



ritektra

PROSIDING

PENERAPAN IPTEKS DALAM MENDUKUNG P E M B A N G U N A N YANG BERKELANJUTAN



Green City, Green Technology, Kearifan Lokal, Bio Energi,
Inovasi Teknologi, Penanganan Air

KUPANG

3 AGUSTUS 2017



Host:

Fakultas Teknik
Universitas Katolik Widya Mandira
Jl. San Juan Penfui, Kupang - NTT
www.unwira.ac.id

www.ritektra.unwira.ac.id

Supported by:



**PROSIDING
SEMINAR NASIONAL
RISET DAN TEKNOLOGI TERAPAN KE 7
(RITEKTRA VII) 2017**

**“Penerapan Iptek Dalam Mendukung
Pembangunan Yang Berkelanjutan”**



PERGURUAN TINGGI PESERTA SEMINAR



PERGURUAN TINGGI PENYELENGGARA



UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA

Alamat: Jl. San Juan, Penfui, Kupang – NTT
Telp. 0380-833395, Fax. 0380-831194
Email: info@unwira.ac.id
Website: <http://unwira.ac.id>

Diterbitkan oleh:
Program Studi Teknik Arsitektur Fakultas Teknik
Univ. Katolik Widya Mandira, Kupang
tarsitekturunwira@gmail.com

**SUSUNAN DEWAN REDAKSI
SEMINAR NASIONAL RISET DAN TEKNOLOGI TERAPAN KE 7
(RITEKTRA VII) 2017**

Diseminarkan pada tanggal 03 Agustus 2017, di Universitas Katolik Widya Mandira, Kupang

| | |
|-------------------------|---|
| Pelindung | : Rektor UNWIRA |
| Pengarah | : Dekan Fakultas Teknik UNWIRA |
| Ketua Panitia | : Ir. Rani Hendrikus, M.S |
| Sekretaris | : Natalia M. R. Mamulak, ST., MM Reginaldo Ch. Lake, ST., MT |
| Seksi Makalah | : Ir. Laurensius Lulu, M.M |
| Seksi Acara | : Yulianti P. Bria, ST., MT Agustinus H. Pattiraja, ST., MT |
| Editor dan Penata Letak | : Reginaldo Ch. Lake, ST., MT |
| Desain Sampul | : Gio Architect Studio |

Reviewer/Penelaah:

1. Prof. Ir. Antariksa, M.Eng., Ph.D (Univ. Brawijaya, Malang)
2. Prof. Ir. Hadi Sutanto, MMAE., Ph.D (Unika Indonesia Atma Jaya, Jakarta)
3. Dr. A. Tegus Siswanto (Univ. Atma Jaya, Yogyakarta)
4. Dr. Ir. Rumiati R. Tobing, MT (Unika. Parahyangan, Bandung)
5. Ir. A. Y. Harijanto Setiawan, M.Eng., Ph.D (Univ. Atma Jaya, Yogyakarta)
6. Dr. Lydia Sari, ST., MT (Unika Indonesia Atma Jaya, Jakarta)
7. Lianly Rompis, ST., MITS (Unika De La Salle, Manado)

Topik Makalah:

- a. Green City
- b. Green Technology
- c. Kearifan Lokal
- d. Bio Energy
- e. Inovasi Teknologi
- f. Penanganan Air

ISBN 978-602-50244-0-5

©Agustus 2017

Diterbitkan oleh:

Program Studi Teknik Arsitektur

Fakultas Teknik

Univ. Katolik Widya Mandira, Kupang

tarsitekturunwira@gmail.com

www.unwira.ac.id

KATA PENGANTAR

Salam Sejahtera bagi kita semua.

Pertama-tama marilah kita panjatkan puji syukur kehadirat TUHAN, yang telah memberikan Rahmat dan Kasih-Nya, sehingga Seminar Nasional Riset Dan Teknologi Terapan VII tahun 2017 dapat berlangsung dengan baik. Puji syukur juga karena Forum Dekan Fakultas Teknik, Fakultas Teknologi Industri dan Fakultas Sains dan Teknologi yang tergabung dalam Asosiasi Perguruan Tinggi Katolik (APTIK), mempercayakan kepada Unwira sebagai penyelenggara kegiatan Seminar Nasional Riset dan Teknologi Terapan (RITEKTRA) VII 2017. Kegiatan seminar nasional ini sangat penting untuk memberikan kesempatan bagi para peneliti bidang sains dan teknologi untuk saling memberikan informasi tentang penelitiannya.

Pembangunan saat ini secara umum dihadapkan pada berbagai tantangan yang semakin kompleks baik dari sisi makro maupun mikro. Pembangunan berhadapan dengan globalisasi serta liberisasi perdagangan. Selain itu perubahan kebijakan dari pemerintah, baik pusat maupun daerah berdampak positif maupun negative pada kesejahteraan masyarakat pada umumnya. Sebagai bagian dari masyarakat Inadnesia kita memiliki rasa tanggungjawab secara akademis dalam kaitan dengan pembangunan berkelanjutan di Indonesia dari segi teknologi terapan dan bidang teknik lainnya. Oleh karena itu Seminar Nasional RITEKTRA VII tahun 2017 kali ini mengambil tema: “**Penerapan Iptek Dalam Mendukung Pembangunan Yang Berkelanjutan**”. Semoga hasil penelitian yang di-*share* melalui presentasi dan prosiding dalam seminar RITEKTRA kali ini, dapat berguna dalam memunculkan ide dan gagasan dalam mendukung pembangunan berkelanjutan yang bermanfaat bagi masyarakat luas.

Terima kasih kami ucapkan kepada para dekan Fakultas Teknik, Fakultas Teknologi Industri dan Fakultas Sains dan Teknologi di lingkungan APTIK, yang mendukung kegiatan ini, segenap panitia di Fakultas Teknik UNWIRA, para reviewer, peserta, sponsor, Pemprov NTT, Pemkot Kupang, dan semua pihak yang telah mendukung terlaksananya Seminar Nasional RITEKTRA VII 2017 ini.

Kupang, Agustus 2017



SAMBUTAN KETUA PANITIA

Syalom, Salam Sejahtera untuk kita semua.

Pertama-tama ijinakan kami untuk mengucapkan puji syukur kehadiran Tuhan atas kemurahan dan kelimpahan KasihNya kepada kita, sehingga dapat hadir pada RITEKTRA VII 2017 di Kupang. Selanjutnya kami juga mengucapkan terima kasih kepada seluruh pemakalah maupun para peserta dan terlebih lagi kepada para Pembicara Utama pada seminar ini, yaitu:

1. Prof. Richardus Eko Indrajit
2. Prof. Ir. Hadi Sutanto, M.MAE., Ph.D
3. Prof. Dr. Djwantoro Hardjito
4. Suryadi Ismadji, Ph.D
5. Baba Akong (Tokoh Lingkungan Hidup RI)

Seminar ini merupakan wahana untuk bertukar pikiran, pengetahuan dan hasil penelitian masing-masing pemakalah sesuai bidang keilmuan yang ditekuninya dalam lingkungan Asosiasi Perguruan Tinggi Katolik (APTİK). RIETKTRA VII 2017 ini juga bertujuan untuk menyebarkan hasil temuan dan pengetahuan yang dapat diterapkan bagi kemajuan teknologi masa kini.

Akhir kata sebagai ketua panitia, saya mengucapkan terima kasih kepada semua pemakalah maupun peserta, para sponsor dan segenap panitia yang telah menyukseskan seminar ini. Tuhan memberkati kita semua.

Kupang, Agustus 2017

Ketua Panitia



RiTekTra

Ir. Rani Hendrikus, MS

SUSUNAN ACARA
SEMINAR NASIONAL RISET DAN TEKNOLOGI TERAPAN KE 7
(RITEKTRA VII) 2017

“Penerapan Iptek Dalam Mendukung Pembangunan Yang Berkelanjutan”

UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA
Auditorium Kampus Penfui, Lt. 3
Kupang, 02 - 03 Agustus 2017

| Waktu | Acara |
|-------------------------------|--|
| Rabu, 02 Agustus 2017 | |
| 18.30 – 18.45 | Paduan Suara Sendratasik Unwira |
| 18.45 – 19.00 | Laporan Ketua Panitia Pelaksana Forum Pimpinan Fakultas Teknik Se-APTİK dan Seminar Nasional RITEKTRA ke 7 |
| 19.00 – 19.15 | Sambutan Rektor Universitas Katolik Widya Mandira, Kupang |
| 19.15 – 19.30 | Sambutan Gubernur NTT |
| 19.30 – 19.45 | Berbagi Kisah dari Sang Penebar Mangrove Pesisir Utara Sikka , oleh Baba Akong |
| 19.45 – 20.00 | Penyerahan Penghargaan Unwira kepada Tokoh Lingkungan Hidup “Baba Akong” |
| 20.00 - Selesai | Gala Diner |
| | Paduan Suara Sendratasik Unwira |
| | Foto Bersama |
| | Tarian Adat Khas NTT Bersama Semua Peserta RITEKTRA VII |
| Kamis, 03 Agustus 2017 | |
| 08.00 – 08.30 | Registrasi Peserta |
| 08.30 – 09.00 | Sapaan dari Rektor Unwira |
| 09.00 – 09.15 | Kudapan Pagi |
| 09.15 – 12.15 | Seminar Nasional “Penerapan IPTEKS dalam Mendukung Pembangunan Yang Berkelanjutan” |
| | Keynote Speaker I: “Technopreneurship” , oleh Prof. Richardus Eko Indrajit |
| | Keynote Speaker II: “Bioenergi sebagai Alternatif Energi Berkelanjutan: Studi Eksperimen pada Bahan Bakar Diesel” , oleh Prof. Ir. Hadi Sutanto, M.MAE., Ph.D |
| | Keynote Speaker III: “Pemanfaatan Limbah Industri sebagai Material Konstruksi (Fly Ash dan Bottom Ash untuk Pembuatan Bata Paving Mutu Tinggi)” , oleh Prof. Dr. Djwantoro Hardjito |
| | Keynote Speaker IV: “Cellulose Nanocrystal as Drug Delivery Carrier” , oleh Suryadi Ismadji, Ph.D |
| 12.15 – 13.15 | Ishoma |
| 13.15 – 13.30 | Persiapan Sesi Pararel |
| 13.30 – 16.45 | Sesi Pararel Masing-masing Bidang |
| 16.45 – 17.00 | Coffee Break |
| 17.00 – 17.30 | Acara Penutupan dan Pembagian Sertifikat |

JADWAL SESI PARAREL
SEMINAR NASIONAL RISET DAN TEKNOLOGI TERAPAN KE 7
(RITEKTRA VII) 2017
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA

Kelompok 1 (Bidang Kajian Teknik Arsitektur)

Moderator : Dr. Ir. Y. Djarot Purbadi, MT

Notulis : Budhi B. Lily, ST., MT

Ruang : TI Kelas A, Lantai 2

Kamis, 03 Agustus 2017

| Waktu | No. | Judul | Pemakalah |
|---------------|-----|---|---|
| 13.30 – 15.30 | 1. | Identifikasi Pola Tata Ruang Rumah Produktif Batik di Lasem, Jawa Tengah | Etty R. Kridarso, Rumiati R. Tobing |
| | 2. | Pemanfaatan Ruang Publik untuk Peningkatan Pendapatan Pedagang Informal pada Ruas Jalan Circunvalancao Acadiru Hun Dili | Ludovino Chang, Paulus Bawole |
| | 3. | Partisipasi Masyarakat Berpenghasilan Rendah dalam Mengembangkan Permukiman Kampung Kota | Paulus Bawole, Haryati B. Sutanto |
| | 4. | Metode Pendekatan Desain Menurut Henry Bergson dan Gilbert Ryle Terhadap Arsitektur Dekonstruksi | Reginaldo Ch. Lake |
| | 5. | Interseksi Kultural pada Karakteristik Fisik Hunian di Sulawesi Utara | Valeria Theresia Woy, Uras Siahaan, Rumiati R. Tobing |
| | 6. | “ <i>Continuity and Change</i> ” dalam Arsitektur Vernakular Kajian Fenomena <i>Lopo</i> di Desa Kaenbaun | Y. Djarot Purbadi |
| | 7. | Ruang Publik dan Elemen Ruang Kota Kupang | Yoseph Liem |

JADWAL SESI PARAREL
SEMINAR NASIONAL RISET DAN TEKNOLOGI TERAPAN KE 7
(RITEKTRA VII) 2017
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA

Kelompok 2 (Bidang Kajian Teknik Elektro)

Moderator : Syahir Mahmud

Notulis : Yovinia C. H. Siki, ST., MT

Ruang : TI Kelas B, Lantai 2

Kamis, 03 Agustus 2017

| Waktu | No. | Judul | Pemakalah |
|---------------|-----|--|---|
| 13.30 – 16.30 | 1. | Desain Sistem Penerangan Ruang Laboratorium yang Efisien dalam Pemakaian Energi | Andrew Joewono, Rasional Sitepu, Peter R. Angka |
| | 2. | PH Meter 16 Bit Terkompensasi Suhu dengan Kalibrasi Otomatis Berbasis Arduino Uno | Christian Oei, Widya Andyardja, Lanny Agustine, Yulianti, Peter R. Angka, Albert Gunadhi |
| | 3. | Peran Visualisasi Olahraga Terhadap Respon Tubuh | Diana Lestariningsih, Mayasari Hugeng |
| | 4. | Analisis Frekuensi Sinyal Sirine Menggunakan Spectrogram | Djoko Untoro Suwarno |
| | 5. | Pengambilan Data Kendaraan Lewat OBD-II (<i>On Board Diagnostic II</i>) dengan Komputer untuk Analisa Lanjutan | Hartono Pranjoto, Lanny Agustine, Kevin Julian |
| | 6. | Metode <i>Queue</i> untuk Pengaturan Bit Rate pada <i>Router Mikrotik</i> | Henra Ceisario, Theresia Ghozali |
| | 7. | Alat Pengontrol dan Pemantau Lampu Penerangan dengan Menggunakan Android | Heribertus Hargo D. R., Diana Lestariningsih, Albert Gunadhi, Hartono Pranjoto, Widya Andyardja, Lanny Agustine |
| | 8. | Penggunaan Pasta Gigi sebagai Bahan Alternatif untuk Souvenir atau Pewangi Lemari | Lianly Rompis, Max Alexander Rura Patras, Benny Max Lumi |
| | 9. | Analisis Intensitas Cahaya Lampu Berwarna dalam Ruangan Putih pada Prodi. Teknik Elektro UAJM | Limbran Sampebatu, Syahir Mahmud |
| | 10. | Analisis Serapan Daya Listrik pada Dinding Ruangan Berwarna | Syahir Mahmud, Limbran Sampebatu, Winda Zamara |
| | 11. | Robot Soccer Beroda Berbasis Raspberry PI | Tjendro, Fendish Cakrawala Stievanus Damaityas Fajar |
| | 12. | Pemanfaatan Teknologi Tepat Guna Pengupasan Kulit Ari Kacang Koro Pedang (<i>Canavalia Ensiformis</i>) | Yuliati, Hadi Sutanto |

JADWAL SESI PARAREL
SEMINAR NASIONAL RISET DAN TEKNOLOGI TERAPAN KE 7
(RITEKTRA VII) 2017
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA

Kelompok 3 (Bidang Kajian Teknik Industri dan Kimia)

Moderator : Patrick Alexander Wijanarko
Notulis : Apridus Lapenangga, ST., MT
Ruang : TI Kelas C, Lantai 2
Kamis, 03 Agustus 2017

| Waktu | No. | Judul | Pemakalah |
|---------------|-----|---|---|
| 13.30 – 16.30 | 1. | Penentuan Strategi <i>Digital Marketing</i> sebagai Teknik Komunikasi yang Efektif | Alvin Yustian, Dian Retno Sari Dewi |
| | 2. | Evaluasi Kebutuhan Pengguna pada Rancangan Lemari Penyimpanan Alat Permainan untuk Taman Kanak-kanak dengan Metode <i>Quality Function Deployment</i> | Chandra Dewi K., Luciana Triani Dewi |
| | 3. | Efek Penggunaan Monomer dalam Sintesa Pupuk CRF Berbasis Kopolimer Pati Ganyong | Judy Retti B. Witono, Ega Edwin Pratama |
| | 4. | Perancangan Alat Pemindah Besi Lonjoran dari Truk ke Gudang | Julius Mulyono, Hadi Santosa, Emanuel Rionaldo |
| | 5. | Perancangan Alat Bantu Angkat Barang dengan Pendekatan Egonomi untuk PT. X | Nicolaus Raymond Reynaldo, Hadi Santosa, Julius Mulyono |
| | 6. | Implementasi <i>Lean Manufacturing</i> di Industri Plastik | Patrick Alexander Wijanarko, Ig. Jaka Mulyana, Julius Mulyono |
| | 7. | Solusi Persamaan Linear Dinamis pada Fisika Termodinamika dengan Menggunakan Metode Eliminasi Metris (EM) | Stephanus Ivan Goenawan |
| | 8. | Bio-Oil dari Proses Pirolisis Buah Pinus sebagai Bahan Bakar Alternatif | Suratno Lourentius |
| | 9. | Pengaruh Faktor Frekuensi Suara, Intensitas Suara dan Tipe Gaya Belajar Terhadap Ketepatan Hasil Pengukuran | Verawati Hartanto, Martinus Edy Sianto, Luh Juni Asrini |
| | 10. | Pengaruh Beban Kerja Mental Terhadap Kinerja Karyawan dengan Kepuasan Kerja sebagai Variabel Mediasi | Wibawa Prasetya, Crescensia Calista |
| | 11. | Pengambilan Tanin dari Buah Maja (<i>Aegle Marmelos</i>) dengan Metode <i>Soxhlet</i> , <i>ER</i> , dan <i>MAE</i> | Yohanes Sudaryanto |

JADWAL SESI PARAREL
SEMINAR NASIONAL RISET DAN TEKNOLOGI TERAPAN KE 7
(RITEKTRA VII) 2017
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA

Kelompok 4 (Bidang Kajian Teknik Informatika dan Mesin)

Moderator : Dwiseno Wihadi
Notulis : Alfry A. J. SinlaE S.Kom., M.Cs
Ruang : TI Kelas D, Lantai 2
Kamis, 03 Agustus 2017

| Waktu | No. | Judul | Pemakalah |
|---------------|-----|---|--|
| 13.30 – 16.45 | 1. | Komparasi Korelasi <i>Manning</i> dan <i>Hazen-Williams</i> pada Perhitungan Kerugian <i>Head</i> Jaringan Perpipaan Air Bersih | Achilleus Hermawan Astyanto |
| | 2. | Rancang Ulang Pemompaan Pompa Hidram untuk Mengurangi Rugi-rugi Percabangan | Aloysius Krisna Askrinda Putra, Dwiseno Wihadi |
| | 3. | Prediksi Kemacetan Lalu Lintas Menggunakan Metode <i>Graph</i> | Apriandy Angdresey |
| | 4. | Material Komposit Polimer untuk Konstruksi di Indonesia | Djoko Setyanto |
| | 5. | Rancang Bangun Mal Biodigester Type Fixed Dome Sebagai Alat untuk Mempercepat Pembangunan Instalasi Pengolahan Limbah Ternak Menjadi Energi Terbarukan (Biogas) | Frederik Palallo |
| | 6. | Karakteristik Geomembran HDPE sebagai Rumah Biogas | Ignatius Rio Christy Bagaskara, Budi Setyahandana |
| | 7. | Studi Eksperimen Pengaruh Temperatur Udara Luar dan Kecepatan Angin Melintasi Kondensor Terhadap Kinerja Mesin Pendingin | Jeri Tangalajuk Siang, Febri Yanto, Heru Sawati |
| | 8. | Pengaruh Perubahan Panjang Pipa Kapiler Terhadap Unjuk Kerja Mesin Pendingin dengan R290 | Jeri Tangalajuk Siang, Inong Oskar, Heru Sawati, Febri Yanto |
| | 9. | Penentuan Prioritas Faktor yang Mempengaruhi Kualitas <i>Website</i> Unika De La Salle Manado dengan Metode <i>Analytical Hierarchy Process</i> | Junaidy B. Sanger |
| | 10. | Sistem Informasi Pendataan Anak Santun dan Penyantun pada Program Ayo Sekolah Menggunakan Pendekatan Terstruktur | N. Tri Suswanto Saptadi, Innocentio Christian |
| | 12. | Rancang Bangun Aplikasi <i>Web Launcher</i> pada Kelurahan Nefonaek Berbasis Android | Suryani A. M. Muskananfolo, Patrisius Batarius, Natalia Magdalena R. Mamulak |

JADWAL SESI PARAREL
SEMINAR NASIONAL RISET DAN TEKNOLOGI TERAPAN KE 7
(RITEKTRA VII) 2017
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA

Kelompok 5 (Bidang Kajian Teknik Sipil)

Moderator : Wulfram I. Ervianto

Notulis : Frederikus D. P. Ndouk, ST., MT

Ruang : TI Kelas E, Lantai 2

Kamis, 03 Agustus 2017

| Waktu | No. | Judul | Pemakalah |
|---------------|-----|--|--|
| 13.30 – 16.30 | 1. | Kajian Kawasan Rawan Banjir dan Genangan di Wilayah Kota Kepanjen dalam Persiapan Menjadi Pusat Kota Kabupaten | Agustinus Haryanto Pattiraja |
| | 2. | Analisis Respon <i>In-Elastis</i> Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus dengan Kasus <i>Soft-Tipe-1.a</i> , Menggunakan Metode Analisis <i>Pushover</i> | Apiet Nyoman Manimakani, Rani Hendrikus |
| | 3. | Analisis Kestabilan Dinding Penahan Tanah pada Tanah Lunak, Studi Kasus Proyek Batching Plant Riau | Budijanto Widjaja, Kenneth Dwi Kurniawan |
| | 4. | Studi Perubahan Volume Tanah Lempung Bobonaro Terhadap Kuat Dukung Perkerasan Jalan | Eduardo Amaral Vong |
| | 5. | Evaluasi Kinerja Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) Beton Bertulang dengan Menggunakan <i>Pushover Analysis</i> | Fredrikus Lay Berkh Mans, Rani Hendrikus |
| | 6. | Upaya Peningkatan Produktivitas: Studi Kasus pada Kontraktor Indonesia | Harijanto Setiawan |
| | 7. | Penerapan Rekayasa Nilai pada Sebuah Proyek Bangunan Gedung | Peter F. Kaming, Wulfram I. Ervianto, Levin Wibowo |
| | 8. | Optimalisasi Penggunaan Air Irigasi pada Daerah Irigasi Soa di Kabupaten Ngada | Priseila Pentewati, Christine Dorty Hadi |
| | 9. | Kajian Sistem Infrastruktur Terintegrasi dalam Mencapai Kota Hijau Berdasarkan Pendekatan Pembangunan Berkelanjutan | Wulfram I. Ervianto |
| | 10. | Studi Karakteristik Aspal Porus yang Menggunakan Material Daur Ulang Aspal Beton | Yuada Rumengan |

DAFTAR ISI

| | |
|--|------|
| SAMPUL JUDUL | i |
| SUSUNAN DEWAN REDAKSI | ii |
| KATA PENGANTAR | iii |
| SAMBUTAN KETUA PANITIA | iv |
| SUSUNAN ACARA SEMINAR NASIONAL | v |
| JADWAL SESI PARAREL KELOMPOK 1 | |
| Bidang Kajian Teknik Arsitektur | vi |
| JADWAL SESI PARAREL KELOMPOK 2 | |
| Bidang Kajian Teknik Elektro | vii |
| JADWAL SESI PARAREL KELOMPOK 3 | |
| Bidang Kajian Teknik Industri dan Kimia | viii |
| JADWAL SESI PARAREL KELOMPOK 4 | |
| Bidang Kajian Teknik Informatika dan Mesin | ix |
| JADWAL SESI PARAREL KELOMPOK 5 | |
| Bidang Kajian Teknik Sipil | x |
| DAFTAR ISI | xi |
| PEMAKALAH UTAMA | |
| 1. <i>Technopreneurship</i>, Penerapan Iptek dalam Mendukung Pembangunan Berkelanjutan | |
| Richardus Eko Indrajit | 1 |
| 2. Bioenergi sebagai Alternatif Energi Berkelanjutan | |
| Studi Eksperimen pada Bahan Bakar Diesel | |
| Hadi Sutanto | 7 |
| 3. Pemanfaatan Limbah Industri sebagai Material Konstruksi (<i>Fly Ash</i> dan <i>Bottom Ash</i>) untuk Pembuatan Bata <i>Paving</i> Mutu Tinggi) | |
| Djwantoro Hardjito | 15 |
| 4. <i>Cellulose Nanocrystal as Drug Delivery Carrier</i> | |
| Suryadi Ismadji | 19 |
| KELOMPOK 1: BIDANG KAJIAN TEKNIK ARSITEKTUR | |
| 5. Identifikasi Pola Tata Ruang Rumah Produktif Batik di Lasem, Jawa Tengah | |
| Etty R. Kridarso, Rumiati R. Tobing | 23 |
| 6. Pemanfaatan Ruang Publik untuk Peningkatan Pendapatan Pedagang Informal pada Ruas Jalan Circunvalacao Acadiru Hun Dili | |
| Ludovino Chang, Paulus Bawole | 31 |
| 7. Partisipasi Masyarakat Berpenghasilan Rendah dalam Mengembangkan Permukiman Kampung Kota | |
| Paulus Bawole, Haryati B. Sutanto | 41 |
| 8. Metode Pendekatan Desain Menurut Henry Bergson dan Gilbert Ryle Terhadap Arsitektur Dekonstruksi | |
| Reginaldo Ch. Lake | 51 |
| 9. Interseksi Kultural pada Karakteristik Fisik Hunian di Sulawesi Utara | |
| Valeri Theresia Woy, Uras Siahaan, Rumiati R. Tobing | 57 |

| | |
|--|-----|
| 10. “Continuit and Change” dalam Arsitektur Vernakular Kajian Fenomena Lopo di Desa Kaenbaun | |
| Y. Djarot Purbadi | 69 |
| 11. Ruang Publik dan Elemen Ruang Kota Kupang | |
| Yoseph Liem | 83 |
| KELOMPOK 2: BIDANG KAJIAN TEKNIK ELEKTRO | |
| 12. Desain Sistem Penerangan Ruang Laboratorium yang Efisien dalam Pemakaian Energi | |
| Andrew Joewono, Rasional Sitepu, Peter R. Angka | 93 |
| 13. PH Meter 16 Bit Terkompensasi Suhu dengan Kalibrasi Otomatis Berbasis Arduino Uno | |
| Christian Oei, Widya Andyardja, Lanny Agustine, Yulianti, Peter R. Angka, Albert Gunadhi | 103 |
| 14. Peran Visualisasi Olahraga Terhadap Respon Tubuh | |
| Diana Lestariningsih, Mayasari Hugeng | 115 |
| 15. Analisis Frekuensi Sinyal Sirine Menggunakan Spectrogram | |
| Djoko Untoro Suwarno | 125 |
| 16. Pengambilan Data Kendaraan Lewat OBD-II (On Board Diagnostic II) dengan Komputer untuk Analisa Lanjutan | |
| Hartono Pranjoto, Lanny Agustine, Kevin Julian | 133 |
| 17. Metode <i>Queue</i> untuk Pengaturan Bit Rate pada Router Mikrotik | |
| Henra Ceisario, Theresia Ghozali | 141 |
| 18. Alat Pengontrol dan Pemantau Lampu Penerangan dengan Menggunakan Android | |
| Heribertus Hargo D. R., Diana Lestariningsih, Albert Gunadhi, Hartono Pranjoto, Widya Andyardja, Lanny Agustine | 151 |
| 19. Penggunaan Pasta Gigi sebagai Bahan Alternatif untuk Suvenir atau Pewangi Lemari | |
| Lianly Rompis, Max Alexander Rura Patras, Benny Max Lumi | 163 |
| 20. Analisis Intensitas Cahaya Lampu Berwarna dalam Ruangan Putih pada Prodi. Teknik Elektro UAJM | |
| Limbran Sampebatu, Syahir Mahmud | 173 |
| 21. Analisis Serapan Daya Listrik pada Dinding Ruangan Berwarna | |
| Syahir Mahmud, Limbran Sampebatu, Winda Zamara | 181 |
| 22. Robot Soccer Beroda Berbasis Raspberry PI | |
| Tjendro, Fendish Cakrawala Stiefanus, Stievanus Damaityas Fajar | 193 |
| 23. Pemanfaatan Teknologi Tepat Guna Pengupasan Kulit Ari Kacang Koro Pedang (<i>Canavalia Ensiformis</i>) | |
| Yuliati, Hadi Sutanto | 203 |
| KELOMPOK 3: BIDANG KAJIAN TEKNIK INDUSTRI DAN KIMIA | |
| 24. Penentuan Strategi <i>Digital Marketing</i> sebagai Teknik Komunikasi yang Efektif | |
| Alvin Yustian, Dian Retno Sari Dewi | 213 |
| 25. Evaluasi Kebutuhan Pengguna pada Rancangan Lemari Penyimpanan Alat Permainan untuk Taman Kanak-kanak dengan Metode <i>Quality Function Deployment</i> | |
| Chandra Dewi K., Luciana Triani Dewi | 225 |

| | |
|---|-----|
| 26. Efek Penggunaan Monomer dalam Sintesa Pupuk CRF Berbasis Kopolimer Pati Ganyong | |
| Judy Retti B. Witono, Ega Edwin Pratama | 237 |
| 27. Perancangan Alat Pemindah Besi Lonjoran dari Truk ke Gudang | |
| Julius Mulyono, Hadi Santosa, Emanuel Rionaldo | 247 |
| 28. Perancangan Alat Bantu Angkat Barang dengan Pendekatan Ergonomi untuk PT. X | |
| Nicolaus Raymond Reynaldo, Hadi Santosa, Julius Mulyono | 259 |
| 29. Implementasi <i>Lean Manufacturing</i> di Industri Plastik | |
| Patrick Alexander Wijanarko, Ig. Jaka Mulyana, Julius Mulyono | 273 |
| 30. Solusi Persamaan Linear Dinamis pada Fisika Termodinamika dengan Menggunakan Metode Eliminasi Metris (EM) | |
| Stephanus Ivan Goenawan | 283 |
| 31. Bio-Oil dari Proses Pirolisis Buah Pinus sebagai Bahan Bakar Alternatif | |
| Suratno Lourentius | 291 |
| 32. Pengaruh Faktor Frekuensi Suara, Intensitas Suara dan Tipe Gaya Belajar Terhadap Ketepatan Hasil Pengukuran | |
| Verawati Hartanto, Martinus Edy Sianto, Luh Juni Asrini | 301 |
| 33. Pengaruh Beban Kerja Mental Terhadap Kinerja Karyawan Dengan Kepuasan Kerja Sebagai Variabel Mediasi | |
| Wibawa Prasetya, Crescensia Calista | 311 |
| 34. Pengambilan Tanin dari Buah Maja (<i>Aegle Marmelos</i>) dengan Metode <i>Soxhlet</i>, Ekstraksi Refluks dan <i>Microwave Assisted Extraction</i> (MAE) | |
| Yohanes Sudaryono | 327 |
| KELOMPOK 4: BIDANG KAJIAN TEKNIK INFORMATIKA DAN MESIN | |
| 35. Komparasi Korelasi <i>Manning</i> dan <i>Hazen-Williams</i> pada Perhitungan Kerugian <i>Head</i> Jaringan Perpipaan Air Bersih | |
| Achilleus Hermawan Astyanto | 337 |
| 36. Rancang Ulang Pemompaan Pompa Hidram untuk Mengurangi Rugi-rugi Percabangan | |
| Aloysius Krisna Askrida Putra, Dwiseno Wihadi | 345 |
| 37. Prediksi Kemacetan Lalu Lintas Menggunakan Metode <i>Graph</i> | |
| Apriandy Angdresey | 353 |
| 38. Material Komposit Polimer untuk Konstruksi di Indonesia | |
| Djoko Setyanto | 359 |
| 39. Rancang Bangun <i>Mal Biodigester Type Fixed Dome</i> sebagai Alat untuk Mempercepat Pembangunan Instalasi Pengolahan Limbah Ternak Menjadi Energi Terbarukan (Biogas) | |
| Frederik Palallo | 369 |
| 40. Karakteristik Geomembran HDPE sebagai Rumah Biogas | |
| Ignatius Rio Christy Bagaskara, Budi Setyahandana | 377 |
| 41. Studi Eksperimen Pengaruh Temperatur Udara Luar dan Kecepatan Angin Melintasi Kondensor Terhadap Kinerja Mesin Pendingin | |
| Jeri Tangalajuk Siang, Febri Yanto, Heru Sawati | 387 |
| 42. Pengaruh Perubahan Panjang Pipa Kapiler Terhadap Unjuk Kerja Mesin Pendingin dengan R290 | |
| Jeri Tangalajuk Siang, Inong Oskar, Heru Sawati, Febri Yanto | 397 |

| | |
|--|-----|
| 43. Penentuan Prioritas Faktor yang Mempengaruhi Kualitas Website Unika De La Salle Manado dengan Metode <i>Analytical Hierarchy Process</i> Junaidy B. Sanger | 405 |
| 44. Sistem Informasi Pendataan Anak Santun dan Penyantun pada Program Ayo Sekolah Menggunakan Pendekatan Terstruktur N. Tri Suswanto Saptadi, Innocentio Christian | 413 |
| 45. Rancang Bangun Aplikasi Web Launcher pada Kelurahan Nefonaek Berbasis Android Suryani A. M. Muskananfolo, Patrisius Batarius, Natalia Magdalena R. Mamulak | 425 |

KELOMPOK 5: BIDANG KAJIAN TEKNIK SIPIL

| | |
|---|-----|
| 46. Kajian Kawasan Rawan Banjir dan Genangan di Wilayah Kota Kepanjen dalam Persiapan Menjadi Pusat Kota Kabupaten Agustinus Haryanto Pattiraja | 437 |
| 47. Analisis Respon <i>In-Elastis</i> Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus dengan Kasus <i>Soft Tipe-I.a</i>, Menggunakan Metode Analisis <i>Pushover</i> Apiet Nyoman Manimakani, Rani Hendrikus | 453 |
| 48. Analisis Kestabilan Dinding Penahan Tanah pada Tanah Lunak, Studi Kasus Proyek <i>Batching Plant Riau</i> Budijanto Widjaja, Kenneth Dwi Kurniawan | 465 |
| 49. Studi Perubahan Volume Tanah Lempung Bobonaro Terhadap Kuat Dukung Perkerasan Jalan Eduardo Amaral Vong | 475 |
| 50. Evaluasi Kinerja Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) Beton Bertulang dengan Menggunakan <i>Pushover Analysis</i> Fredrikus Lay Berkh Mans, Rani Hendrikus | 487 |
| 51. Upaya Peningkatan Produktivitas: Studi Kasus pada Kontraktor Indonesia Harijanto Setiawan | 499 |
| 52. Penerapan Rekayasa Nilai pada Sebuah Proyek Bangunan Gedung Peter F. Kaming, Wulram I. Ervianto, Levin Wibowo | 507 |
| 53. Optimalisasi Penggunaan Air Irigasi pada Daerah Irigasi Soa di Kabupaten Ngada Priseila Pentewati, Christine Dorthy Hadi | 517 |
| 54. Kajian Sistem Infrastruktur Terintegrasi dalam Mencapai Kota Hijau Berdasarkan Pendekatan Pembangunan Berkelanjutan Wulram I. Ervianto | 525 |
| 55. Studi Karakteristik Aspal Porus yang Menggunakan Material Daur Ulang Aspal Beton Yuada Rumengan | 533 |

PENGAMBILAN DATA KENDARAAN LEWAT OBD-II (ON BOARD DIAGNOSTIC II) DENGAN KOMPUTER UNTUK ANALISA LANJUTAN

Hartono Pranjoto¹⁾, Lanny Agustine²⁾, Kevin Julian³⁾

^{1, 2)} Staf Pengajar Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya

³⁾ Mahasiswa Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya

Jl. Kalijudan 37 Surabaya 60114

E-mail: pranjoto@ukwms.ac.id

ABSTRAK

Sistem diagnostik OBD-II adalah sistem diagnostik yang menghasilkan data digital dari data analog mesin kendaraan ringan (light vehicle), karena data tersebut telah diolah secara digital oleh Electronic Control Unit (ECU) yang berupa komputer digital. Data kendaraan tersebut awalnya dalam suatu protokol CAN (Control Area Network) diubah menjadi data digital serial RS-232 lewat koneksi OBD. Konektor OBD berada disekitar kemudi (jarak kurang dari 61 cm). Dengan adanya koneksi ini maka data tersebut dapat diambil dengan mudah dan direkam pada perangkat digital dengan menggunakan koneksi serial RS-232, dan nantinya dapat direkam dengan menggunakan komputer. Data mesin yang didapat adalah (seperti putaran mesin, kecepatan kendaraan, suhu, udara yang masuk) selanjutnya diubah dengan menggunakan program agar menjadi data dalam bentuk CSV (comma seperated variables) yang nantinya dapat di-impor ke format Excel, sehingga dapat diproses lebih lanjut untuk analisa keadaan mesin kendaraan dan kebiasaan mengemudi.

Kata Kunci: analisa mesin kendaraan, elektronik control unit, OBD-II, RS-232

ABSTRACT

The OBD-II diagnostic system is a system that generates diagnostic digital data from light vehicle engine analog data converted into digital data and then processed by the Electronic Control Unit (ECU) in the form of a digital computer. The vehicle data is originally a CAN (Control Area Network) protocol data converted into RS-232 serial digital data via OBD connection. OBD connector is around the wheel (distance less than 61 cm). With this connection the data can be easily retrieved and recorded on digital devices using RS-232 serial connections, and later can be recorded using a computer. Engine data obtained (such as engine speed, vehicle speed, temperature, air entering) are then modified using the program to be data in the form of CSV (comma seperated variables) which can later be imported into Excel format so that it can be processed further For the analysis of vehicle engine conditions and driving habits.

Keywords: analisis vehicle engine, electronic control unit, OBD-II, RS-232

PENDAHULUAN

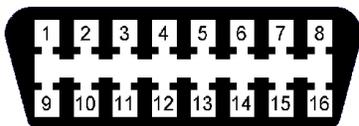
Monitor Kinerja Mesin Kendaraan Secara Jarak Jauh

Teknologi untuk memantau kinerja mesin, sistem penggerak, dan emisi pada kendaraan sudah tersedia pada kendaraan yang dibuat setelah tahun 2004. Dengan adanya komputer digital yang mengatur dan memonitor kendaraan menggunakan standar OBD-II (OBD-II adalah singkatan dari On-Board Diagnostic versi 2)/ OBD-II pada saat ini sudah ada pada setiap kendaraan beroda empat atau lebih jenis ringan (*light vehicle*). Umumnya hasil diagnostik dari OBD-II sudah lengkap dan dapat digunakan untuk memantau kinerja kendaraan tersebut. Dengan hasil evaluasi pada keluaran data digital OBD-II, kinerja kendaraan sudah dapat diketahui secara umum sehingga segala kemungkinan masalah kendaraan sudah dapat dideteksi dan dapat memperlancar proses servis yang akan dilakukan.

Pembacaan data dan analisa data dapat dilakukan dengan menggunakan komputer digital karena data itu sendiri adalah data digital.

Semua kendaraan dengan OBD-II akan memiliki konektor OBD-II dimana data digital tersebut dapat diambil/ diekstrak untuk disimpan secara permanen ataupun sementara. Sistem yang dirancang akan mengubah data yang ada di dalam komputer kendaraan (sering disebut ECU atau *Electronic Control Unit*). Output dari konektor OBD-II yang terletak dekat dengan roda kemudi (*steering wheel*) adalah output dari data digital tentang kondisi mesin. Gambar 1 adalah konektor OBD-II dalam bentuk penomoran konektor dan juga bentuk fisik dari konektor tersebut. Gambar 1c adalah konektor eksternal yang akan dihubungkan ke konektor OBD-II pada kendaraan untuk mendapatkan data digital dari mesin kendaraan.

Nama dan fungsi dari pin pada konektor OBD-II dapat dilihat pada Tabel 1. Pada tabel ini terlihat dengan jelas bahwa walaupun OBD-II memiliki konektor dengan sinyal yang jelas dan ketat, tetapi pada saat yang sama mengijinkan masing-masing pabrik untuk menentukan jenis sinyal dan pin yang dipergunakan.



Gambar 1a. Konektor OBD-II dan nomor pin



Gambar 1b. Bentuk konektor OBD-II pada kendaraan



Gambar 1c. Konektor OBD-II eksternal dengan kabel di belakang

| Pin | Sinyal | Pin | Sinyal |
|-----|-------------------------------------|-----|------------------------------------|
| 1 | Tergantung Pabrik | 9 | Tergantung Pabrik |
| 2 | SAE J1850 PWM positif bus | 10 | SAE J1850 PWM negatif bus |
| 3 | Tergantung Pabrik | 11 | Tergantung Pabrik |
| 4 | Ground chasis | 12 | Tergantung Pabrik |
| 5 | Ground sinyal | 13 | Tergantung Pabrik |
| 6 | CAN-bus high (J2284 dan ISO15765-4) | 14 | CAN-bus low (J2284 dan ISO15765-4) |
| 7 | K-line OSP 9141-2 dan ISO 14330-4 | 15 | L-line OSP 9141-2 dan ISO 14330-4 |
| 8 | Tergantung Pabrik | 16 | Tegangan suplai |

Tabel 1. Fungsi masing-masing pin pada konektor OBD-II

Data yang didapat dari CAN-bus dengan protokol CAN (Control Area Network) diubah menjadi data serial dengan menggunakan protokol serial RS-232 lewat sebuah IC (ELM-327) yang mengubah semua sinyal yang didapatkan dari CAN-bus secara *hardware* menjadi protokol serial RS-232. Perintah-perintah untuk mengeluarkan data tersebut lewat RS-232 juga diimplementasikan oleh IC ELM-327. Perintah untuk mengirimkan parameter kendaraan berdasarkan standar SAE-J1797, yaitu sebanyak 10 (sepuluh) mode operasi pada OBD-II, seperti yang terlihat pada Tabel 2. (B&B, NAPA)

| Mode (hex) | Deskripsi |
|------------|---|
| 01 | Show current data |
| 02 | Show freeze frame data |
| 03 | Show stored Diagnostic Trouble Codes |
| 04 | Clear Diagnostic Trouble Codes and stored values |
| 05 | Test results, oxygen sensor monitoring (non CAN only) |
| 06 | Test results, other component/system monitoring*) |

| | |
|----|--|
| 07 | Show pending Diagnostic Trouble Codes**) |
| 08 | Control operation of on-board component/system |
| 09 | Request vehicle information |
| 0A | Permanent Diagnostic Trouble Codes (DTCs) (Cleared DTCs) |

*) Test results, oxygen sensor monitoring for CAN only

***) Detected during current or last driving cycle

Tabel 2. Mode operasi pada OBD-II

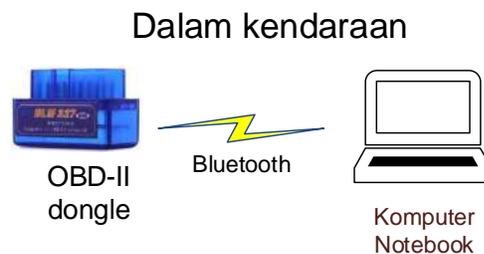
Metodologi Penelitian

Untuk kebutuhan informasi tentang kondisi kendaraan secara umum, mode yang digunakan cukup mode 01 dan mode 02. Sedangkan mode lainnya lebih banyak digunakan untuk keperluan pada saat servis atau mesin kendaraan bermasalah. Selain membaca status kendaraan dengan mode 01 dan mode 02, masalah pada kondisi kendaraan dapat dilihat dengan menggunakan mode 03.

Sistem diagnostik OBD-II adalah sistem diagnostik yang menghasilkan data digital karena sistem OBD-II menggunakan *Electronic Control Unit* (ECU) yang berupa komputer digital. Sistem diagnostik ini menggunakan protokol CAN-bus yang biasa dipakai pada sistem kontrol. Hasil dari monitor dan output dengan protokol CAN-bus dapat diakses lewat konektor OBD yang berada di sekitar kemudi kendaraan dengan jarak kurang dari 61 cm dari kemudi tersebut. Dengan menggunakan *dongle* atau perangkat yang dipasangkan pada konektor OBD, hasil output digital yang berupa data digital dengan protokol CAN-Bus diubah menjadi protokol serial RS-232. Pengubahan protokol dari CAN-Bus menjadi RS-232 dikerjakan oleh sebuah IC ELM327. Dengan perubahan protokol ini, maka kontrol data dapat dikerjakan dengan mudah lewat sebuah komputer atau semua perangkat komputer yang memiliki koneksi RS-232. Perintah untuk pengaturan perangkat yang terkoneksi lewat RS-232 dapat dilakukan dengan menggunakan perintah AT (AT command) disesuaikan dengan perangkatnya.

Output dari protokol serial RS-232 selanjutnya dikirimkan lewat sebuah pengubah media, dari media kabel menjadi media nirkabel dengan protokol Bluetooth yang sudah merupakan standar pada kebanyakan komputer notebook hanya dengan melakukan proses *pairing*. Dengan adanya sistem koneksi ini, maka interkoneksi antara sistem OBD-II dengan komputer dapat dilakukan dengan lebih mudah karena tidak membutuhkan koneksi kabel sama sekali. Dengan adanya koneksi ini, dan pada komputer terlihat sebagai koneksi RS-232 (COMxx) pada komputer dengan Sistem Operasi Windows, maka program yang digunakan cukup menggunakan akses langsung pada koneksi serial pada umumnya.

Koneksi antar perangkat yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 2. Pada gambar ini diilustrasikan bahwa kendaraan yang telah dilengkapi dengan OBD-II dengan koneksi Bluetooth dan dipasangkan pada konektor, seperti dijelaskan pada bagian pendahuluan, langsung dapat dihubungkan dengan komputer. Proses *pairing* dengan Bluetooth seringkali menggunakan *password* '000000' (enam karakter angka nol). Setelah selesai proses *pairing* pada koneksi Bluetooth, dilanjutkan dengan proses koneksi secara logika (*logical connection*) dengan komputer secara serial atau RS-232. Pada komputer dengan basis Windows, komunikasi serial selalu diberi identitas COMxx, dengan xx adalah dua angka desimal yang menunjukkan nomor jalur komunikasi serial.



Gambar 2. Koneksi OBD-II dengan komputer lewat jaringan nirkabel bluetooth®

| PID | Data bytes | Parameter | Min | Max | unit |
|-----|------------|------------------------------|-----|-----------|------------|
| 0C | 2 | Putaran mesin (RPM) | 0 | 16.383,75 | rpm |
| 0D | 1 | Kecepatan kendaraan | 0 | 255 | km/h |
| 0F | 1 | Suhu udara masuk mesin | -40 | 215 | °C |
| 10 | 2 | Massa udara masuk ke mesin | 0 | 655,35 | gram/detik |
| 11 | 1 | Posisi klep angin | 0 | 100 | % |
| 45 | 1 | Posisi klep angin (relative) | 0 | 100 | % |
| 46 | 1 | Suhu udara | -40 | 215 | °C |

Tabel 3. Perintah untuk mendapatkan parameter pada OBD-II

Koneksi ini pada awalnya menggunakan koneksi serial dengan kabel untuk memudahkan pembuatan dan interkoneksi awal. Pada fase lanjut, koneksi ini telah diubah menjadi koneksi nirkabel dengan menggunakan protokol Bluetooth. Sehingga dengan adanya interkoneksi ini hubungan antara *dongle* OBD-II dengan perangkat mikrokontroler dapat dilakukan dengan mudah, dan perangkat mikrokontroler dapat diletakkan dimana saja di dalam kendaraan. Protokol RS-232 pada koneksi Bluetooth menggunakan parameter 38400 bps dengan 8-bit dan 1-stop-bit tanpa *parity* dan juga tanpa *flow-control*. Setelah koneksi berhasil dilakukan, maka perintah untuk mengirimkan data agar parameter kendaraan dapat dikirimkan setiap saat ada permintaan dengan menggunakan perintah 'AUTO' kepada OBD-II, dan perintah AT-command untuk tujuan ini adalah 'AT SP0', lalu dilanjutkan dengan perintah 'ATDP' untuk memastikan bahwa data dapat diambil dengan cara 'AUTO'. Setelah selesai pengaturan dengan mode AUTO, selanjutnya adalah memerintahkan OBD-II untuk mengirimkan data parameter sesuai dengan PID pada Tabel 3. Untuk mendapatkan parameter kecepatan mesin, data yang dikirimkan adalah '010C', berdasar Table 2, dengan '01' adalah untuk 'current data', dan '0D' adalah parameter putaran mesin. Data yang didapat akan berupa data 16 bit, sehingga nilai dari data tersebut harus dibagi 4 agar bisa mendapatkan putaran mesin kendaraan. Data untuk kecepatan tidak perlu diproses karena data yang ada adalah data kecepatan kendaraan itu sendiri. Untuk suhu udara masuk, nilai yang didapat harus dikurang dengan nilai 40 untuk mendapatkan data kendaraan. Semua rumus untuk parameter ID dapat dilihat pada [WIKI]. Proses untuk komunikasi di atas dapat dilihat pada Gambar 3a hingga 3d secara berurutan.



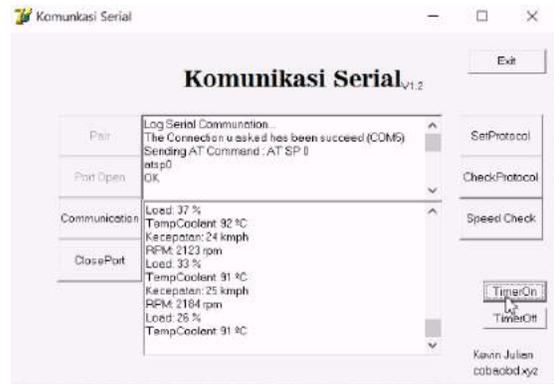
Gambar 3a. Pengiriman data untuk mode AUTO pada OBD-II



Gambar 3b. Konfirmasi model AUTO pada OBD-II dengan perintah AT DP



Gambar 3c. Data yang didapat dengan mengirimkan data '010D', '010D', dst



Gambar 3d. Pengambilan data yang berulang selang 1 detik

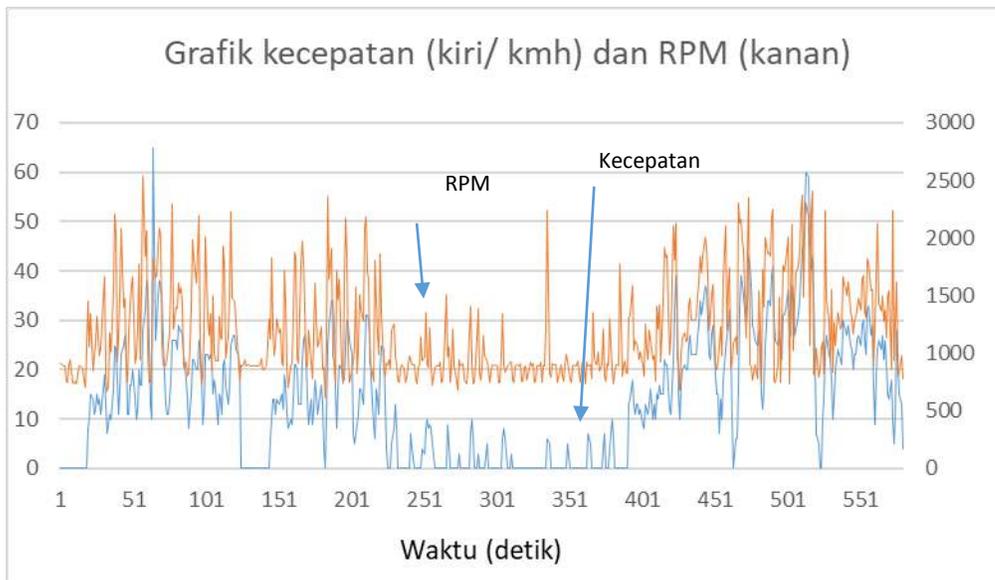
PEMBAHASAN

Data yang didapat dengan menggunakan program untuk menghasilkan data pada Gambar 3a – 3d menggunakan Borland C yang merupakan sebuah program *object oriented*. Data yang didapat pada tahap selanjutnya tidak lagi ditampilkan pada antarmuka serial seperti pada Gambar 3, melainkan data tersebut dituliskan dalam sebuah file dan disimpan di komputer. Data tersebut dipisahkan dengan koma, sehingga program *spreadsheet* seperti Microsoft Excel® dapat membaca file tersebut, dan data dapat langsung diolah untuk menghasilkan informasi yang lebih bermanfaat bagi pengguna. File seperti ini sering pula disebut file CSV (*comma separated variables*).

| | | |
|-------------------------|-------------------------|---------------------------|
| 0,852,43,84,45,-4,14,10 | 0,730,21,87,45,10,14,10 | 8,1452,40,90,45,2,14,12 |
| 0,908,43,84,45,-4,14,10 | 0,757,21,87,45,8,14,10 | 10,1060,65,90,45,9,14,15 |
| 0,900,42,84,45,-4,14,10 | 0,740,22,88,45,8,14,10 | 15,1344,32,90,45,5,14,10 |
| 0,892,43,84,45,-3,14,10 | 0,828,45,88,45,-2,14,1 | 14,840,20,90,45,16,14,12 |
| 0,889,27,85,45,9,14,10 | 0,894,43,88,45,-4,14,10 | 11,979,49,90,45,0,14,10 |
| 0,758,21,85,45,16,14,10 | 0,894,43,89,45,-4,14,10 | 12,1088,42,90,45,18,14,14 |
| 0,743,22,85,45,8,14,10 | 0,872,31,90,45,8,14,10 | 15,1322,15,90,45,9,14,12 |
| 0,902,43,87,45,-4,14,10 | 0,754,20,90,45,16,14,10 | 13,1138,79,90,46,-1,14,10 |
| 0,942,22,87,45,21,14,10 | 0,696,28,90,45,-4,14,13 | 14,978,40,89,46,-3,14,10 |
| 0,748,20,87,45,15,14,10 | 0,1050,45,90,45,8,14,14 | 11,1046,52,89,46,14,14,15 |

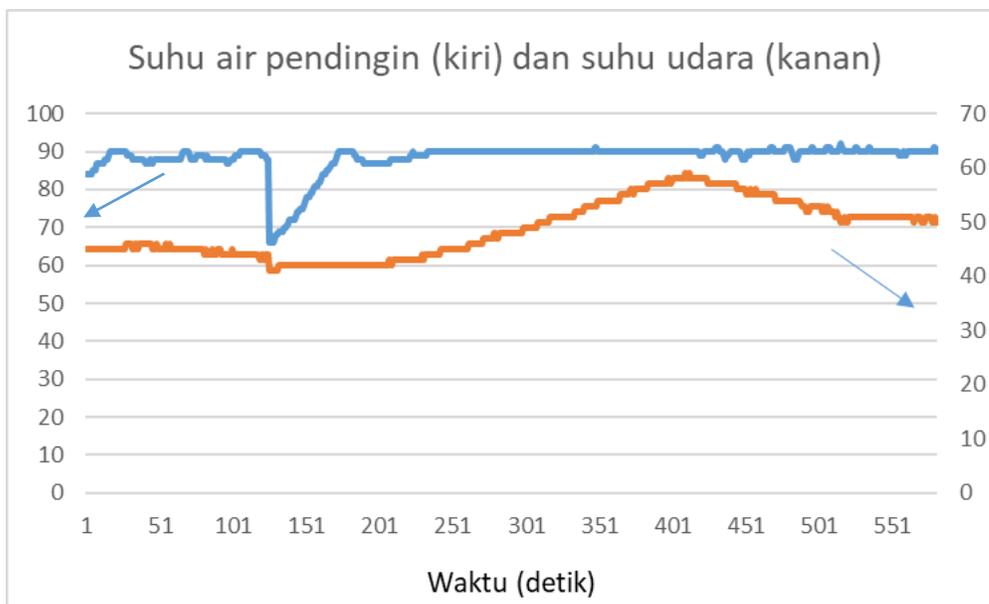
Gambar 4. Tiga puluh data pertama yang didapat dan dipisahkan dengan koma

Data yang didapat dengan menggunakan program mirip seperti program untuk menghasilkan data pada Gambar 3, yang telah dituliskan pada file, seperti yang terlihat pada Gambar 4. Isi file tersebut adalah angka yang didapat dan diakhiri dengan sebuah koma dan data terakhir diakhiri dengan sebuah 'Enter' atau ASCII 'CR' dan 'LF'. Setiap baris data seperti pada Gambar 4 terdiri dari 8 data parameter yang sudah diurutkan dari kiri ke kanan, yaitu: kecepatan, RPM, beban mesin/ *load*, suhu udara ambien, jumlah udara masuk (*mass flow*, gram/detik) waktu pengapian busi (dalam derajat), tegangan aki mobil, dan posisi klep angin untuk mesin.



Gambar 5. Grafik kecepatan mobil dan putaran mesin

Hasil dari akuisisi data menunjukkan bahwa data yang didapat mirip dengan daya yang ada pada tayangan instrumen di depan kendaraan – walaupun tidak direkam secara ilmiah dan hanya secara visual – dan hasilnya dapat dilihat pada Gambar 5. Grafik pada Gambar 5 adalah data putaran mesin dan kecepatan kendaraan yang didapat selama 600 detik dari OBD-II. Data ini masih belum diproses sama sekali, dan terlihat memiliki tingkat *noise*/ derau yang amat tinggi. Sumbu vertikal pada Gambar 5 ada dua buah. Satu sumbu vertikal di sisi kanan adalah sumbu kecepatan kendaraan, dan sumbu vertikal di sebelah kiri adalah sumbu putaran mesin dalam RPM. Sedangkan grafik pada bagian atas adalah grafik RPM dan grafik yang bagian bawah adalah grafik kecepatan kendaraan. Dari kedua grafik tersebut terlihat adanya korelasi antara kecepatan kendaraan dan putaran mesin. Dari sisi korelasi terlihat bahwa pada saat RPM naik maka kecepatan gerak kendaraan juga meningkat, dan pada saat RPM rendah, kecepatan juga ikut turun.



Gambar 6. Grafik suhu air pendingin (radiator) dan suhu udara ambien

Gambar 6 adalah grafik perubahan suhu air pendingin mesin dan juga suhu udara masuk ke mesin lewat injektor. Pada grafik suhu (bagian atas dengan sumbu vertikal kiri), terlihat bahwa suhu mulai naik dan terlihat konstan di suhu 90°C. Sedangkan pada detik ke 120 terlihat suhu turun mencapai 70°C, yang mungkin disebabkan oleh terbukanya klep air karena suhu sudah mencapai 90°C dan air yang lewat adalah air yang masih dingin. Pada grafik yang bagian bawah adalah grafik suhu udara yang masuk ke injektor mesin dengan sumbu vertikal di sebelab kanan. Terlihat bahwa suhu udara yang masuk cenderung berada pada 40°C dan terjadi peningkatan pada saat mesin sedang bekerja untuk menaikkan kecepatan kendaraan pada detik ke-400 seperti terlihat juga pada Gambar 5. Sesudahnya suhu mulai turun kembali karena mendapatkan pasokan udara yang lebih dingin, karena kendaraan sudah bergerak.

Untuk sudut pengapian dan klep angin, terlihat cukup mengikuti kecepatan putar mesin atau RPM, yaitu pada saat klep angin terbuka, maka otomatis putaran mesin juga akan meningkat dan pada saat yang sama sudut pengapian akan makin positif atau pembakaran terjadi setelah piston silinder mulai turun dari posisi puncaknya. Hal ini sesuai dengan rancangan pada umumnya.

KESIMPULAN

Pembahasan diatas menyampaikan data bahwa data dari mesin kendaraan bermotor ringan (*light vehicles*) yang dipergunakan untuk percobaan ini telah dapat diekstrak keluar dan dapat disimpan dalam sebuah komputer. Data yang tersimpan selanjutnya dapat diproses dengan menggunakan berbagai macam perangkat lunak untuk mendapatkan/ mengekstraksi parameter-parameter penting lain dari keadaan mesin kendaraan. Dalam hal pengambilan data ini, terlihat dari pembahasan, bahwa mesin kendaraan dalam keadaan bekerja normal dan data yang diambil adalah data pada saat mesin kendaraan sedang bekerja.

DAFTAR PUSTAKA

- Keenan, John III, *Creating A Wireless OBDII Scanner*, Worcester Polytechnic Institute, 2009.
- SAE International Surface Vehicle Recommended Practice, *Diagnostic Connector Equivalent to ISO/DIS 15031*, SAE Standard J1962, Rev Dec 2001
- International Organization for Standardization, *Road vehicles — Diagnostics on Controller Area Networks Part 4, Requirements for emissions-related systems ISO 15765*, 2005
- SAE International Surface Vehicle Recommended Practice, *High Speed CAN (HSC) for Vehicle Applications at 500 KBPS*, SAE Standard J2284-3, Rev. 2002.
- International Organization for Standardization, *Road Vehicles – Diagnostics Systems – CARB Requirements for Interchange of Digital Information, ISO 9141*, 1994
- International Organization for Standardization, *Road Vehicles - Diagnostic Systems - Keyword Protocol 2000 - Physical layer, ISO 14230-1*, 1994.
- Sim Tech, *SIM 808 Hardware Design V. 2.00*, SIMCom Wireless Solutions, 2012.
- European Telecommunications Standard Institute, *Technical Specification AT command set for User Equipment 3GPP TS27.007 version 11.5.0 Release 11 (2013-01)*, Januari 2013
- SIM Tech, *SIM800 GPS Application Note V1.00*, SIMCom Wireless Solutions LTD. 2015.
- SIM Tech, *SIM800 Series AT Command Manual V1.09*, SIMCom Wireless Solutions LTD. 2015.
- Pranjoto, H., Agustine, L., Susilo, Y.S., Tehuayo, R., “GPS based vehicle tracking over GPRS for fleet management and passenger/ payload/ vehicle security”, *ARNP Journal of Engineering and Applied Sciences*, 9, 11, 2014.
- Lanny Agustine, E. Pangaliela, H. Pranjoto, “Vehicle Security and Management System on GPS Assisted Vehicle Using Geofence and Google Map”, *Lecture Notes On Electrical Engineering*, ”, *Lecture Notes in Electrical Engineering (ISBN 978-981-287-986-8, DOI 10.1007/978-981-287-988-2, 65)*, 2015, 215
- Elm327 OBD to RS-232 Interpreter manual
- Wikipedia, The Free Encyclopedia, s.v., OBD-II PIDs (accessed June 12, 2017, https://en.wikipedia.org/wiki/OBD-II_PIDs)