajian secara berkala terhadap kinerja pencahayaan serta dampaknya terhadap lingkungan guna meningkatkan kualitas, dan pada gilirannya dapat semakin dinikmati oleh pengguna jalan. Berkenaan dengan hal tersebut, dan untuk mengetahui hasil pelaksanaan pemasangan tata pencahayaan di lokasi pengamatan maka kajian tentang evaluasi tata pencahayaan jalan arteri Pangeran Antasari merupakan hal yang penting. Tujuan kegiatan ini dimaksudkan untuk mendata dan menganalisis kondisi pencahayaan eksisting/terpasang, dan hasilnya dapat merupakan masukan bagi pengelola jalan. Metoda yang dilakukan adalah mendata sistem pencahayaan jalan tersebut secara kualitatif, selanjutnya dilakukan pengukuran iluminansi. Terdapat 3 tipe lampu/sumber cahaya yang dipasang pada berbagai posisi yang menerangi jalan arteri ini yang mengakibatkan tingginya iluminansi di permukaan jalan yaitu yang terendah, berada pada posisi di tengah di antara dua tiang adalah 26 lux. Sedangkan nilai tertinggi, berada pada posisi di tengah jalan di bawah sumber cahaya adalah 104 lux. Tingginya nilai iluminansi pada bagian tengah jalan, diakibatkan adanya 2 lampu LED tipe Surface Mounting Device (SMD) yang dipasang secara indirect pada dua sisi berhadapan pada bidang vertikal terbuka yang berada di ujung dari setiap trave (disebut sebagai lampu glidder). Nilai iluminansi pada jalan arteri Pangeran Antasari berada jauh di atas standar SNI untuk pencahayaan jalan umum, yaitu 11 – 20 Lux. Hal ini membuat pemakaian energi menjadi tinggi, bertolak belakang dengan isu penghematan energi yang sedang digalakkan pemerintah. Sementara itu adanya 3 buah lampu LED dekoratif tipe SMD yang dipasang pada kiri dan kanan tiang penyangga jalan layang dengan warna yang dapat berubah-ubah seperti warna merah, biru, dan hijau pada satu periode tertentu, tidak sesuai dengan kaidah pencahayaan jalan umum.

Kata kunci: jalan arteri, pencahayaan jalan, iluminansi, lampu LED, dan penghematan energi.

PENDAHULUAN

Jalan arteri Antasari terdiri dari jalan reguler Pengeran Antasari yang berada di bawah, yang selama ini telah menjadi jalan penghubung antara Blok M dan Jl TB Simatupang. Sementara itu untuk mengurangi kepadatan jalan reguler, dibangun jalan layang non tol (JLNT) di atas jalan regular, yang diharapkan dapat mengurangi kemacetan di jalan tersebut sampai dengan 30%.

Hasil penelitian yang disampaikan dalam paper ini adalah evaluasi jalan reguler Pangeran Antasari. Kegiatan ini dimaksudkan untuk mendata dan menganalisis kondisi pencahayaan eksisting hasil pelaksanaan kinerja Dinas Perindustrian dan Energi Pemda DKI dalam Tata Pencahayaan Jalan khususnya untuk reguler Pangeran Antasari selama periode tahun 2012. Penelitian dilakukan pada tahun 2013, namun data yang digunakan masih relevan karena hingga tahun 2018 ini tidak terjadi perubahan yang signifikan terhadap kondisi pencahayaan jalan tersebut. Perubahan yang telah dilakukan sebatas pada tidak menyalakan lampu yang menyilaukan pengguna kendaraan bermotor (lampu glider),

yang merupakan sedikit dari penerapan hasil rekomendasi. Selain itu adanya lampu berbagai warna yang masih terpasang sampai saat ini, kurang memenuhi kaidah pencahayaan jalan. Hal ini bisa menjadi pembelajaran bagi semuanya.

Kegiatan ini bertujuan untuk melakukan pendataan titik lampu terpasang, efisiensi lampu hemat energi, dan efektifitas tata pencahayaan pada jalan regular Pangeran Antasari, menyajikan informasi baik secara kualitatif maupun kuantitatif hasil pelaksanaan Tata Pencahayaan Jalan Non Tol Pangeran Antasari, memberikan rekomendasi hasil pelaksanaan Tata Pencahayaan Jalan regular Pangeran Antasari.

Pembangunan Tata Pencahayaan di jalan Pangeran Antasari guna mendukung pencahayaan untuk lalu lintas dan keamanan dari tindakan kriminal. Selain itu juga diharapkan untuk memberikan rasa berkeselamatan dan mengurangi adanya kecelakaan lalu lintas.

Angka kecelakaan lalu lintas di Indonesia masih tinggi. Data dari Korlantas Polri, pada tahun 2013 terdapat 100.106 kasus kecelakaan dengan 26.416 orang meninggal. Rata-rata terdapat 11 kasus dan tiga orang meninggal setiap jam (Media harian Kompas, 17 April 2015). Kecelakaan lalu lintas merupakan problem yang serius di Indonesia. Pada tahun 2014, polisi melaporkan sekitar 28.000 korban jiwa karena kecelakaan di jalanan dan jalan raya di Indonesia dan tingkat kematian akibat kecelakaan lalu lintas per 100.000 penduduk adalah sekitar 12. Ini sangat tinggi dibandingkan dengan negara tetangga seperti Singapura (4,8) dan Australia (5,2) (Yusuf, 2017).

Jenis lampu yang digunakan pada pembangunan tata pencahayaan tersebut ialah lampu hemat energi yang diharapkan dapat menghemat listrik dibanding dengan menggunakan lampu Penerangan Jalan Umum (PJU) yang digunakan sebelumnya, yaitu lampu *High Pressure Sodium* (HPS). Penggantian ini dilakukan dalam rangka penghematan energi (Munzinger, 2012 dan Permen ESDM, 2012). Selain untuk tujuan pencahayaan dan keamanan sebagai unsur utama, pembangunan tata pencahayaan juga dapat memberikan keindahan atau beautifikasi pada suatu kota. Namun adanya tambahan keindahan ini harus tetap memperhatikan unsur-unsur keselamatan bagi pengguna jalan tersebut. Pencahayaan saat ini merupakan salah satu hal yang penting dalam pembangunan karena untuk menjadi kota modern yang aman, nyaman, dan indah perlu didukung oleh pencahayaan dengan kualitas dan kuantitas yang baik. Untuk mencapai dan memelihara hal tersebut, perlu dilakukan evaluasi dan pengkajian ulang secara berkala terhadap kinerja pencahayaan serta dampaknya terhadap lingkungan guna meningkatkan kualitas, dan pada gilirannya dapat semakin dinikmati oleh publik dengan apresiasi yang selalu meningkat.

PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH

Pendekatan pemecahan masalah adalah dengan melakukan kegiatan penelitian sesuai tujuan yang diinginkan dalam penelitian. Adapun tujuan tersebut adalah untuk melakukan pendataan titik lampu terpasang, efisiensi lampu hemat energi, dan efektifitas tata pencahayaan pada jalan regular Pangeran Antasari, menyajikan informasi baik secara kualitatif maupun kuantitatif hasil pelaksanaan Tata Pencahayaan jalan regular Pangeran Antasari. Manfaat hasil ini adalah untuk memberikan rekomendasi hasil pelaksanaan Tata Pencahayaan Jalan regular Pangeran Antasari kepada Dinas Perindustrian dan Energi DKI Jakarta.

Untuk mencapai tujuan tersebut, maka dilakukan pengukuran pencahayaan yaitu nilai illuminansi/tingkat pencahayaan dalam satuan lux, dengan menggunakan alat ukur Luxmeter yang telah dikalibrasi. Pengukuran iluminansi di jalan regular Pangeran Antasari dilakukan pada malam hari. Sehubungan dengan padatnya lalu lintas pada jalan tersebut,

maka dalam pelaksanaan pengambilan data dibantu oleh polisi setempat yang bertugas pada area jalan reguler Pangeran Antasari.

PENGUMPULAN DATA

Jalan reguler di bawah JLNT juga merupakan jalan dua arah yang dibatasi oleh median jalan. Lampu yang mengarah ke bawah (*direct/downlight*) sebagian ditempatkan menempel pada beton di bagian bawah JLNT (*ceiling mounted*, lihat Gambar 1. Selain itu terdapat lampu yang mengarah 60° ke atas (*indirect lighting*), yang diberi istilah lampu glider oleh Pemda DKI, posisi menempel pada bidang vertikal di beton bagian bawah JLNT, lihat Gambar 2. Lampu yang difungsikan sebagai lampu hias LED berwarna-warni yang diarahkan pada tiang-tiang beton penyangga jalan layang di atasnya. Lampu dekoratif ini setiap saat menyala dengan warna sama, namun karena adanya kerusakan sistem kontrol, maka lampu dekoratif ini menyala tidak dalam warna yang sama, lihat Gambar 3.



Gambar 1. Posisi semua lampu menyala, lampu arah *indirect* pada *ceiling* dan lampu dekoratif



Gambar 2. Posisi lampu glider (*indirect lighting*) dan lampu hias berwarna di tiang



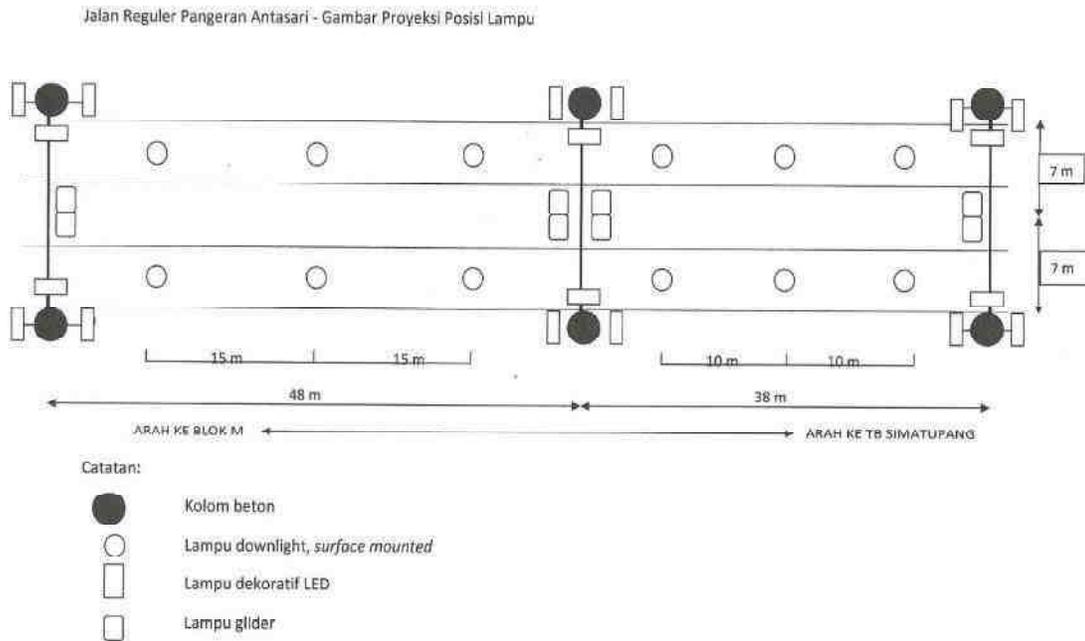
Gambar 3. Posisi lampu dekoratif yang setiap saat menyala dengan warna sama dan tidak dalam warna yang sama, karena ada kerusakan sistem kontrol.

Sumber Cahaya/jenis lampu yang terpasang pada jalan reguler Pangeran Antasari adalah:

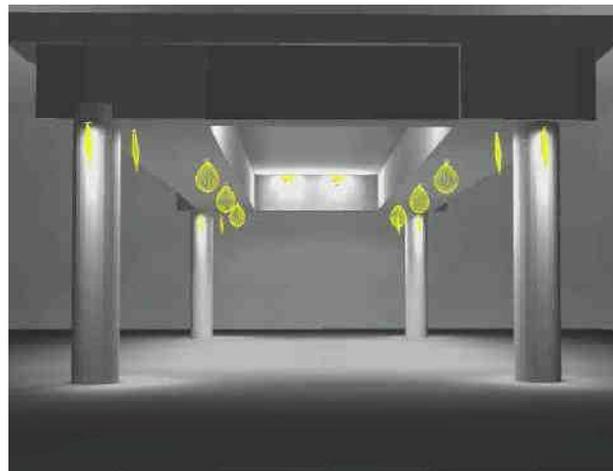
- Lampu yang di sisi kiri dan kanan yang terpasang secara *surface mounted* di bawah jalan layang non tol sebagai pencahayaan untuk jalan reguler adalah lampu LED tipe BY500B, merupakan lampu dengan pemasangan chip LED secara *Surface Mounted Device* (SMD) Spesifikasinya adalah Daya lampu: 120 Watt, CCT: 400 K, CRI; 75 dan IP: 65 (sumber Philips) dan lampu LED tipe pemasangan chip LED secara COB (*Chip on Board*) dari pabrikan GE.
- Lampu yang terpasang di boks beton (lampu Glider) adalah Con Tempo LED, tipe BVP260.
- Lampu yang terpasang di tiang-tiang penyangga jalan layang non tol antasari, digunakan sebagai lampu dekoratif adalah lampu LED dengan tipe ColorBlast Powercore.

ANALISIS

Posisi/perletakaan lampu di jalan reguler Pangeran Antasari terdiri dari dua arah, satu arah menuju blok M dan arah berlawanan menuju Jl TB Simatupang. Masing-masing arah terdiri dari 2 jalur. Pada sisi kiri dan kanan jalan adalah trotoar dengan lebar sekitar 1,5 m. ke dua arah dipisahkan dengan separator setinggi sekitar 0,15 m, lebar sekitar 0,5 m. Pemasangan tiang lampu di seperti pada gambar bawah. Jenis lampu yang digunakan adalah lampu LED. Seluruh lampu pada sekitar 2 km adalah lampu LED tipe SMD dan sekitar 1 km lainnya adalah lampu LED tipe COB. Gambar proyeksi perletakkan lampu Jalan Reguler Pangeran Antasari dapat dilihat pada Gambar 4. Simulasi posisi perletakkan lampu jalan reguler Pangeran Antasari secara keseluruhan (data diperoleh dari PT. Putra Cahaya Sejati), seperti pada Gambar 5.



Gambar 4. Gambar Proyeksi Perletakkan Lampu Jalan Reguler



Gambar 5. Simulasi posisi perletakkan lampu jalan reguler Pangeran Antasari secara keseluruhan.

Survei pendahuluan dilakukan pada Jum'at 4 Oktober 2013, untuk menentukan lokasi ukur dan perkiraan kepadatan lalu lintas dan lain-lainnya. Panjang jalan reguler Antasari sekitar 3 km (diukur dengan spidometer mobil), dengan jumlah tiang lampu 55 buah sisi kiri dan 55 buah sisi kanan (dihitung secara manual) dengan jarak antar tiang lampu bervariasi dari 38 m sampai 48 m (diambil beberapa sampel).

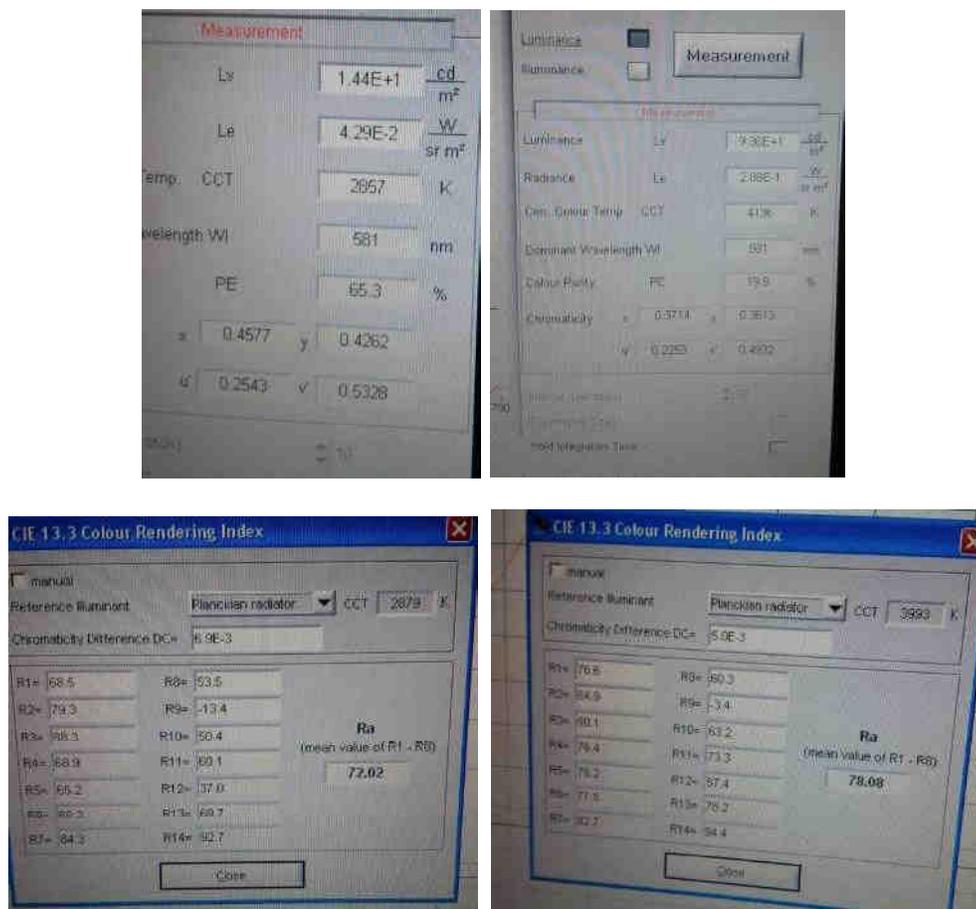
Jenis kendaraan yang melewati Jalan Pangeran Antasari adalah angkutan umum (metromini dan bajaj), mobil pribadi dan motor. Kecepatan rata-rata kendaraan pada kondisi normal adalah 50 - 60 km/jam. Permukaan jalan dari aspal, dengan lebar sekitar 6 meter.

Bedasarkan hasil pengamatan posisi titik lampu pada jalan reguler pada satu ruas jalan terdapat beberapa perletakkan lampu. Jarak antar lampu LED pada sisi kiri dan kanan

jalan adalah (10–12,5 m), sedangkan untuk lampu LED glider adalah (38–48 m) mengikuti jarak antar tiang penyangga jalan. Lampu LED dekoratif dipasang di tiga sisi (berbeda 90 derajat) di tiap tiang penyangga jalan

Berdasarkan dari sisi teknis perletakan lampu yang berdekatan dan adanya berbagai perletakan akan berakibat pada pemborosan, sedangkan dari sisi estetika akan memberikan kesan *crowded* yang menjadikannya kurang indah.

Adanya lampu dekoratif dengan berbagai warna dan setiap saat berubah warna menghilangkan/mengaburkan kesan warna lampu jalan arteri tersebut berdasarkan temperatur warna lampu, sehingga besarnya Correlated Color Temperature (CCT) di jalan tersebut bervariasi antara (2857K – 4136K), seperti nampak pada contoh hasil pengukuran. Nilai CRI atau Ra yang terukur adalah (72,02–78,88), seperti pada beberapa contoh hasil pengukuran (lihat Gambar 6).



Gambar 6. Hasil pengukuran besarnya CCT dan CRI/Ra

Pengukuran tingkat iluminansi/tingkat pencahayaan di jalan reguler dilaksanakan pada hari Minggu, 13 Oktober 2013, dilakukan pada 3 zona, yaitu zona 1 dan zona 2 berada di samping kanan SPBU 34–12113 milik Pertamina, yaitu dari arah Jl. TB. Simatupang menuju Blok M dan seberang jalan atau arah sebaliknya yaitu dari arah Jl. TB. Simatupang menuju ke arah Blok M.

Pada area pengukuran, yaitu zona 1 dan zona 2, kondisi lampu jalan reguler dalam keadaan menyala semua. Jenis lampu yang ada adalah masing-masing 3 buah lampu LED tipe SMD yang terpasang secara *surface mounting (direct)* pada permukaan bawah JLNT,

Hal ini dapat merujuk artikel dengan judul *Investigation and Experiment of Dynamic Light Disturbance*, yang merupakan penelitian dari Ming Liu, Yue Fan, School of Architecture and Fine Art, Dalian University of Technology, Dalian, China dan Jian Ma, Baogang Zhang, Tianjin Key Laboratory of Architecture Physics, Environment and Ecological Technology, Tianjin University.

Tianjin, China dengan pernyataan sebagai berikut: ***The results indicated that the flickers from some artistic lighting, such as the LED neon light, the stroboscopic light, laser, etc., result in light pollution. The dynamic light pollution can exert influences on the people's psychology and emotion and even can cause the traffic accident and the visual damage.***

Secara umum hal yang perlu mendapat perhatian dalam setiap pembangunan adalah pada tahapan perencanaan, pelaksanaan & pengawasan, dan evaluasi /pemeliharaan. Akibat banyaknya tipe sumber cahaya yang menerangi jalan regular (tiga tipe) ini maka tingkat intensitas di permukaan jalan pada posisi semua tipe lampu menyala diperoleh antara 26–104 lux, sebuah rentang yang terlalu besar.

Oleh karenanya mungkin satu atau dua tipe sumber cahaya tidak diperlukan, namun untuk menyatakan lampu mana yang akan dihilangkan diperlukan suatu simulasi yang seharusnya dapat dikoordinasikan oleh Dinas/Subdinas terkait.

Atau alternatif lain, yaitu lampu glider dan lampu dekorasi dihilangkan, sehingga hanya menyisakan lampu LED yang terpasang secara *downlight*, dengan jarak yang semula antar lampu dari 15 m, diganti menjadi 30 m, maka hasil iluminansinya adalah 12-27 lux. Sedangkan bila jarak 15 m tetap dipertahankan, maka daya lampu dapat diturunkan sampai 44 Watt, hasil iluminansinya adalah 12–16 lux.

DAFTAR PUSTAKA

- [1].Media Harian Kompas, Kecelakaan Lalu lintas, Faktor Pengendara Dominan Jadi Sebab, Jakarta (17 April 2015).
- [2].Jusuf, A., Nurprasetio, I.P. & Prihutama, A., *Macro Data Analysis of Traffic Accidents in Indonesia*, Journal of Engineering and Technological Sciences, 49 (1), pp. 132-143, 2017.
- [3].P. Munzinger, H. Brocker, and A. Supriadi, *Substitution of Conventional Street Lights with LEDs*, Giz, Osram & Paklim, 2012.
- [4].Peraturan Menteri ESDM RI no. 13 tahun 2012
- [5].SNI No. 7391, *Penerangan Jalan Umum*, Badan Standarisasi Nasional, 2008.
- [6].CIE 115, *Lighting of Roads for Motor and Pedestrian Traffic*, 2nd ed., 2010.

Diterbitkan oleh:
Fakultas Teknik - Universitas Tarumanagara
Jl. Let. Jend S. Parman No. 1 Jakarta 11440
Telp. (021) 567 2548, 566 3124, 563 8335 Fax. (021) 566 3277
e-mail: snmi@ft.untar.ac.id; Website: ft.untar.ac.id

ISSN 978-602-71459-9-3

