

**PROSIDING KOMMIT 2012  
(KOMPUTER DAN SISTEM INTELIJEN)  
Volume 7 – 2012**

**TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI  
(TIK) UNTUK KETAHANAN NASIONAL**

ISSN: 2302-3740

**PENERBIT**

Lembaga Penelitian Universitas Gunadarma

**Alamat Editor:**

Lembaga Penelitian Universitas Gunadarma  
Jl. Margonda Raya 100 Pondok Cina  
Depok, 16424  
Telp. +62-21-78881112 ext. 455  
Fax. +62-21-7872829  
e-Mail: [kommit@gunadarma.ac.id](mailto:kommit@gunadarma.ac.id)  
Laman: <http://penelitian.gunadarma.ac.id/kommit>

Prosiding KOMMIT, Volume 7 - 2012

Editor:

Tety Elida, Moh. Okki Hardian, Wahyu Rahardjo, Fitrianiingsih, Tri Wahyu Retno Ningsih

Disain sampul: Wira Catur

Penerbit: Lembaga Penelitian Universitas Gunadarma

Hak cipta © 2012 oleh Universitas Gunadarma. Dilarang memperbanyak atau memindahkan sebagian atau seluruh isi prosiding ini dalam bentuk apapun, baik secara eletronis maupun mekanis, termasuk memfotocopy, merekam atau dengan sistem penyimpanan lainnya tanpa izin tertulis dari penerbit.

ISSN: 2302-3740

## **DEWAN REDAKSI**

### **Penanggung Jawab:**

Dr. Ir. Hotniar Siringoringo, MSc.

### **Ketua Dewan Editor:**

Dr. Ir. Tety Elida Siregar, MM.

### **Editor Pelaksana:**

Moh. Okki Hardian, ST., MT.

Wahyu Rahardjo, SPsi., MSi.

Fitrianingsih, SKom., MMSi.

Tri Wahyu Retno Ningsih, SSas., MM.

### **Reviewer:**

Prof. Dr. I Wayan Simri Wicaksana, S.Si, M.Eng.

Prof. Dr.rer.nat. Achmad Benny Mutiara, SSi, SKom.

Prof. Dr. Busono Soerowirdjo

Prof. Dr. Sarifuddin Madenda

Prof. Dr. dr. Johan Harlan

Prof. Dr. Ir. Eriyatno MSAE.

Dr. Tb. Maulana Kusuma, SKom., MEngSc.

Dr.-Ing. Adang Suhendra, SSi,SKom,MSc.

Prof. Dr. Ir. Kudang Boro Seminar, MSc.

Drs. Agus Harjoko MSc., PhD.

Dr. Ir. Joko Lianto Buliali

## **PENERBIT**

Lembaga Penelitian Universitas Gunadarma

Jl. Margonda Raya 100 Pondok Cina

Depok, 16424

Telp. +62-21-78881112 ext. 455

Fax. +62-21-7872829

e-Mail: [kommit@gunadarma.ac.id](mailto:kommit@gunadarma.ac.id)

Laman: <http://penelitian.gunadarma.ac.id/kommit>

## **PANITIA PELAKSANA SEMINAR**

### **Penasehat:**

Prof. Dr. E.S. Margianti, S.E., MM.  
Prof. Suryadi Harmanto, SSi., M.MS.I.  
Agus Sumin, S.Si., MM.

### **Penanggung Jawab:**

Prof. Dr. Yuhara Sukra, MSc.  
Prof. Dr. Didin Mukodim, MM.

### **Ketua Pelaksana:**

Dr. Ir. Hotniar Siringoringo, MSc.

### **Wakil Ketua Pelaksana:**

Dr. Bertalya

### **Sekretariat:**

Ida Ayu Ari Angreni, ST., MMT.  
Dr. Jacobus Belida Blikololong  
MS. Harlina, S.Kom., MM.

### **Sarana Prasarana:**

Drs. Hardjanto Sutedjo, MM.  
Rino Rinaldo, SE., MM  
Riyanto, ST.

## KATA PENGANTAR

Pertukaran informasi merupakan kebutuhan masyarakat modern, sehingga Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) menjadi hal yang sangat penting. Secara kasat mata, setiap orang dapat menyaksikan perkembangan TIK yang sangat pesat. Perkembangan TIK sampai saat ini masih didominasi oleh negara-negara maju. Kondisi ini harus direposisi.

Indonesia memiliki sumber daya manusia yang handal dan banyak, di antaranya berada di perguruan tinggi. Sumber daya manusia ini terkesan bekerja masih sendiri-sendiri. Penelitian di lingkungan perguruan tinggi maupun litbang sering disalahartikan sebagai pemuas akademis, sementara di kalangan industri lebih tertarik pada penyelesaian ekonomis jangka pendek. Permasalahan ini dapat diatasi dengan memulai kolaborasi antara dunia pendidikan, litbang, industri dan pemerintah.

KOMMIT merupakan seminar nasional di bidang komputer dan teknik yang mendukung pengembangan teknologi komputer maupun aplikasi komputer dalam berbagai bidang. Seminar ini bertujuan menyediakan wadah bagi peneliti, akademisi dan praktisi untuk saling bertukar informasi, berdiskusi dan berkolaborasi sehingga dapat menghasilkan produk siap pakai di dalam bidang sistem informasi.

Topik yang menjadi pembahasan pada KOMMIT ke 7 ini adalah: sistem informasi manajemen, sistem informasi geografis, sistem informasi medis, *enterprise resource planning*, *information retrieval*, matematika aplikasi, sistem keamanan, aplikasi multimedia, pengolahan sinyal dan citra, *computer vision*, *open source & open content*, *e-government*, *e-business*, *e-education*, data semantik, *information system interoperability*, *distributed*, *parallel*, *grid*, *P2Pp*, *mobile information management*, *mobile technology*, *green computing*, telekomunikasi dan jaringan komputer, sistem kontrol, instrumentasi dan diagnosis, mekanika dan elektronika, energi terbarukan, *cognitive science*, *soft computing*, *perceptual science*, bioinformatika dan geoinformatika, *collaborative network*, dan *electron devices*.

Artikel yang disajikan pada seminar ini setelah melalui proses *peer review*, berjumlah seratus satu, yang berasal dari 15 Perguruan Tinggi di Indonesia. Beberapa artikel yang terpilih akan di publikasikan pada Jurnal Ilmiah yang diterbitkan oleh Universitas Gunadarma.

Semoga seminar ini dapat memberikan masukan bagi pengembangan teknologi informasi dan komunikasi di negara kita. Kami ucapkan terima kasih kepada para reviewer yang telah bersedia melakukan review, juga kepada pembicara tamu dan nara sumber yang telah berkontribusi pada acara ini, serta kepada semua pihak yang telah membantu proses produksi prosiding ini.

Ketua Pelaksana  
Dr. Ir. Hotniar Siringoringo, MSc.



# DAFTAR ISI

<b>DEWAN REDAKSI.....</b>	<b>iii</b>
<b>PANITIA PELAKSANA SEMINAR .....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ARTIKEL:</b>	
1. <i>Sistem Informasi Manajemen Penanggulangan Kemiskinan (Studi Kasus Kabupaten Ogan Komering Ilir Provinsi Sumatera Selatan)</i> Ahmad Haidar Mirza.....	1
2. <i>Optimasi Pencarian dengan Knowledge Graph</i> Abidin Ali, Dina Rifdalita, Juliana Putri Lestari, Lintang Yuniar Banowosari .....	11
3. <i>Analisis Teknik Reduksi Data dan Minimalisasi Ukuran File APK pada Mobile Application Pengenalan Budaya Indonesia Berbasis Android Serta Pengembangannya</i> Adhika Novandya, Debyo Saptono .....	18
4. <i>Aplikasi Manajemen File Berbasis Web untuk Monitoring Status Kegiatan</i> Akhmad Fauzi, Tri Sulistyorini.....	27
5. <i>Penerapan Metode Dijkstra dalam Pencarian Jalur Terpendek pada Perusahaan Distribusi Film</i> Albert Kurnia, Friska Angelina, Windy Dwiparaswati .....	36
6. <i>Penyembunyian Informasi (Steganography) Audio Menggunakan Metode LSB (Least Significant Bit) Menggunakan Matlab</i> Ari Santoso, Irfan, Nazori AZ.....	42
7. <i>Standardisasi Sistem Informasi Kesehatan Berjenjang Open E-Health Gunadarma Information System, Mewujudkan Layanan Kesehatan Prima</i> Aries Muslim, AB Mutiara, Teddy Oswari, Riyandari Auror, Irdiah Amsawati .....	51
8. <i>Pengembangan Web sebagai Upaya Penunjang Optimalisasi Produk Asuransi</i> Armaini Akhirson.....	59
9. <i>Protokol Autentikasi Berbasis One Time Password untuk Banyak Entitas</i> Avinanta Tarigan, D.L. Crispina Pardede .....	67
10. <i>Peningkatan Keamanan Kartu Kredit Menggunakan Sistem Verifikasi Sidik Jari di Indonesia</i> Bima Shakti Ramadhan Utomo, Denny Satria, Lulu Mawaddah Wisudawati.....	72
11. <i>Rancangan Aplikasi Pencarian Barang Pada Metro Pacific Place dengan Menggunakan Macromedia Dreamweaver 8</i> Triyanto, Bramantyo Sukarno, Miftah Andriansyah.....	78

12.	<i>Sistem Pengambilan Keputusan Bela Negara Non-Fisik untuk Daerah Depok dengan Metode AHP (Analytic Hierarchy Process)</i> Damai Subimawanto, Surya Thiono Wijaya, Yusuf Triyuswoyo, I Wayan Simri Wicaksana, Detty Purnamasari.....	85
13.	<i>Penerapan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) pada UMKM dengan Menggunakan Technology Acceptance Model (TAM) (Studi Kasus di Depok dan Qingdao)</i> Deboner Hillery, Dharma Tintri, Pandam R Wulandari.....	94
14.	<i>Faktor Kunci Sukses dalam Pelaksanaan Sistem Enterprise Resource Planning</i> Delvita Dita Putri Anggrayni, Dewi Agushinta R. ....	101
15.	<i>Model Penentuan Posisi Siaga Lift sebagai Pemanfaatan Penghematan Energi pada Sistem Kerja Lift</i> Denmas Muhammad Ridwan, Donny Ejje Baskoro, Faisal Yafi, Lily Wulandari.....	110
16.	<i>Pemanfaatan Jaringan Akses Telepon sebagai Jaringan Broadband Layanan Internet dengan Teknologi Asymmetric Subscriber Line</i> Djasiodi Djasri.....	116
17.	<i>Evaluasi Website JobsDBTM Mobile dengan Metode Usability Heuristic</i> Esty Purnamasari, Helen Wijayanti, Yosfik Alqadri, Dewi Agushinta Rahayu, Fani Yayuk Supomo .....	123
18.	<i>Perancangan dan Implementasi Sistem Informasi Peralatan dengan Penerapan Konsep Three Tier (Studi Kasus: Gardu Induk Prabumulih UPT Palembang)</i> Evi Yulianingsih, Marlindawati .....	131
19.	<i>Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Minat Nasabah Menggunakan Internet Banking dengan Menggunakan Anjungan Tunai Mandiri (Studi Kasus pada Bank BCA, BRI dan Bank Syariah Mandiri)</i> Faramita Dwitama, Mohammad Abdul Mukhyi .....	139
20.	<i>Enkripsi Informasi untuk Pengamanan Pesan Singkat pada Telepon Seluler Berbasis Java MIDP</i> Farid Thalib, Melba Mauludina Novalestari .....	148
21.	<i>Desain Database e-Supermuseum Batik Indonesia</i> Fikri Budiman, Slamet Sudaryanto Nurhendratno .....	157
22.	<i>Analisis Perbandingan Kinerja Search Engine Menggunakan Penelusuran Precision dan Recall untuk Informasi Ilmiah Bidang Ilmu Kedokteran</i> Sukei, Fitriainingsih.....	164
23.	<i>Membandingkan Web Pengunduhan Perangkat Lunak</i> Fuji Ihsani, Istiana Idha Aulia, Melisa Chatrine Kamu, Anacostia Kowanda, Trini Saptariani.....	172
24.	<i>Analisis dan Verifikasi Formal Protokol Non-Repudiasi Zhang-Shi dengan Logika SVO-CP</i> Hanum Putri Permatasari, Avinanta Tarigan, D. Lucia Crispina Pardede .....	178
25.	<i>Implementasi Kebijakan E-Government pada Pemerintah Kota Palembang</i> Hardiyansyah.....	185



26.	<i>Aplikasi Pengingat Jadwal Imunisasi Berbasis Android</i> Hauliza Rindhayanti, Lintang Yuniar Banowosari .....	193
27.	<i>Model Berbasis Ekstraksi untuk Analisis Gaya Berjalan</i> Hustinawaty, Miftahul Jannah, Rd. Fazlur Rahman.....	201
28.	<i>Metoda Penumbuhan Kreativitas Berbasis Web: Studi Pengembangan Produk Kerajinan Tenun Ikat dalam Upaya Melestarikan dan Meningkatkan Nilai Tambah</i> Iman Murtono Soenhadji, Priyo Purwanto, Ida Astuti, Faisal Reza.....	209
29.	<i>Simulasi dan Optimasi Antrian Pelayanan Agen JNE Buaran</i> Isram Rasal, Hardimen Wahyudi, Nadia Rahmah Al Mukarromah, Yuhilza Nahum .....	218
30.	<i>Aplikasi Data Mining dengan Teknik Decision Tree untuk Mengklasifikasikan Data Pasien Rawat Inap</i> Julius Santony, Sumijan .....	226
31.	<i>Integrasi Sumber Data Heterogen Menggunakan Ontologi, Studi Kasus: Data Kependudukan Indonesia</i> Kemal Ade Sekarwati, I Wayan Simri Wicaksana.....	235
32.	<i>Pengenalan Ucapan untuk Belajar Bahasa Menggunakan Perangkat Mobile</i> Kezia Velda Roberta, Raden Supriyanto.....	241
33.	<i>Sistem Pakar Pendeteksi Prediksi Kemungkinan Penyakit Stroke</i> Linda Atika.....	247
34.	<i>Analisis Sektor Unggulan dalam Perekonomian DKI Jakarta</i> Lita Praditha, Mohammad Abdul Mukhyi .....	254
35.	<i>Kapabilitas Proses Konstruksi Perangkat Lunak pada Perusahaan Pengembang Perangkat Lunak di Bali Menggunakan Kerangka Kerja ISO/IEC 15504</i> Luh Gede Surya Kartika, Kridanto Surendro .....	262
36.	<i>Sistem New Media pada Aplikasi Internet Radio Berbasis Android</i> Lulu Mawaddah Wisudawati, Avinanta Tarigan.....	269
37.	<i>Kajian Awal Hibridisasi Toyota Soluna dengan Konfigurasi Parallel HEV</i> Mohamad Yamin, Agung Dwi Sapto .....	276
38.	<i>Pemodelan dan Analisis Rem Cakram dan Rem Tromol dengan Software CATIA V5</i> Mohamad Yamin, Darmawan Sebayang.....	283
39.	<i>Deteksi Sonority Peak untuk Penderita Speech Delay Menggunakan Speech Filing System</i> Muhammad Subali, Tri Wahyu Retno Ningsih, M. Kholiq .....	289
40.	<i>Penerapan Periklanan di Internet dan Pemasaran Melalui E-Mail untuk Meningkatkan Pemasaran Produk UMKM di Wilayah Depok</i> Mujiyana, Lana Sularto, M. Abdul Mukhyi.....	296
41.	<i>Monitoring Sistem Pengendalian Suhu dan Saluran Irigasi Hydroponik pada Greenhouse Berbasis Web</i> Nia Maharani Raharja, Iswanto.....	303

42.	<i>Disain Rangkaian Detektor Mini Doppler</i> Nur Sultan Salahuddin, Paulus Jambormias, Erma Triawati.....	311
43.	<i>Prototipe Sistem Pemrosesan Limbah Medis</i> Nur Sultan Salahuddin, Adi Hermansyah, RR Sri Poenomo Sari .....	317
44.	<i>Audit TIK pada Sistem Penerbitan Surat Perjalanan Republik Indonesia (SPRI) di Kantor Imigrasi Bogor</i> Nurul Adhayanti, Karmilasari .....	323
45.	<i>Aplikasi Pencarian Lokasi Sekolah Menggunakan Telepon Selular Berbasis Android</i> Nuryuliani, Selvi Isni Hadisaputri, Miftah Andriansyah.....	331
46.	<i>Faktor Penentu Efektifitas IT Governance: Studi Kasus pada Perusahaan di DKI Jakarta</i> Pandam Rukmi Wulandari, Samuel David Lee, Renny Nur'ainy.....	340
47.	<i>Aplikasi Mobile Panduan Diet Berdasarkan Golongan Darah Berbasis Android</i> Parno, Swesti Mahardini.....	345
48.	<i>Studi Terhadap Konstruksi Model Pengklasifikasi Regresi Logistik</i> Retno Maharesi.....	352
49.	<i>Karakteristik dan Model Matematika Aliran Lumpur pada Pipa Spiral</i> Ridwan.....	360
50.	<i>Implementasi Mikrokontroler untuk Deteksi Drop Tegangan pada Instalasi Sederhana</i> Rif'an Tsaqif As Sadad, Iswanto.....	368
51.	<i>Analisis Pendeteksian Nodul Citra Sinar-X Paru</i> Rodiah, Sarifuddin Madenda, Dewi Agushinta Rahayu.....	377
52.	<i>Composite Range List Partitioning pada Very Large Database</i> Rosni Gonydjaja, Yuli Karyanti .....	384
53.	<i>Analisis Perbandingan Waktu untuk Layanan Email dan SMS pada Jaringan Interkoneksi untuk Kajian Efektivitas Dukungan Media Komunikasi Dosen-Mahasiswa</i> S N M P Simamora, Karina Datty Putri, Robbi Hendriyanto.....	389
54.	<i>Desain Prototipe Aplikasi Sistem Keamanan pada Rumah Berbasis Pengenalan Wajah dengan Algoritma Jaringan Saraf Tiruan dan Fitur Fft</i> Shinta Puspasari, Hendra.....	398
55.	<i>Analisis Implementasi Algoritma Propagasi Balik pada Aplikasi Identifikasi Wajah Secara Waktu Nyata</i> Shinta Puspasari, Alfian Sucipta.....	405
56.	<i>Sistem Pemantau Ruangan dengan Penangkapan Gambar Otomatis Menggunakan Sensor Infra Merah Pasif</i> Singgih Jatmiko, R. Supriyanto, R.N. Nasution .....	412

57.	<i>Sistem Pengenalan Ekspresi Wajah Berdasarkan Citra Wajah Menggunakan Metode Eigenface dan Nearest Feature Line</i> Sulistyo Puspitodjati, Tyas Arie Wirana .....	418
58.	<i>Ekstraksi Data pada Halaman Web Database Mining Akademik Menggunakan Simple Tree Matching (STM)</i> Sumijan, Julius Santony .....	426
59.	<i>Perancangan dan Implementasi Software Penyelesaian Persamaan Non Linier dengan Metode Fixed Point Iteration</i> Vivi Sahfitri.....	447
60.	<i>Perhitungan Panjang Janin pada Citra Ultrasonografi untuk Memprediksi Usia Kehamilan</i> Wahyu Supriyatin, Bertalya .....	456
61.	<i>Model Translator Notasi Algoritmik ke Bahasa C</i> Wijanarto, Achmad Wahid Kurniawan .....	464
62.	<i>Simulasi Dinamika Molekular Sistem Molekul Argon dan Graphene dengan Menggunakan Perangkat Lunak DL_Poly</i> Ahmad Rifqi Muchtar, Wisnu Hendradjit, Agus Samsi.....	473
63.	<i>Pengidentifikasian Otomatis Bentuk Kista Ovarium Menggunakan Deteksi Circle dan Deteksi Tepi Laplacian dan Prewitt.</i> Yenniwati Rafsyam, Jonifan .....	482
64.	<i>Pengaruh Karakteristik, Sikap dan Pelatihan terhadap Penggunaan Teknologi Informasi dan Kinerja Pegawai untuk Penerapan Pemerintah Elektronik di Pedesaan</i> Yuventus Tyas Catur Pramudi, Karis Widyatmoko .....	489
65.	<i>Perancangan Sistem Informasi Alur Kerja (Work Flow) Dokumen Pengajuan Proposal Skripsi</i> Zulfandi, Sarip Hidayatullah, Wahyudianto .....	500
66.	<i>Aplikasi Pengenalan Budaya dari 33 Provinsi di Indonesia Berbasis Android</i> Adhika Novandya, Ajeng Kartika, Ari Wibowo, Yudhi Libriadiany .....	508
67.	<i>Sistem Informasi Geografis Bengkel Resmi Mercedes-Benz dan BMW di Kota Jakarta Menggunakan Quantum GIS</i> Agustini Dwi Setia Rahayu, Ana Rizki, Ria Awalliya.....	514
68.	<i>Studi Kasus Konflik PT.XXX dengan Pelanggan Kereta Kelas Ekonomi Berdasar Ilmu Teori Organsisasi Umum</i> Albert Kurnia Himawan, Juliana Putri Lestari, Aris Budi Setiawan.....	517
69.	<i>Aplikasi Pengenalan Dasar-Dasar Bahasa Inggris untuk Anak Usia Dini Menggunakan Adobe Flash CS 3 Professional</i> Alfa Marlin, Siti Andini, Sri Wahyuni .....	519
70.	<i>Eksplorasi Celah Keamanan Piranti Lunak Web Server Vertrigoserv pada Sistem Operasi Windows Melalui Jaringan Lokal</i> Andrias Suryo Widodo, Maria Magdalena Merry, Stefanus Dwi Putra Medisa .....	524

71.	<i>Sistem Pengambilan Keputusan Kelayakan Sekolah Mendapatkan Status RSBI Studi Kasus SMA RSBI Di DKI Jakarta</i> Ardhani Reswai Yudistari, Odheta, Tryono Taqwa .....	529
72.	<i>Penerapan Algoritma Kruskal dan Pengimplementasiannya dalam Kasus Pendistribusian Majalah "UG News" Antar Universitas Gunadarma</i> Ardisa Pramudhita, Mahisa Aji Kusuma, Nur Fisabilillah .....	535
73.	<i>Implementasi Algoritma Dijkstra untuk Menentukan Rute Terpendek Antar Museum di Yogyakarta Berbasis Web</i> Ardo Rama, Citra Ika Wibawati, Rizka Fajriah .....	538
74.	<i>Pembuatan Aplikasi Permainan Labirin 2D untuk Handphone</i> Aries Afriliansyah .....	542
75.	<i>Konfigurasi Trixbox Server Untuk VoIP pada Jaringan Peer to Peer</i> Arif Liberto Jacob, Muhammad Muhijar, Ferry Wisnuargo .....	547
76.	<i>Sistem Penunjang Keputusan Memilih Kriteria Lagu Pop Indonesia yang Baik</i> Ario Halik, Virgiawan Ananda Pratama.....	550
77.	<i>Evaluasi Algoritma Prim dan Kruskal Terhadap Pemasangan Kabel Telepon di DKI Jakarta</i> Atikah Luthfiyyah, Voni, Wahyu Pratama .....	553
78.	<i>Aplikasi Pemetaan Pusat Perbelanjaan Kota Bekasi Menggunakan Android</i> Awal Arifianto, Muhammad Yunus, Andrika Siman, Agung Rahmat Dwiardi, Deny Nugroho .....	556
79.	<i>Penerapan Algoritma Greedy pada Studi Kasus Pencarian Rumah Sakit Terdekat di Jakarta Selatan</i> Bagus Fitroh Alamsyah, Maulana Malik Ibrahim, Prakasita Wigati.....	559
80.	<i>Implementasi Algoritma Dijkstra Guna Optimasi Jalur Pendistribusian Produk Seluler</i> Banu Adi Witono, Dhita Angreny, Randy Aprianggi .....	561
81.	<i>Face Recognition Menggunakan Metode Linear Discriminant Analysis (LDA)</i> Bayu Adi Yudha Prasetya.....	563
82.	<i>Pembuatan Game Arasen untuk Latihan Soal Tes Potensi Akademik Menggunakan RPG Studio</i> Daisy Patria, Hayu Wasna Sari, Riyandari Asrita .....	570
83.	<i>Pemodelan Spasial Tingkat Kerawanan Kecelakaan Lalu Lintas di Kota Depok</i> Eriza Siti Mulyani, Muhammad Arsah Novel Simatupang .....	576
84.	<i>Sistem Log Monitoring Jaringan (LAN) Menggunakan Bahasa Pemrograman Pascal</i> Fendy Christian, Stefanus Goutama, Afrilia Nita Anjani.....	582
85.	<i>Website Surat Pembaca Sebagai Media Komunikasi dalam Penyampaian Aspirasi Masyarakat</i> Hamisati Muftia, Nabiurrahmah.....	584

86.	<i>Aplikasi Pendidikan Bagi Anak di Bawah Umur 7 Tahun</i> Helmi, Muhammad Subentra, Randy Aditiya Yusuf .....	586
87.	<i>Sistem Pencarian Fasilitas Umum Terdekat Menggunakan Augmented Reality dengan Minimum Spanning Tree</i> Hifshan Riesvicky, Prita Dessica, Tatang Fanji Permana .....	592
88.	<i>Aplikasi Multimedia Audio Video Player dengan Menggunakan Visual Basic .Net 2008</i> Inggrit Parnandes, Rias Astria, Meilisa Ndaru Hermiyanti.....	595
89.	<i>Aplikasi Energy Usage Calculator untuk Menghitung Penggunaan dan Biaya Energi Listrik Berbasis Python Versi 3.2.3</i> M Haidar Hanif, Herio Susanto.....	599
90.	<i>Implementasi Algoritma Kruskal untuk Optimasi Pengangkutan Sampah</i> Meilidyningtyas Cantika Ryadiani, Nurul Ardianingsih, Robby Matheus.....	602
91.	<i>Pemilihan Aplikasi Permainan untuk Perkembangan Motorik dan Simbolik Anak Usia 1 - 7 Tahun</i> Michael Satrio Prakoso, Detty Purnamasari.....	605
92.	<i>Sistem Informasi Geografis SMA di Bogor</i> Muhamad Ramadani Silatama, Narendra Paskarona, Ary Wahyudi.....	608
93.	<i>Pembuatan Website World Watch Shop Menggunakan Magento Commerce</i> Rahma Eka Putri, Septiana Dewi Saputri, Sheila Rizka .....	614
94.	<i>Pembuatan Aplikasi Pemetaan Tempat Usaha di Sekitar Kampus Depok Gunadarma Menggunakan Android 2.1</i> Rangga Adhitya Pradiptha, Titik Rahayu Mariani, Winda Utari .....	616
95.	<i>Aplikasi Penjualan Makanan Khas Garut pada Toko Aneka Sari dengan Menggunakan Visual Basic .Net</i> Rangga Septian Putra, Rion Saputra, Ryan Oktario.....	619
96.	<i>Pengembangan E-Government pada Layanan Informasi Publik Pemerintahan Daerah Sulawesi Barat Menuju Good Governance</i> Rizka Fajriah, Windy Dwiparaswati, Aris Budi Setyawan .....	625
97.	<i>Perlunya Penerapan Teknologi Web Semantik pada Situs Pencarian Lowongan Pekerjaan di DKI Jakarta</i> Robby Matheus Gultom, Tatang Fanji Permana, Aris Budi Setyawan .....	628
98.	<i>Program Aplikasi Enkripsi dan Dekripsi SMS pada Ponsel Berbasis Android dengan Algoritma DES</i> Rudy Hendrayanto, A. Ramadona Nilawati .....	631
99.	<i>Penentuan Keputusan untuk Membantu Program Genre Bagi Pasangan Muda</i> Sandi Agung Harseno, Moh. Ropiyudin, Dessy Wulandari.....	634
100.	<i>Pembuatan Aplikasi Pembelajaran Bahasa Jerman Berbasis Mobile Android</i> Satrio Wibisono, Lisda.....	638
101.	<i>Aplikasi Foodcourt Menggunakan Microsoft Visual Studio 2008</i> Tri Hardiyanti, Shelly Gustika Septiani .....	644

## KAJIAN AWAL HIBRIDISASI TOYOTA SOLUNA DENGAN KONFIGURASI PARALLEL HEV

*Mohamad Yamin*<sup>1</sup>  
*Agung Dwi Sapto*<sup>2</sup>

*Center for Automotive Research (CAR) Universitas Gunadarma*  
*<sup>1</sup>mohay@staff.gunadarma.ac.id*

### Abstrak

*Kebutuhan akan energy yang terus meningkat dan harga minyak dunia yang makin melambung serta perubahan iklim dengan pemanasan global menjadi perhatian dunia, akhir-akhir ini. Oleh karenanya diperlukan suatu metode baru sektor transportasi yang tidak bergantung pada bahan bakar fosil. Dengan naiknya pertumbuhan kendaraan penumpang di Indonesia yang masih konvensional, maka konversi ke sistem dual yang menggabungkan energi berbahan bakar minyak dengan energi alternatif menjadi solusi yang cermat untukantisipasi cadangan energi yang terbatas disamping reduksi emisi gas buang. Pada penelitian ini hibridisasi kendaraan konvensional ICE dielaborasi. Kendaraan Toyota Soluna 1.5Xli tahun 2003 digunakan sebagai kendaraan donor. Derajat hibridisasi yang dilakukan merupakan Full Hybrid dengan topologi parallel dan konfigurasi terpisah (penggerak listrik ditempatkan di bagian belakang kendaraan). Dengan melakukan analisis kebutuhan daya pada berbagai kecepatan maka pemilihan motor listrik dan pemilihan battery dapat ditentukan. Hasil analisis menunjukkan kendaraan dapat menempuh kecepatan 60 km/h dengan jarak tempuh 40 km untuk pengisian battery.*

**Kata Kunci :** ICE, HEV, hibridisasi, parallel, toyota soluna.

### PENDAHULUAN

Sektor transportasi saat ini sangat bergantung sebagian besar terhadap bahan bakar fosil, dan menggunakan 27% (tahun 2008) dari energi dunia yang diproduksi, dengan kenaikan penggunaan 1.4% per tahunnya [EIA, 2011]. Pembakaran bahan bakar fosil di seluruh dunia adalah penyebab utama dari emisi carbondioxide (CO<sub>2</sub>), yang merupakan gas utama dari rumah kaca dan 11% dari emisi CO<sub>2</sub> dunia disumbangkan oleh sektor transportasi darat [EIA, 2011]. Bahan bakar fosil yang digunakan oleh kendaraan bermotor, yang memberikan kontribusi polusi udara, bukanlah sumber energi terbarukan. Disamping itu cadangan minyak dunia juga semakin berkurang, dan dipicu oleh situasi dan konflik dunia saat ini mengakibatkan

harga bahan bakar melambung tidak terkontrol. Dalam situasi ini, industri otomotif di seluruh dunia telah berinvestasi ke dalam teknologi alternative untuk meningkatkan ke-ekonomi-an bahan bakar, mengurangi emisi dengan tetap menjaga kinerja, keamanan, kehandalan, dan pemeliharaan yang diterapkan pada penggunaan kendaraan bermotor saat ini. Hibridisasi kendaraan konvensional merupakan jalan transisi sebelum ketersediaan kendaraan ramah lingkungan yang sustainable.

Kendaraan hybrid electric Vehicle (HEV) merupakan penggabungan dari dua sistem penggerak yang bekerja pada suatu kendaraan. Hibridisasi kendaraan ICE dilakukan dengan mengintegrasikan sistem penggerak motor listrik ke penggerak ICE. Dengan memaksimalkan power dari kedua sumber daya tersebut

disamping saling mengisi kekurangannya, hasilnya adalah efisiensi konsumsi bahan bakar dengan performa yang lebih baik. Sedangkan motor listrik tidak memerlukan pembakaran. Dalam hal ini daya disalurkan melalui motor listrik, untuk menggerakkan mobil.

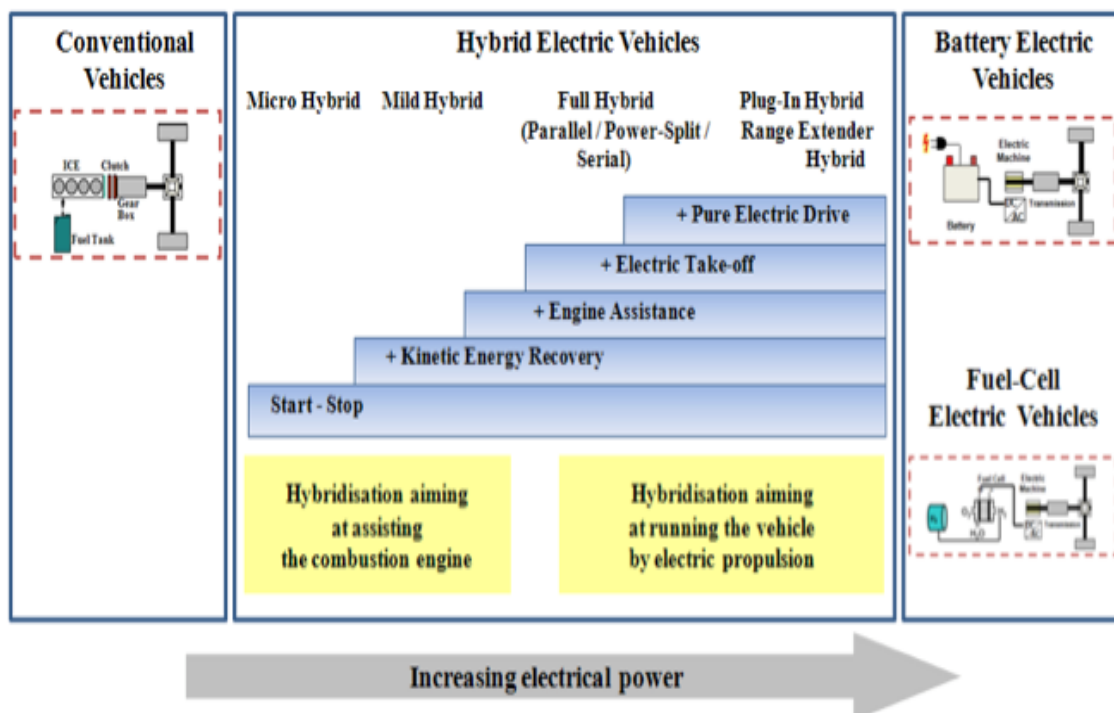
Pada penelitian ini dilakukan kajian awal integrasi penggerak listrik ke kendaraan konvensional dengan penggerak motor bakar internal. Proses hibridisasi dilakukan pada kendaraan Toyota Soluna 1.5 Xli tahun 2003.

### Hibridisasi Kendaraan Konvensional

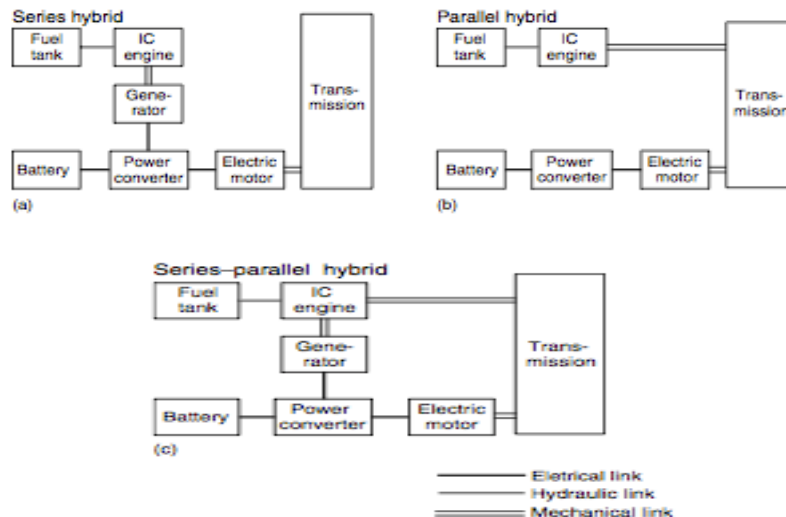
Hibridisasi kendaraan konvensional atau disebut juga sebagai electrification, diklasifikasikan ke dalam micro, mild, Full dan Plug-in Hybrid seperti ditunjukkan dalam Gambar 1.

Klasifikasi tersebut berdasarkan performanya, pada micro dan mild hybrid hibridisasi dimaksudkan untuk membantu

penggerak motor bakar internal sementara pada Full dan Plug-In hybrid, hibridisasi ditujukan untuk menggerakkan kendaraan dengan sistem penggerak listrik. Dilihat dari topologinya Full dan Plug-In hybrid dibedakan kedalam hybrid seri, parallel dan seri-parallel (power-split) seperti diperlihatkan dalam gambar 2. Pada tipe seri (gambar 2a) mesin IC bekerja sebagai generator yang berfungsi sebagai pembangkit baterai atau tenaga motor listrik yang menggerakkan transmisi. Mesin IC tidak secara langsung menjadi tenaga penggerak kendaraan. Tipe parallel seperti diperlihatkan dalam gambar 2b. memiliki baterai yang menyuplai tenaga listrik ke motor listrik. Baik mesin berbahan bakar maupun mesin listrik dapat menggerakkan transmisi pada saat bersamaan, karena masing-masing mesin terhubung ke transmisi secara independen, dan selanjutnya transmisi akan menggerakkan roda-roda.



Gambar 1. Klasifikasi Hibridisasi Kendaraan Konvensional [ERTRAC, 2004]



Gambar 2. Topologi hibridisasi Kendaraan Konvensional [Ehsani et al, 2005]

Tipe seri-paralel (Gambar 2c), kedua sistem digabungkan sekaligus. Mesin IC dan motor listrik langsung memutar roda (sama dengan paralel). Meskipun mesin IC bisa dimatikan dan mobil hanya digerakkan oleh motor listrik. Dengan menggunakan dua penggerak ini, mesin lebih sering bekerja mendekati titik efisiensi optimumnya. Pemilihan topologi pada kajian ini ber-

dasarkan pertimbangan fleksibilitas hibridisasi.

### Data dan Spesifikasi Toyota Soluna 1.5 XLi

Untuk proses hibridisasi dilakukan pada mobil Toyota Soluna 1.5 Xli tipe standard tahun 2003 dengan spesifikasi dalam Tabel 1.

Tabel 1.  
 Spesifikasi Toyota Soluna 1.5 Xli 2003 [carfoolio.com, 2012]

Overall length	4175 mm	Engine	5A FE
overall width	1660 mm	Bore × stroke	78.70 mm × 77.00 mm
Overall height	1380 mm	Displacement	1.5 litre (1498 cc Type DOHC)
Wheelbase	2380 mm	Fuel system	Efi
Thread		Fuel capacity	45 litres
-Front	1432 mm	Maximum power	95.3PS(70.1kW) @5600rpm
-Rear	1417 mm	Specific output	62.8 bhp/litre
Curb weight	900 kg	Maximum torque	124.0 Nm @ 4800 rpm
Transmission	5 manual speed	Specific torque	82.78 Nm/litre
-1 <sup>st</sup> gear ratio	3.545	Coolant	Water
-2 <sup>nd</sup> gear ratio	1.904	Power-to-weight	101.08 bhp/ton
-3 <sup>rd</sup> gear ratio	1.310	Engine location	Front,alignment Transverse
-4 <sup>th</sup> gear ratio	0.969	Drive FWD,	Steering rack & pinion
-5 <sup>th</sup> gear ratio	0.815	Turning circle	9.80 m
Reverse	3.250		
Final gear ratio	3.526		

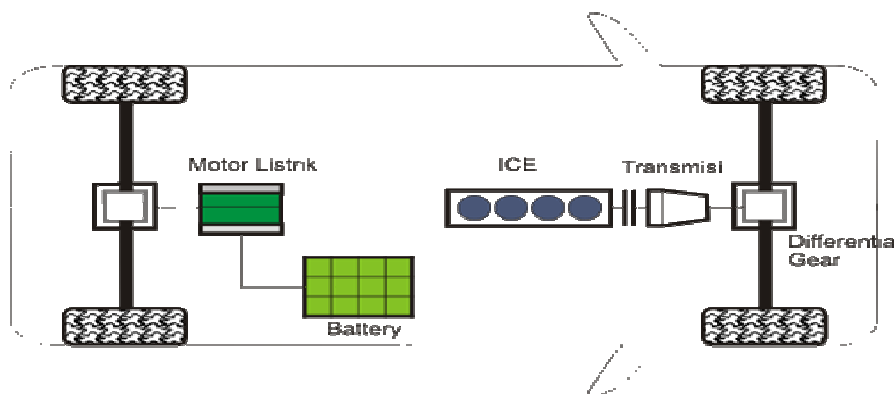


## HASIL DAN PEMBAHASAN

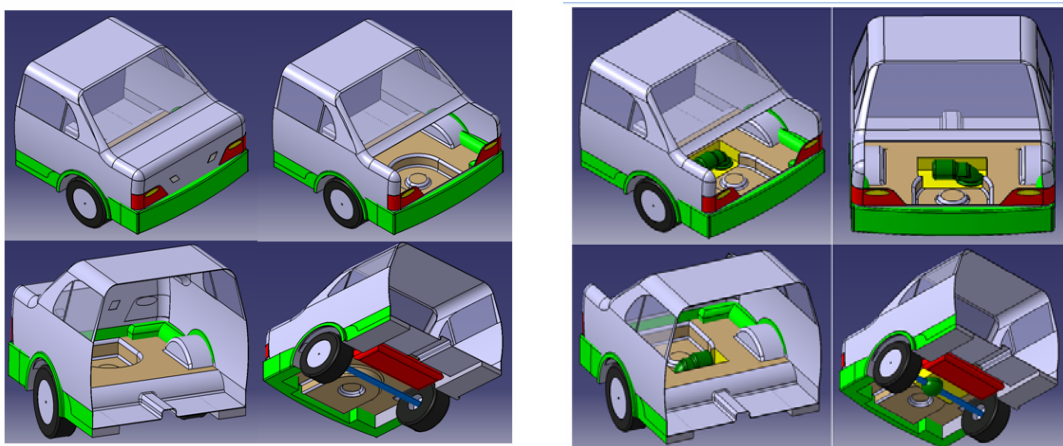
### Pemilihan topologi hibridisasi

Hibridisasi Toyota Soluna ditujukan agar motor listrik dapat menggerakkan kendaraan (Full Hybrid). Komponen kendaraan termasuk mesin IC terletak di bagian depan dan tidak ada ruang untuk penempatan motor listrik. Mobil tersebut juga memiliki penggerak depan, sementara roda belakang hanya mengikuti pergerakan roda depan saja. Sehingga topologi yang dipilih adalah tipe paralel dimana mesin IC di bagian depan dan motor listrik di bagian belakang, skema topologi nya diperlihatkan dalam Gambar 3.

Bagian belakang kendaraan kemudian dimodifikasi untuk pemasangan differential gear seperti diperlihatkan dalam gambar 4. Posisi engine tetap di depan beserta sistem penggerak nya. Sedangkan untuk differential gear dan motor listrik diletakan di bagian as roda belakang. Motor listrik berfungsi sebagai penggerak elektrik. Sedangkan untuk peralatan tambahan lainnya seperti baterai+BMS, controler dan lainnya diletakaan di bagasi mobil. Jika dilihat dari spesifikasi standar mobil tersebut maka berat kosong mobil akan bertambah akibat adanya alat modifikasi system hybrid yang dipasang.



Gambar 3. Skema Strategi Hibridisasi Toyota Soluna



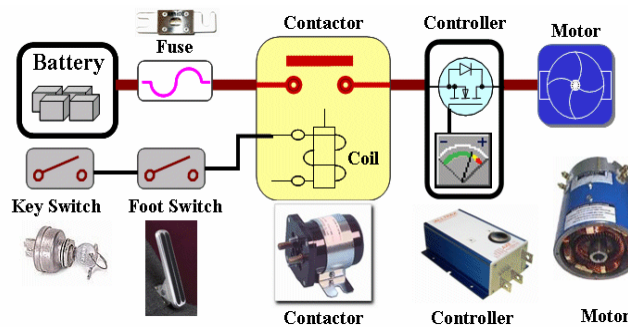
Gambar 4. Draft Model Toyota Soluna Sebelum dan Sesudah Modifikasi

Layout skematik diagram EV ditunjukkan pada Gambar 5. Beberapa komponen elektrik seperti contactor dan controller diperlukan. Controller dimaksudkan untuk mengatur speed motor listrik sedangkan contactor, suatu alat yang dapat menyimpan ampere yang tinggi, dipasangkan untuk mengatur ampere yang masuk. Dalam hal ini controller harus mampu dan bekerja pada batasan ampere di contactor.

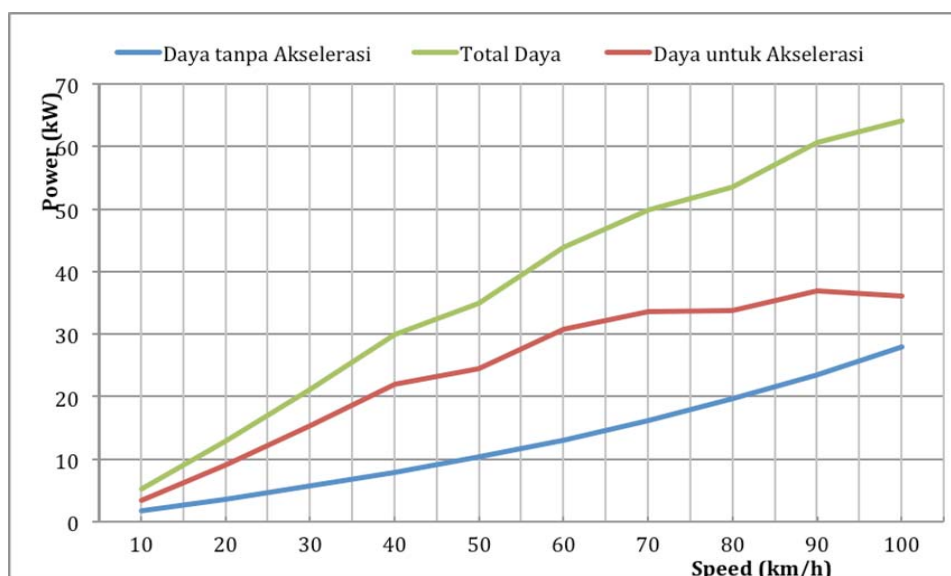
### Pemilihan Motor Listrik

Pemilihan motor listrik dipilih berdasarkan daya yang dibutuhkan untuk menggerakkan kendaraan dengan tam-

bahan beban komponen EV dan beban penumpang serta memiliki kemampuan untuk dapat mencapai kecepatan 60 km/h. Kecepatan ini dianggap cukup mewakili kendaraan di jalan arteri dan tidak diperuntukan di jalan bebas hambatan. Simulasi dilakukan dengan perhitungan sederhana mempertimbangkan berat kendaraan, gear ratio, frontal area kendaraan (estimasi toyota soluna  $A=1.95 \text{ m}^2$ ), nilai koefisien drag ( $C_D$  antara 0.3-0.35) dan nilai koefisien rolling resistance untuk berbagai kecepatan kendaraan. Kebutuhan dayanya ditunjukkan dalam Gambar 6.



Gambar 5. EV Diagram [altraxinc.com, 2012]



Gambar 6. Kebutuhan Daya pada Hibridisasi Toyota Soluna

Daya yang diperlukan untuk menjaga kendaraan (daya tanpa akselerasi) pada kecepatan 60 km/h sekitar 15 kW sedangkan dengan akselerasi 30 kW. Sehingga total daya yang dibutuhkan sekitar 45 kW pada kecepatan motor 2544 RPM. Nilai tersebut dihitung dengan asumsi efisiensi penggerak sebesar 80%. Sebagai perbandingan daya maksimum toyota soluna sebesar 70.1 kW pada 5600 rpm, sehingga pada tahap awal kajian ini daya motor dipilih sampai dengan 70 kW.

### **Pemilihan Battery**

Battery yang digunakan untuk hibridisasi ini adalah Li-ion battery LiFO4. Battery ini digunakan sebagai input daya untuk menggerakkan motor listrik. Untuk input 144V pada motor listrik diperlukan 45 buah battery LiPO4 @3.2V 100Ah yang dipasangkan secara seri. Dengan pemilihan battery tersebut perkiraan awal prestasi kendaraan HEV dapat dilakukan dengan perhitungan sederhana. Jarak tempuh kendaraan dalam satu kali proses pengisian baterai tergantung dari kapasitas atau daya motor yang digunakan juga beban yang dibawa oleh kendaraan tersebut. Sedangkan kecepatan tergantung dari voltase motor listrik yang digunakan, semakin besar voltase maka kecepatan mobil akan semakin tinggi. Untuk menentukan jarak menggunakan perhitungan (KW/Wh/mile) sedangkan standar ukuran untuk kendaraan sedan adalah 250-300 Watt-Hour/Mile (Wh/M) [Leithman et al, 2009]. Dasar perhitungan tersebut didapatkan dari data motor listrik dan baterai.

Kapasitas baterai juga mempengaruhi kemampuan kinerja baterai sehingga kapasitas baterai yang digunakan hanya sekitar 80% saja dengan jenis baterai LiFePO4. Hal ini dilakukan untuk menjaga masa pakai dari baterai agar tidak cepat rusak. Jadi ukuran daya baterai yang dipakai sebesar  $\text{kW} \times 80\% = \text{Power yang digunakan (KW)}$ . Untuk

kasus ini kapasitas penggunaan daya baterai adalah  $14400 \text{ kW} \times 80\% = 9120 \text{ KW}$ . Dengan menggunakan controller 500 amp hal ini setara dengan 96 HP atau 72 kW. Nilai ini setara jika dibandingkan daya maksimum mesin ICE soluna sebesar 70.1 kW. Jika kecepatan kendaran sebesar 60 km/h (40mph) maka daya baterai yang digunakan sebesar  $144\text{V} (100\text{Amp}/40\text{mph}) = 360 \text{ Wh/Mile}$ . Sehingga jarak tempuh yang dapat dicapai untuk satu kali pengisian baterai adalah:  $9120 \text{ kW} / 360 \text{ Wh/Mile} = 25,33 \text{ Mile}$  atau setara dengan 40 Km.

Model perhitungan diatas dilakukan secara sederhana, dengan demikian hasil yang didapat hanya perkiraan dasar karena banyak faktor yang berpengaruh pada kemampuan start awal mobil saat mula melakukan akselerasi. Diantaranya faktor beban kendaraan, aerodinamis kendaraan, faktor kondisi jalan, cara mengemudi dan lainnya. Asumsi dasar yang dipakai untuk perhitungan diatas adalah semua faktor dalam keadaan normal dan disesuaikan dengan jenis dan kemampuan motor listrik serta kapasitas baterai. Perbandingan antara kapasitas baterai dengan kecepatan mobil adalah jika kecepatan mobil bertambah maka jarak tempuh mobil akan berkurang, hal ini dikarenakan daya motor yang digunakan akan lebih besar.

### **SIMPULAN**

Kajian awal hibridisasi kendaraan ICE toyota soluna 1.5Xli tahun 2003 telah menghasilkan spesifikasi awal komponen elektrik yang akan diinte-grasikan ke penggerak ICE. Dari hasil analisis dan pembahasan hibridisasi kendaraan konvensional dapat dilakukan dan disesuaikan dengan spesifikasi kendaraan konvensional dan penempatan komponen elektriknya. Strategi hibridisasi dalam kajian ini dimaksudkan untuk diaplikasikan pada kendaraan dengan penggerak depan.

Dengan analisis kebutuhan daya maka pemilihan komponen elektrik, termasuk motor, controller dan battery dapat diperkirakan dengan baik.

#### DAFTAR PUSTAKA

US Energy Information Administration.  
2011 *International Energy Outlook  
2011* www.eia.gov  
ERTRAC Expert Group Enabling  
Technologies. 2004 *Eropean roadmap  
Hybridisation of Road Transport*  
[www.ertrac.org/pictures/downloadman](http://www.ertrac.org/pictures/downloadman)

[ager/download.php?id=55](#)

Ehsani, M et al. 2005 *Modern electric,  
hybrid electric and fuel cell vehicles:  
fundamentals, theory and design* CRC  
Press.

Toyota soluna specs,  
<http://www.carfolio.com>, diakses mei  
2012

EV Diagram, <http://www.alltraxinc.com>  
diakses mei 2012

Leitman, S and Bob Brant. 2009 *Build  
your own electric vehicle 2<sup>nd</sup> Edition*  
McGraw Hill.