

PEMBANGUNAN SISTEM KUASA PENGGERAK HIBRID ELEKTRIK UNTUK
KENDERAAN DUA ALAM UTeM

AMJAD SADDAR BIN MD. ISA

UNIVERSITI TEKNIKAL MALAYSIA MELAKA

PENGESAHAN PENYELIA

Saya akui bahawa telah membaca laporan ini dan pada pandangan saya laporan ini adalah memadai dari segi skop dan kualiti untuk tujuan penganugerahan ijazah Sarjana Muda Kejuruteraan Mekanikal (Automotif)

Tandatangan:

Penyelia:

Tarikh:

PEMBANGUNAN SISTEM KUASA PENGGERAK HIBRID ELEKTRIK UNTUK
KENDERAAN DUA ALAM UTeM

AMJAD SADDAR BIN MD. ISA

Laporan ini dikemukakan sebagai
memenuhi sebahagian daripada syarat penganugerahan
Ijazah Sarjana Muda Mekanikal (Automotif)

Fakulti Kejuruteraan Mekanikal
Universiti Teknikal Malaysia Melaka

JUN 2013

PENAKUAN

“Saya akui laporan ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali ringkasan dan petikan yang tiap-tiap satunya telah saya jelaskan sumbernya”

Tandatangan:

Nama penulis:

Tarikh:

Khusus untuk Md. Isa Bin Hussin, Kalsom Binti Abdullah,
Dr. Muhammad Zahir Bin Hassan, adik-beradik dan rakan-rakan.

PENGHARGAAN

Pertama sekali, saya ingin mengucapkan syukur dan terima kasih kepada Allah SWT kerana memberi saya kekuatan untuk menyiapkan projek ini dengan jayanya. Kemudian, saya ingin mengucapkan jutaan terima kasih kepada penyelia projek saya, Dr. Muhammad Zahir bin Hassan yang telah selalu memberi saya bimbingan, idea dan sokongan untuk projek ini. Tanpa sokongan dan tunjuk ajar beliau, ianya akan menjadi sukar untuk menyiapkan projek ini.

Saya ingin merakamkan penghargaan kepada semua ahli kumpulan Kenderaan Hibrid Elektrik Dua Alam UTeM saya, Muhammad Fahmi Bin Md Isa, Mohd Shazni Bin Halid, Muhammad Razil Bin Razali, Muhamaad Nadzeer Bin Alehan untuk semua bimbingan dan membantu bersama-sama dalam projek ini. Kerjasama mereka membuatkan kerja-kerja saya menjadi lebih mudah dan lebih cepat. Terima kasih juga kepada semua rakan-rakan saya terutamanya rakan sejurusan saya yang terlibat secara langsung atau secara tidak langsung untuk projek ini. Tidak lupa juga ribuan terima kasih kepada Muhammad Ali Imran Bin Abd. Hamid di atas tunjuk ajar dan bantuan yang diberi bagi menyiapkan projek ini.

Saya juga ingin mendedikasikan penghargaan saya mengucapkan terima kasih kepada ibu bapa saya kerana cinta mereka, doa, kewangan dan sokongan yang tidak pernah putus, untuk bantuan dalam latihan saya dan kejayaannya.

Kerja ini tidak akan berjaya tanpa Allah yang memberi petunjuk kepada saya dan terima kasih kepada-Nya untuk kesihatan yang baik yang telah diberikan kepada saya. Untuk semua orang yang banyak membantu saya, terima kasih banyak dan semoga Tuhan memberkati anda semua.

ABSTRAK

Dalam laporan ini, pembangunan sistem penggerak hibrid elektrik bagi penggunaan kenderaan dua alam dibentangkan. Kenderaan hibrid dua alam – *Amphibious Hybrid Vehicle (AHV)* dibangunkan sebagai pengangkutan yang boleh beroperasi di atas tanah dan air yang berguna untuk pasukan penyelamat dalam operasi menyelamat. *AHV* digerakkan oleh motor elektrik di atas tanah, manakala di atas air, *AHV* dikemudikan oleh enjin pembakaran dalaman – *Internal Combustion Engine (ICE)* dan *ICE* juga berperanan untuk menjanakan tenaga elektrik. Definisi kenderaan hibrid elektrik (*HEV*) adalah menggunakan sumber kuasa daripada gabungan antara motor elektrik dan enjin pembakaran dalaman. Masalah pada kenderaan elektrik (*EV*) yang menggunakan motor elektrik semata-mata sebagai sumber kuasa penggerak mempunyai kelemahan pada sistem penyimpanan tenaga. Laporan ini bertujuan untuk membangunkan satu sistem penggerak hibrid elektrik yang optimum yang mempunyai kebolehpercayaan yang tinggi, minimum dalam penggunaan bahan api, dan mudah untuk dibangunkan. Kaedah kajian yang digunakan adalah; reka bentuk, pembangunan dan analisa kenderaan. Faktor utama yang perlu dipertimbangkan dalam usaha untuk membangunkan sistem penggerak elektrik hibrid adalah kuasa yang diperlukan oleh bateri untuk menghantar kepada motor elektrik bagi menggerakkan kenderaan. Setelah reka bentuk gabungan antara *ICE* dan motor elektrik selesai, maka analisis eksperimen akan dijalankan untuk menentukan kebolehpercayaan dan ketahanan. Keputusan analisis *Matlab Simulink* berdasarkan model matematik dijalankan untuk menentukan kuasa yang diperlukan sebelum proses fabrikasi pembangunan berlaku.

ABSTRACT

In this report, the development of hybrid electric propulsion systems for amphibious vehicle is presented. Amphibious Hybrid Vehicle (AHV) was developed as a transportation that can operate on land and water which is useful for rescue teams in rescuing operations. AHV is driven by an electric motor on the land, while on the water, AHV is propelled by an Internal Combustion Engine (ICE) and ICE also acts to generate the electrical energy. Definition of hybrid electric vehicle (HEV) is a combination of resources from the electric motor and the internal combustion engine. Problems in the electric vehicle (EV) using the electric motor alone as the driving power source has a weakness in the energy storage system. This report aims to develop a hybrid electric propulsion systems that are optimized with high reliability, minimum fuel consumption, and easy to develop. The methodology used in this study is; the design, development and analysis of the vehicle. The main factor to be considered in order to develop a hybrid electric propulsion system is power required by the battery to deliver to the electric motor to drive the vehicle. After the design of combination ICE and electric motor completed the analysis of experiments will be conducted to determine the reliability and durability. The results of analysis *Matlab Simulink* based on mathematical model is conducted to determine the required power before the fabrication process development take place.

KANDUNGAN

BAB	PERKARA	MUKA SURAT
	PENGAKUAN	ii
	DEDIKASI	iii
	PENGHARGAAN	iv
	ABSTRAK	v
	ABSTRACT	vi
	KANDUNGAN	vii
	SENARAI JADUAL	x
	SENARAI RAJAH	ix
	SENARAI SIMBOL DAN SINGKATAN	xiii
	SENARAI LAMPIRAN	xv
BAB 1	Pengenalan	1
	1.1 Pengenalan	1
	1.2 Latar Belakang	3
	1.3 Pernyataan Masalah	6
	1.4 Objektif	7
	1.5 Skop	7
	1.6 Jangkaan Keputusan	7
	1.7 Rangka Tesis	8
BAB 2	KAJIAN KEPUSTAKAAN	9

2.1	Pengenalan	9
2.2	Sistem Rekabentuk Hibrid	11
2.2.1	Faedah Kecekapan	12
2.2.2	Tahap Kehibridan Kenderaan Hibrid	13
2.2.2.1	Kenderaan hibrid elektrik lengkap	13
2.2.2.2	Kenderaan hibrid elektrik sederhana	14
2.2.2.3	Kenderaan hibrid elektrik rendah	14
2.3	Klasifikasi Sistem <i>HEV</i>	15
2.3.1	Hibrid Sesiri	16
2.3.2	Hibrid Selari	18
2.3.3	Hibrid Sesiri-Selari	19
2.4	Komponen Dalam Sistem <i>AHV</i>	20
2.4.1	Motor Elektrik	20
2.4.2	Sistem Bateri	21
2.4.3	Sistem Pengawal	24
2.4.4	Sistem Penyongsang	25
2.4.5	Pemutus litar kecil - <i>Miniature Circuit Breakers (MCB)</i>	25
2.4.6	Penerus – pengatur dan pengulangkalk	26
BAB 3	KAEDAH KAJIAN	27
3.1	Pengenalan	27
3.2	Aliran Projek	28
3.3	Pertimbangan Rekabentuk	30
3.3.1	Rekabentuk Pemasangan Motor	30
3.3.2	Rekabentuk Konfigurasi Hibrid	31
3.4	Pembangunan Model Kenderaan	33
3.4.1	Pemodelan Matematik Kenderaan	33
3.4.1.1	Daya tarikan	33
3.4.1.2	Daya seretan aerodinamik	34
3.4.1.3	Daya rintangan guling	35
3.4.1.4	Daya mendaki bukit	36
3.4.1.5	Daya pecutan	36

	3.4.1.6	Jumlah daya tarikan	36
	3.4.1.7	Jumlah kuasa elektrik yang diperlukan	37
	3.4.1.8	Sampel pengiraan	38
3.5		Proses Pembangunan Kenderaan	39
	3.5.1	Komponen dan fungsi	39
	3.5.2	Pendawaian	40
	3.5.2.1	Pendawaian sistem kawalan	41
	3.5.2.2	Pendawaian sistem hibrid	41
3.6		Analisis	43
BAB 4		KEPUTUSAN	45
	4.1	Pengenalan	45
	4.2	Analisis Kuasa	45
	4.2.1	Beban minimum	46
	4.2.2	Beban maksimum	47
	4.3	Fabrikasi Dan Pembangunan	48
	4.3.1	Pembangunan sistem penggerak	49
BAB 5		PERBINCANGAN	51
	5.1	Pengenalan	51
	5.2	Konfigurasi Hibrid	51
	5.3	Kecekapan Sistem Penghantaran	52
	5.4	Bebanan Kenderaan	53
BAB 6		KESIMPULAN DAN PENAMBAHBAIKAN	55
	6.1	Kesimpulan	55
	6.2	Penambahbaikan	56
		RUJUKAN	58
		LAMPIRAN	64

SENARAI JADUAL

BIL	TAJUK	MUKA SURAT
3.1	Jadual 3.1 Nilai yang biasa bagi pekali C_d	35
3.2	Jadual 3.2 Parameter kenderaan	38

SENARAI RAJAH

BIL	TAJUK	MUKA SURAT
1.1	Pertumbuhan populasi penduduk (Sumber : Caiying 2011)	2
1.2	Kenderaan dan populasi penduduk (Sumber : Caiying 2011).	3
2.1	Model pertama Toyota Prius 1997 (Sumber: Robinson, 2008)	10
2.2	Lukisan aliran kuasa pada hibrid sesiri yang biasa ditemui (Sumber: Halderman, 2009)	17
2.3	Lukisan aliran kuasa pada hibrid selari (Sumber: Halderman, 2009)	18
2.4	Lukisan aliran kuasa pada hibrid sesiri-selari (Sumber: Halderman, 2009)	19
3.1	Carta aliran projek	29
3.2	Tiga pengaturan yang berbeza bagi pemasangan motor elektrik.	30
3.3	Lakaran sistem penggerak <i>AHV</i>	32
3.4	Daya yang bertindak ke atas kenderaan pada sesuatu kecerunan	34
3.5	Pandangan hadapan kenderaan	38
3.6	Carta alir sistem	40
3.7	Lakaran kasar litar elektrik sistem kawalan	42
3.8	Lakaran kasar litar elektrik sistem hibrid	43
3.9	<i>Block diagram</i> jumlah daya tarikan	44

3.10	<i>Block diagram</i> kuasa yang diperlukan daripada bateri	44
4.1	Graf kuasa diperlukan pada kecerunan jalan yang berbeza	46
4.2	Graf kuasa diperlukan pada kecerunan jalan yang berbeza dengan beban yang maksima	47
4.3	Kenderaan Hibrid Elektrik Dua Alam UteM	48
4.4	Sistem Penggerak Hibrid Elektrik	49
4.5	Indikator, suis dan penyambung	50

SENARAI SIMBOL DAN SINGKATAN

η_o	Kecekapan keseluruhan
η_g	Kecekapan kotak gear
η_d	Batang pemacu, sendi dan bearing
η_a	Kecekapan gandar
P	Kuasa
P_w	Kuasa yang dialami oleh roda
P_t	Kuasa mekanikal yang diperlukan
P_{b-m}	Kuasa sebenar yang diperlukan daripada bateri kepada motor elektrik
F_{ad}	Daya seretan aerodinamik
F_{rr}	Daya rintangan guling
F_{hc}	Daya mendaki bukit
F_{la}	Daya pecutan
F_{te}	Jumlah daya tarikan
ρ	Ketumpatan udara
C_d	Pekali malar dipanggil kecekapan seretan
A	Luas permukaan hadapan kenderaan
v	Halaju
μ_{rr}	Pekali rintangan guling
m	Jisim
m_v	Jisim kenderaan
m_r	Jisim penunggang

g	Pecutan graviti
θ	Sudut
a	Pecutan
r	Radius tayar
<i>ICE</i>	<i>Internal Combustion Engine</i> – Enjin Pembakaran Dalaman
<i>EV</i>	<i>Electric Vehicle</i> – Kenderaan Elektrik
<i>HEV</i>	<i>Hybrid Electric Vehicle</i> – Kenderaan Hibrid Elektrik
<i>AHV</i>	<i>Amphibious Hybrid Vehicle</i> – Kenderaan Hibrid Dua Alam
<i>DC</i>	<i>Direct Current</i> – Arus Terus
<i>AC</i>	<i>Alternating Current</i> – Arus Ulangalik
<i>CO₂</i>	<i>Carbon Dioxide</i> – Karbon Dioksida
<i>DOF</i>	<i>Degree-of-Freedom</i> – Darjah Kebebasan
<i>PM</i>	<i>Permanent Magnet</i> – Magnet Kekal
<i>BLDC</i>	<i>Brushless Direct Current (Motor)</i> – Tanpa Berus Arus Terus (Motor)
<i>VRLA</i>	<i>Valve-Regulated Lead-Acid</i> – Injap Terkawal Asid-Plumbum
<i>NiMH</i>	<i>Nickel-Metal Hydride</i> – Nikel-Logam Hidrat
<i>Li-Ion</i>	<i>Lithium-Ion</i> – Litium-Ion
<i>NiCd</i>	<i>Nickel-Cadmium</i> – Nikel-Kadmium
<i>UPS</i>	<i>Uninterruptible Power Supplies</i> – Bekalan Kuasa tidak terganggu
<i>MCB</i>	<i>Miniature Circuit Breakers</i> – Pemutus Litar Kecil

SENARAI LAMPIRAN

BIL.	TAJUK	MUKA SURAT
Lampiran A	Komponen dalam sistem penggerak hibrid elektrik <i>AHV</i>	64
Lampiran B	Penerbitan	69
Lampiran C	Carta Gantt	83

BAB 1

PENGENALAN

1.1 PENGENALAN

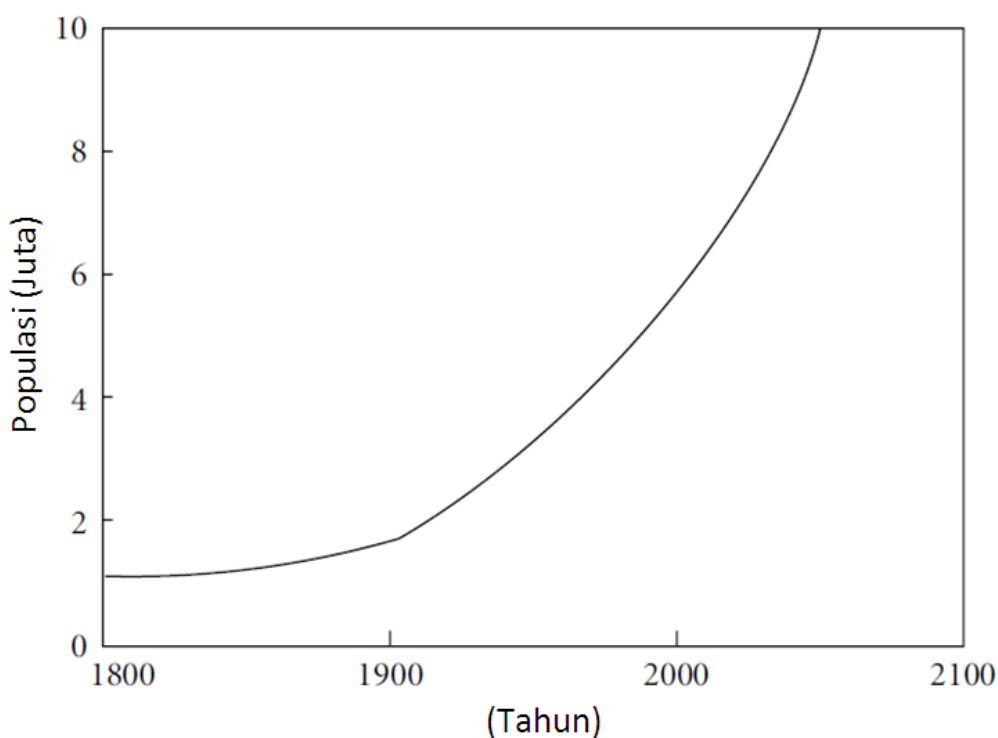
Matlamat utama kerajaan untuk menjadikan Malaysia sebuah negara maju yang berpendapatan tinggi dengan ciri keterangkuman dan kebolehpercayaan menjelang tahun 2020 telah memberi dorongan dan cabaran bagi industri di Malaysia untuk bergerak seiring dengan arus permodenan dunia yang kini semakin pesat membangun khususnya dalam sektor automotif.

Kini, masyarakat dunia menerusi Pertubuhan Bangsa-Bangsa Bersatu (PBB) telah menetapkan 8 Sasaran Perbangunan Millenium - *Millenium Development Goals (MDG)* yang ingin dicapai menjelang tahun 2015. Salah satu daripada sasaran tersebut adalah untuk memastikan kemampanan alam sekitar mencerminkan hasrat dunia untuk mengatasi cabaran pembangunan yang memberi tekanan terhadap sumber-sumber alam dunia (SlideShare 2012).

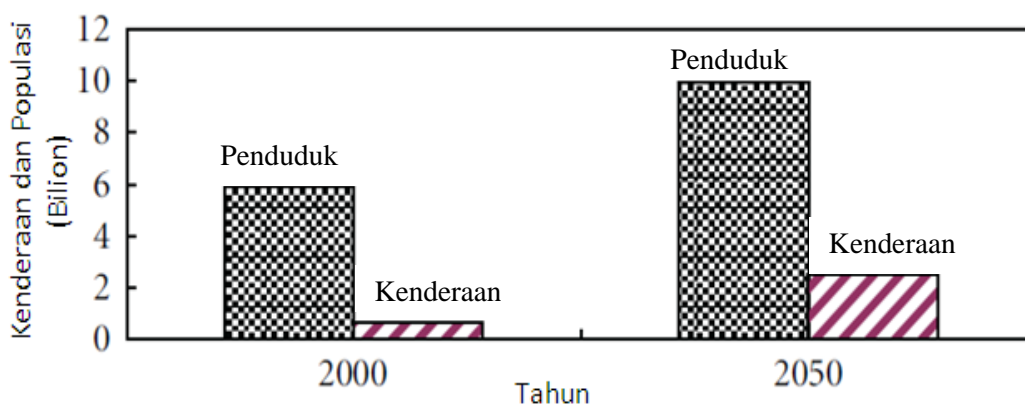
Malaysia telah memberikan komitmen secara serius terhadap isu ini dan mula menggubal Dasar Alam Sekitar Nasional. Pada 17 Disember 2009 di Copenhagen, Denmark, YAB Dato' Sri Mohd Najib Bin Tun Haji Abdul Razak telah berikrar di

United National Framework Covention on Climate Change (COP 15) ke-15 bahawa Malaysia akan mengurangkan intensiti pelepasan gas karbon dioksida kepada KDNK kepada 40 peratus per KDNK per kapita menjelang tahun 2020 berbanding aras pada tahun 2005, tertakluk kepada pemindahan teknologi dan kewangan daripada negara maju (SlideShare 2012). Malaysia telah memperkenalkan Dasar Teknologi Hijau Negara yang bertujuan untuk memulihara alam sekitar dan sumber semula jadi dalam pembangunan dan aplikasi terhadap produk, peralatan serta sistem, juga untuk meminimumkan atau mengurangkan kesan negatif daripada aktiviti manusia.

Kajian terkini (Caiying et al. 2011) didapati menyokong hasil kajian (Chan 2002), satu analisa ke atas pertumbuhan global penduduk dan kenderaan daripada tahun 2000 hingga tahun 2050 telah dijalankan. Daripada Rajah 1.1 didapati bahawa penduduk dunia akan meningkat dari 6 bilion pada tahun 2000 kepada 10 bilion pada tahun 2050, dan akibat daripada itu kenderaan secara globalnya akan meningkat 700 juta sehingga 2.5 bilion merujuk kepada Rajah 1.2. Jika semua kenderaan dikuasakan oleh enjin pembakaran dalaman, petrol dan diesel, minyak akan berkurangan dengan cepat, dan pelepasan gas ekzos akan menyebabkan “kesan rumah hijau”. Perhatian terhadap penjimatan bahan mentah dan perlindungan terhadap alam sekitar semakin meningkat di seluruh dunia.



Rajah 1.1 Pertumbuhan populasi penduduk (Sumber : Caiying 2011)



Rajah 1.2 Kenderaan dan populasi penduduk (Sumber : Caiying 2011).

Hasil daripada kajian (Sharliza et al. 2010), menyatakan pelepasan gas CO_2 di Malaysia sebanyak 285.73 juta tan akan dihasilkan menjelang tahun 2020 dan sebanyak 30.25% adalah berpunca daripada asap kenderaan. Pengurangan secara drastik dalam gas pelepasan harus dikuatkuasakan jika manusia mahu mengelakkan bencana pada kesan rumah hijau, dengan itu kerajaan di seluruh dunia harus membuat peraturan yang ketat dalam gas pelepasan, sebagai contoh, menurut (Caiying et al. 2011), Piawaian pelepasan *Automobile of Europe IV Standard* telah dimasukkan ke dalam amalan di Eropah sejak tahun 2005. Sementara itu, cukai bahan api telah dikenakan oleh kerajaan; harga minyak mentah yang lebih tinggi dikenakan dan ditambah cukai bahan api akibat harga minyak menjadi lebih tinggi. Jadi, syarikat automobil terpaksa membangunkan kenderaan elektrik yang mempunyai gas pelepasan yang rendah dan ekonomi bahan api yang tinggi di bawah undang-undang dan pasaran.

1.2 LATAR BELAKANG

Pembangunan kenderaan elektrik – *Electric Vehicle (EV)* bermula antara tahun 1832 dan 1839, apabila Robert Anderson mencipta kereta elektrik pertama. Kenderaan elektrik yang praktikal dan lebih berjaya dicipta oleh Thomas Davenport dan Scotsmen Robert Davidson sekitar tahun 1842. Tetapi kedua-dua pencipta ini menggunakan sumber elektrik yang tidak boleh dicas semula. Peningkatan dan pembaharuan dalam penyimpanan kuasa bateri yang dicipta pada tahun 1865 oleh

Perancis Gaston Plante dan diperbaiki pula pada tahun 1881 oleh Camille Faure telah membuka jalan bagi pembangunan kereta elektrik.

Perhatian dalam kenderaan ini bermula di Amerika Syarikat pada tahun 1891 apabila Riker membina basikal elektrik beroda tiga, dan pada masa yang sama Morrison membina sebuah wagon enam penumpang. Kemudian pada tahun 1897, di New York, bermula aplikasi kenderaan elektrik secara komersial yang pertama oleh syarikat teksi (Aguilar 2010).

EV mempunyai banyak kelebihan berbanding pesaing-pesaingnya pada 1900. Pada masa itu, *EV* tidak mempunyai getaran, bau, bunyi dan tidak memerlukan engkol tangan untuk menghidupkan enjin yang digunakan dalam kereta petrol. Penukaran gear pada kereta petrol adalah bahagian yang paling sukar ketika pemanduan, manakala kenderaan elektrik tidak memerlukan perubahan gear.

Walaupun kereta berkuasa stim juga tidak mempunyai gear peralihan, tetapi ia mengambil masa yang panjang untuk menghidupkannya sehingga 45 minit pada pagi yang sejuk. Keadaan jalan yang baik pada masa itu hanya terdapat di bandar sahaja, maka sangat bersesuaian dengan penggunaan kenderaan elektrik, kerana perjalanan yang mampu baginya adalah terhad. Kenderaan elektrik menjadi pilihan ramai kerana ia tidak memerlukan usaha manual pengguna seperti menggunakan engkol tangan untuk menghidupkan kenderaan dan tidak memerlukan pertukaran gear yang menyukarkan yang ada pada kenderaan petrol. (Aguilar 2010).

Pada tahun 1916, Kenderaan hibrid elektrik – *Hybrid Electric Vehicle (HEV)* yang pertama dicipta oleh Woods. Label "hibrid" datang dari enjin pembakaran dalaman – *Internal Combustion Engine (ICE)* dan motor elektrik kenderaan. Kemudian pada tahun 1920, pembangunan *EV* merosot, apabila Amerika Syarikat mempunyai sistem jalan yang lebih baik, dan memerlukan kenderaan yang boleh dipakai untuk penggunaan jarak yang lebih jauh. Henry Ford memulakan pengeluaran besar-besaran kenderaan enjin pembakaran dalaman – *Internal Combustion Engine (ICE)*, yang mudah didapati dan dimiliki. Penciptaan elektrik permula – *electric starter* oleh Kettering pada tahun 1912 menghapuskan penggunaan engkol tangan (Aguilar 2010).

Tempoh antara 1935 dan 1960 adalah tahun yang buruk bagi pembangunan *EV*. Walau bagaimanapun, pada tahun 60-an satu perhatian baru kepada keperluan kenderaan alternatif untuk mengurangkan pelepasan gas ekzos dan juga mengurangkan penggunaan bahan api. Sejak daripada itu, terdapat banyak cubaan untuk membina *EV* yang praktikal. Selain itu, tindakan beberapa perundangan dan pengawalseliaan di seluruh dunia telah memperbaharui usaha-usaha pembangunan kenderaan elektrik.

Kini dalam dunia automotif, tarikan terhadap teknologi elektrik kembali untuk digunakan dalam *HEV* bagi menggabungkan kelebihan pada enjin pembakaran dalaman (terutamanya autonomi) dan motor elektrik (kemungkinan besar kegunaan brek-janaan semula). Oleh itu, penggunaan *HEV* dapat memberikan kelebihan untuk mengekalkan momentum penggunaan bahan api di dalam pasaran, sambil dapat meningkatkan prestasi dengan berasaskan kepada sistem kenderaan pembakaran dalaman yang sedia ada.

Disebabkan kepentingan yang tinggi dalam teknologi *HEV*, beberapa syarikat telah menceburkan diri dalam perniagaan ini, kebanyakan syarikat automotif mengeluarkan kenderaan hibrid elektrik yang menggunakan konfigurasi siri dan selari. Syarikat automotif pertama yang mengeluarkan kenderaan hibrid elektrik adalah Toyota. Pada tahun 1997, Toyota telah mengeluarkan sebuah kenderaan sulung hibrid elektrik pertama yang dinamakan Toyota Prius.

Antara kenderaan lain yang kini berada di pasaran adalah seperti; Toyota (Camry, Highlander) , Honda (Insight, Civic, Accord, CR-Z), Ford (Escape, Fusion), Lexus (RX 400h, GS 450h, LS 600h, RX 450h, HS 250h, CT 200h, CT 200h), Mercury (Mariner, Milan), Nissan (Altima), Chevrolet (Tahoe, Silverado 1500, Volt), GMC (Yukon, Sierra 1500), Mazda (Tribute,), Dodge (Durango, Ram), Chrysler Aspen Hybrid, Cadillac Escalade Hybrid, Mercedes-Benz (ML450, S400), Lincoln MKZ Hybrid, BMW (ActiveHybrid X6, ActiveHybrid 750i), Hyundai Sonata Hybrid, VW Touareg Hybrid, Infiniti M Hybrid, Porsche Cayenne S Hybrid, Kia Optima Hybrid, Buick (Regal, LaCrosse). (Source: Union of Concerned Scientists 2012). Kini, teknologi kenderaan hibrid elektrik semakin maju dan pelbagai penambahbaikan dilakukan ke dalam teknologi ini, begitu juga penerimaan umum oleh masyarakat terhadap kenderaan hibrid elektrik ini.

1.3 PERNYATAAN MASALAH

Penggunaan sumber bahan api yang semakin lama semakin banyak akan mengakibatkan permasalahan terhadap sumber bahan mentah ini, yang mana sumber bahan mentah ini tidak dapat diperbaharui lagi. Maka dengan itu masyarakat dunia harus mengambil langkah dalam menjimatkan penggunaan bahan mentah ini. Hanya kira-kira 14% -26% daripada tenaga daripada bahan api yang dimasukkan ke dalam tangki kenderaan dapat digunakan untuk menggerakkan kereta. Selebihnya daripada tenaga ini hilang kepada enjin dan ketidakcekapan sistem penghantaran atau pun digunakan untuk kuasa pada aksesori kenderaan (Sumber : www.fueleconomy.gov). Masalah pencemaran terhadap alam sekitar oleh gas pelepasan ekzos daripada kenderaan petrol dapat diatasi dengan menggunakan kenderaan elektrik. Tetapi, kelemahan pada kenderaan elektrik terhadap penyimpanan tenaga elektrik dan kemudahan untuk mengecas sumber bateri menjadi satu kekangan terhadap kenderaan elektrik.

Pembangunan sistem penggerak hibrid elektrik di dalam kajian ini adalah semata-mata untuk mengatasi permasalahan yang telah dinyatakan diatas, kerana kenderaan ini digerakkan oleh motor elektrik dan sumber bekalan kuasa untuk bateri dapat dicas dengan menggunakan teknologi hibrid yang menggunakan enjin pembakaran dalaman.

Penggunaan motor elektrik sebagai pemacu kenderaan ini ketika bergerak di atas darat dapat mengurangkan kadar penggunaan bahan api, lantas pembebasan gas ekzos juga dapat dikurangkan. Enjin pembakaran digunakan hanya untuk proses pengecasan dan juga sebagai sistem penggerak kenderaan ketika beroperasi di atas air.

Secara ringkasnya pernyataan masalah di dalam kajian ini adalah:

- Pencemaran alam sekitar oleh gas pelepasan
- Mengurangkan penggunaan petrol
- Kecekapan
- Penyimpanan tenaga elektrik
- Kemudahan pengecas beteri

1.4 OBJEKTIF

Objektif projek ini dilakukan adalah seperti berikut:

1. Merekabentuk sistem penggerak hibrid elektrik untuk kenderaan dua alam.
2. Menyediakan satu sistem penggerak hibrid elektrik yang optimum untuk kenderaan dua alam.
3. Menyediakan maklumat teknikal dalam bidang penggerak kenderaan hibrid.

1.5 SKOP

Skop bagi projek ini adalah seperti berikut.

1. Mengkaji kecekapan pergerakan terhadap kenderaan dua alam berpengerak hibrid.
2. Memasang dan menyiasat prestasi penggerak hibrid ke kenderaan dua alam.
3. Membangunkan satu sistem penggerak hibrid elektrik untuk kenderaan dua alam UTeM.

1.6 JANGKAAN KEPUTUSAN

Projek ini akan melengkapkan pembangunan sebuah kenderaan dua alam yang menggunakan sistem penggerak hibrid. Sistem penggerak bagi kenderaan ini menggunakan motor elektrik, enjin pembakaran dalaman, bateri, penyongsang, pengulangalik dan lain-lain komponen yang boleh didapati daripada pasaran sebagai sistem penggerak hibrid elektrik. Kenderaan ini akan beroperasi menggunakan motor elektrik ketika di atas darat dan enjin pembakaran dalaman ketika di atas air. Hasil projek ini akan menyumbang kepada pembangunan sistem penggerak hibrid elektrik untuk kenderaan dua alam UTeM.