

REKABENTUK “SMART PUMP KITS” BAGI MOTOSIKAL

D.M.Elias*¹, Rosmawati², Norasiah³

¹ Politeknik Sultan Salahuddin Abdul Aziz Shah, Mechanical Eng. Department, 40150 Shah Alam, Selangor, Malaysia.

² Politeknik Sultan Salahuddin Abdul Aziz Shah, Mechanical Eng. Department, 40150 Shah Alam, Selangor, Malaysia.

³ Politeknik Sultan Salahuddin Abdul Aziz Shah, Mechanical Eng. Department, 40150 Shah Alam, Selangor, Malaysia.

ARTICLE INFO

Article history:

Received : June 2015

Accepted : August 2015

Available online : January 2017

Keywords:

Insert keywords for your paper

ABSTRACT

Background: Penghasilan rekabentuk baru menjadi satu keperluan kepada manusia pada zaman ini. ‘*Smart Pump*’ yang direkabentuk khusus untuk motosikal ketika berlakunya sesuatu kerosakan pada tayar. Ia merupakan suatu idea rekabentuk dan inovasi dalam memudahkan pengguna melakukan pembaikan tayar motosikal jika berlakunya kerosakan di tengah jalan. Pengguna masa kini mengalami kesukaran untuk melakukan kerja-kerja penukaran tiub kerana tiada kepakaran dalam bidang penukaran tayar kerana ia memerlukan kemahiran serta peralatan yang tertentu dan pam untuk memasukkan angin ke dalam tayar kerana ia sukar didapati di waktu-waktu kecemasan. Pam sedia ada menggunakan kaki atau tangan dan ini akan memberi kesukaran kepada wanita atau orang tua untuk melakukannya. Kajian yang dibuat adalah berdasarkan kepada kekerapan penunggang motosikal mengalami kebocoran tayar motosikal sepanjang perjalanan ke destinasi masing-masing. Kesukaran semakin bertambah jika kejadian yang berlaku adalah di kawasan yang jauh daripada bengkel. Para penunggang pada kebiasaannya perlu menolak motosikal masing-masing sehingga beberapa kilometer sebelum sampai ke bengkel yang terdekat. Dengan terhasilnya projek ini, ia dapat membantu pengguna motosikal jika berlaku masalah kebocoran tayar terutamanya tayar jenis tanpa tiub memperbaiki kebocoran pada tayar dengan sendiri tanpa perlu membawa motosikal masing-masing ke bengkel-bengkel yang berdekatan.

PENGENALAN

Mengalami masalah kebocoran tayar motor semasa dalam perjalanan amatlah menyusahkan para penunggang motor. Tayar yang bocor terutamanya tayar motosikal perlu dibaiki secepat mungkin untuk meneruskan perjalanan ke destinasi. Kebiasaannya penunggang motosikal akan menolak motosikal mereka ke bengkel-bengkel yang berhampiran. Ada masanya mereka perlu menolak motosikal mereka sehingga beberapa kilometer jauhnya untuk menampal atau menukar tayar yang bocor itu. Penunggang terpaksa menghabiskan masa dan tenaga untuk sampai ke destinasi.

Kekerapan penunggang motosikal menunggang motosikal dalam seminggu adalah 10 kali jika dia dikira hari bekerja lima hari seminggu. Oleh itu kebarangkalian seseorang itu mengalami masalah kebocoran tayar motosikalnya adalah sebanyak 10 kali juga dalam seminggu. Bilangan ini tentu sekali tidak dicampur dengan jumlah atau bilangan penggunaan motosikal ketika hari cuti atau ketika perlu keluar ke mana-mana tempat seperti ke kedai makan dan sebagainya. Peningkatan kekerapan penggunaan ini menyebabkan peningkatan kemungkinan kebocoran semakin tinggi.

Penggunaan pam tayar yang sedia ada di pasaran pula tidak banyak membantu apatah lagi dengan saiznya yang sukar untuk di bawa ke mana-mana. Pam yang sedia ada kebanyakannya adalah bersaiz besar, berat dan memerlukan ruang yang lebih luas yang tentunya memerlukan ruang yang lebih besar. Ia menggunakan tenaga manusia iaitu perlu menggunakan kaki atau tangan dan mengambil masa yang lama untuk menegangkan kembali tayar motosikal.

'*Smart Pump Kits*' ini berfungsi dengan memberikan tekanan udara di dalam tayar yang diperolehi daripada tekanan dalam motosikal. Beberapa peralatan untuk menampal yang akan digunakan untuk proses menampal tayar yang bocor dan hasilnya motorsikal boleh digunakan kembali. Pam yang terhasil ini juga memudahkan pengguna apabila pengguna tidak perlu lagi risau jika kebocoran berlaku jauh daripada bengkel-bengkel motosikal kerana pengguna boleh membaiki sendiri kebocoran tersebut. Pam ini lebih praktikal terutama dari segi ruang yang diperlukan untuk menyimpannya berbanding pam-pam yang sedia ada di pasaran. Dengan itu mereka boleh menjimatkan masa dan duit mereka.

Kajian ini bertujuan :

1. Untuk membolehkan penggunaan melakukan pembaikan tayar motorsikal sendiri dan tanpa bantuan orang lain.
2. Untuk menghasilkan produk inovasi yang berkualiti, selamat, mudah dan tahan lasak.

KAJIAN ILMIAH

Beberapa analisa produk (Jadual 1) telah dibuat bagi mendapatkan maklumat produk yang telah dipasarkan di pasaran dunia. Lima produk yang dianalisa, didapati kesemuanya memerlukan bekalan kuasa daripada 6V hingga 12V dengan tekanan 0 hingga 300 PSI (Pound per square inch.) iaitu unit bagi tekanan. Manakala beratnya pula diantara 0.7 hingga 1.2 Kg dan harga yang dijual adalah antara RM90 hingga RM108. Seterusnya masa yang diambil untuk mengisi udara dalam tayar adalah diantara 6 hingga 8 minit. Dengan maklumat ini, '*Smart Pump Kits*' direkabentuk yang bercirikan mesra alam, tanpa belakalan kuasa yang diperlukan, menjimatkan masa dan mesra pengguna.

Jadual 1 : Analisa Produk di pasaran

No.	Equipments	Power Supply	Time To Fill	Range Pressure	Sizes	Extension Cable	PRICE	Ref.
1	Portable Mini Air Inflator / Compressor Item No. RCP-	DC12V / 6V	6 MIN	120 PSI	NS	CIGARETTE LIGHTER PLUG	NS	[1]

	C43B							
2	<i>Slime - Portable 12 Volt Tire Inflator with Built-in Gauge and Light</i>	12 V	8 MIN	300 PSI	2.53LBS (1.2Kg)	CIGARETTE LIGHTER PLUG	29 USD (RM104)	[2]
3	<i>Slime Power Sport Tire Inflator Kit Overview</i>	12 V	NS	10-50 PSI	2.2LBS (1Kg)	CIGARETTE LIGHTER PLUG	30 USD (RM108)	[3]
4	<i>12V Portable Digital Car Auto Tyre Tire Inflator Electronic Air Compressor Pump 250PSI</i>	12 V	NS	250 PSI	1.5 LBS (0.7Kg)	CIGARETTE LIGHTER PLUG	25 USD (RM90)	[4]
5	<i>Automatic digital air compressor with LED light RAC630</i>	12 V	NS	0-100 PSI	NS	CIGARETTE LIGHTER PLUG	NS	[5]
	PROPOSED SMART PUMP	NO ELECTRICAL SUPPLY	2.61 MIN	30 PSI	0.2 KG	NIL	RM100	

METODOLOGI KAJIAN

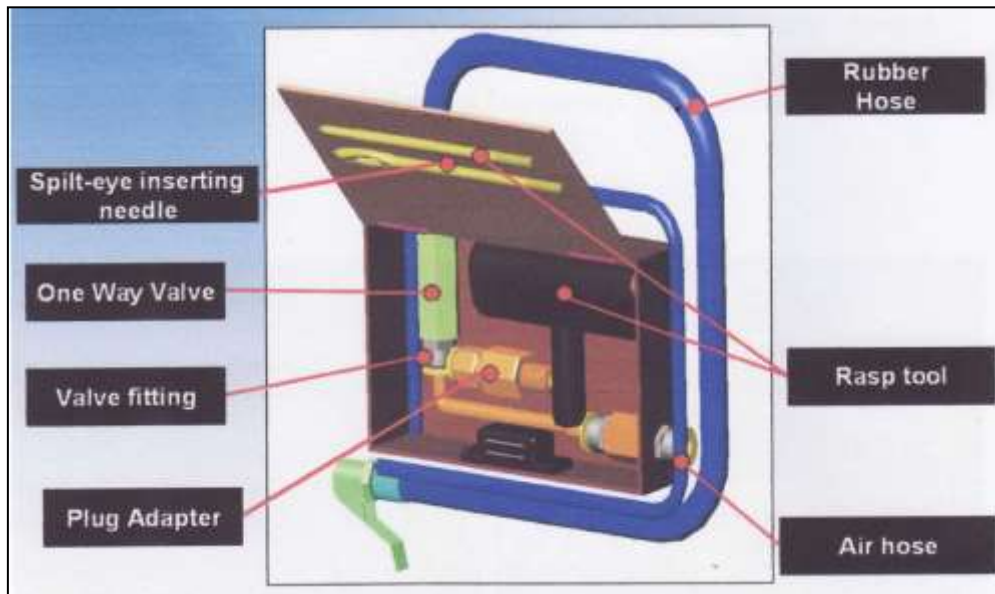
KONSEP KERANGKA

Konsep yang digunakan dalam projek ini adalah merangkumi beberapa konsep iaitu mudah alih, dimana ia mudah dibawa ke mana-mana dan mudah disimpan kerana produk ini hanya disimpan di dalam sebuah kotak kecil. Ia juga mesra pengguna kerana penggunaannya yang mudah dikendalikan dan tidak memerlukan kemahiran yang tinggi, ringkas dan tidak merumitkan pengguna. Alatan tambahan yang dicipta boleh didapati dan ditukarganti dengan mudah tanpa memerlukan penyelenggaraan yang tinggi. Dari segi pencemaran alam, produk ini tidak menggunakan bahan yang mencemarkan alam sekitar. Manakala, penggunaannya dapat menjimatkan masa kerana masa yang singkat diperlukan untuk menampal dan mengepam tayar. Pengguna juga tidak perlu lagi membawa motosikal masing-masing ke bengkel-bengkel yang berdekatan.

REKABENTUK PRODUK

Merancang, melakar dan melukis lukisan teknikal menggunakan perisian AutoCAD bagi rekabentuk projek. Ia adalah untuk mendapatkan gambaran awal tentang komponen-komponen yang bakal digunakan. Lakaran mengambilkira kedudukan dan operasi yang akan dilakukan oleh setiap bahagian komponen binaan agar membolehkan projek beroperasi seperti perancangan. Setiap kedudukan komponen adalah penting dan rekabentuk projek dikenalpasti tersusun dengan aturan mengikut kedudukan. Selepas itu lukisan teknikal secara terperinci akan dilakukan beserta dimensi masing-masing.

Pemilihan rekabentuk yang sesuai seperti **Rajah 1** untuk memastikan dan menyediakan bahan mengikut rekabentuk komponen. Pemilihan barangan perlu dipastikan bersesuaian dengan rekabentuk dengan mengambilkira peranan setiap komponen serta kos yang sesuai agar seimbang dan berpatutan. Seterusnya pemilihan bahan yang sesuai supaya ia lebih ringan, murah dan mempunyai ciri-ciri ketahanan. Bahan daripada plastik dan besi merupakan komponen bahan yang sesuai digunakan dalam projek ini.



Rajah 1: Rekabentuk Pam

ANALISA DATA DAN PERBINCANGAN

Kajian Produk

Kajian yang dilakukan adalah melihat dari pelbagai aspek iaitu kepentingan produk yang dihasilkan dapat membantu penunggang motosikal menyelesaikan masalah apabila berlaku kebocoran kepada tayar motosikal mereka. Manakala kajian rekabentuk yang merangkumi kos pembuatan dan ciri-ciri keselamatan. Kajian tekanan dan suhu di dalam enjin motorsikal juga diambil kira dalam kajian ini

Untuk memastikan produk ini mendapat sambutan daripada pengguna, beberapa soal selidik ke atas pelajar Politeknik Sultan Salahuddin Abdul Aziz Shah sebagai pengguna motorsikal. Ia merangkumi kekerapan masalah kebocoran pada tayar motosikal mereka merupakan salah satu masalah dan punca kepada kelewatan mereka ke tempat yang dituju.

Tekanan dan keselamatan tayar – pemeriksaan berterusan terhadap tekanan tayar motosikal masing-masing boleh membantu mengurangkan risiko kebocoran tayar pada satu-satu masa. Kajian-kajian perlu dilakukan untuk memastikan produk yang digunakan betul-betul dapat membantu pengguna mengatasi masalah yang mereka hadapi.

Analisa Data

Proses pertama yang perlu dilakukan adalah penggunaan penyesuai (adaptor) pada bahagian palam pencucuh, rekabentuk dan penyambungan mengikut ciri-ciri yang ada pada palam pencucuh itu sendiri sebelum pemasangan pada palam pencucuh. Setelah itu, kerja pemasangan akan dimulakan dengan menggabungkan bahagian-bahagian komponen mengikut seperti **Rajah 2**.



Rajah 2: Pemasangan Adaptor pam

Proses kedua adalah penggunaan injap sehalu atau "One Way Valve" (Rajah 3) dalam menyelesaikan masalah tekanan injap masukan dan keluaran pada lejang ekzos agar tekanan terus memasuki ke ruangan tayar. Proses ketiga adalah mengukur jarak dan pemotongan paip mengikut keperluan dan jarak yang sesuai digunakan semasa pengujian projek itu dijalankan seperti dalam Rajah 4.



Rajah 3: Pemasangan Injap Sehalu



Rajah 4: "Air Hose Fitting"

Pengujian terhadap kebocoran seperti dalam Rajah 5 bagi memastikan produk ini boleh beroperasi seperti denga baik dan mencapai objektif kajian. Beberapa proses pembaikan tayar (Rajah 5) yang perlu dilakukan untuk memastikan produk ini boleh digunakan. Sekiranya tidak memenuhi spesifikasi maka ujian ulangan perlu dilakukan sehinggalah keputusan sebenar diperolehi.



Rajah 5: Proses Pengujian Tayar

KAJIAN PASARAN

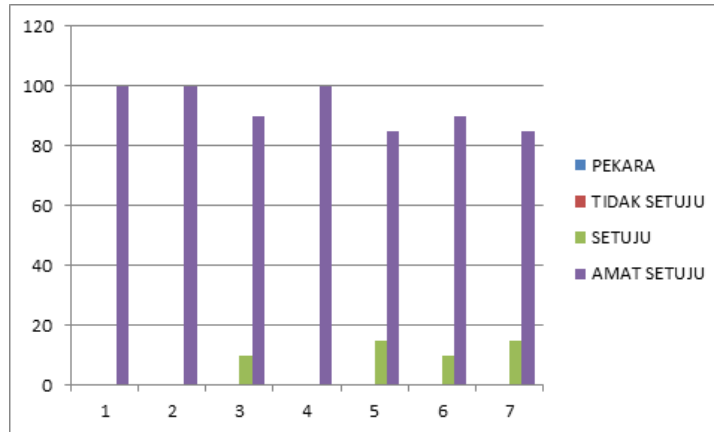
Satu kajian soalselidik (Jadual 2) terhadap produk 'Smart Pump' telah dilakukan kepada 50 orang pelajar di Jabatan Kejuruteraan Mekanikal, Politeknik Sultan Salahuddin Abdul Aziz Shah, Shah Alam, Selangor.

Jadual 2: Kaji selidik telah dilakukan terhadap produk 'Smart Pump' bagi motosikal bertayar tanpa tiub

	PEKARA	TIDAK SETUJU	SETUJU	AMAT SETUJU
1	Adakah penggunaan produk 'Smart Pump' ini menjimatkan masa anda berbanding daripada anda membawa motor ke bengkel untuk menampal kebocoran tayar motor.	0%	0%	100%
2	Adakah penggunaan produk 'Smart Pump' ini menjimatkan tenaga anda berbanding daripada anda membawa motor ke bengkel untuk menampal kebocoran tayar motor.	0%	0%	100%
3	Adakah penggunaan produk 'Smart Pump' ini mudah untuk digunakan.	0%	10%	90%
4	Adakah penggunaan produk 'Smart Pump' ini boleh dibawa kemana-mana.	0%	0%	100%
5	Adakah penggunaan produk 'Smart Pump' ini menggunakan tenaga yang sedikit apabila digunakan pada motosikal bertayar tanpa tiub	0%	15%	85%
6	Adakah produk 'Smart Pump' ini mendapat sambutan yang tinggi dari pelanggan.	0%	10%	90%
7	Adakah harga produk 'Smart Pump' ini murah dan berpatutan.	0%	15%	85%

Hasil dapatan kajian mendapati 100% pelajar amat bersetuju bahawa penggunaan produk 'Smart Pump' ini menjimatkan masa tenaga dan mudah di bawa kemana-mana, berbanding daripada membawa motor mereka ke bengkel untuk menampal kebocoran tayar motor. Juga didapati bahawa 10% pelajar bersetuju dan 90% pelajar amat bersetuju bahawa produk 'Smart Pump' ini mudah digunakan dan juga akan mendapat sambutan yang baik untuk dipasarkan. Juga didapati bahawa 15% pelajar bersetuju dan 85% pelajar amat bersetuju bahawa penggunaan produk 'Smart Pump' ini menggunakan tenaga yang sedikit apabila digunakan pada motosikal bertayar tanpa tiub. Manakala, 15% pelajar bersetuju dan 85% pelajar amat bersetuju bahawa penggunaan produk 'Smart Pump' ini murah dan berpatutan. Rajah 6 merumuskan dapatan kajian bagi tujuh perkara yang dinilai oleh pengguna.

Dengan dapatan kajian ini, menunjukkan bahawa "smart pump" mempunyai nilai pasaran berdasarkan kepada penjimatan masa, tenaga, mudah digunakan, bersaiz kecil dan mudah dibawa, harga yang berpatutan dan tidak memerlukan kuasa elektrik untuk beroperasi. Berdasarkan kepada dapatan inilah ia direkacipta untuk kemudahan pengguna bagi pelbagai peringkat umur dan jantina. Disamping, rekabentuknya juga bercirikan mesra alam bagi memelihara alam kita.



Rajah 6: Graf kaji selidik penggunaan smart pump

SUHU DALAM TAYAR

Suhu dalam enjin ketika beroperasi adalah melebihi 60 darjah celsius, dengan sebab itu pengguna perlu menunggu sehingga enjin menjadi sejuk iaitu lebih kurang 30 minit selepas enjin dimatikan sebelum menggunakan “smart pump” ini. Pemulaan penggunaannya haruslah dilakukan di bawah suhu silinder blok 65 darjah selsius untuk mengelakan daripada berlakunya kerosakan tayar. suhu yang ideal untuk menggunakannya setelah injin dimatikan.

Kajian menunjukkan bahawa suhu silinder blok di bawah 65 darjah selsius adalah bersesuaian dengan suhu dan tekanan di dalam tayar. Suhu di dalam tayar sebelum motorsikal di gunakan adalah 27 darjah celsius manakala setelah motorsikal di gunakan adalah tidak kurang daripada 45 darjah selsius Jadual 3 menunjukkan masa yang diperlukan untuk menyejukkan enjin.

Jadual 3: Masa yang diperlukan untuk menyejukkan enjin

SUHU (°C)	200-250	150-200	100-150	80-100	40-80	15-40
MASA (min)						
5		✓				
10			✓			
15				✓		
20					✓	
25						✓
30						✓

TEKANAN DALAM TAYAR

Tekanan tayar motorsikal tanpa tiub dan bertiub memerlukan tekanan udara sebanyak 20-25 psi. Pam tayar motosikal di pasaran adalah sangat optimum dan bersesuaian untuk mengepam dan menyelesaikan masalah kebocoran tayar. Walaubagaimanapun, “Smart Pump” adalah seperti sebuah pam tayar motorsikal berstatus 4 dalam 1 yang mana ia menyediakan pelbagai alatan untuk menyelesaikan masalah kebocoran tayar diwaktu kecemasan. Ia dapat menghasilkan tekanan udara sehingga 30 psi. Oleh itu, “Smart Pump” sangat sesuai dan boleh digunakan di waktu kecemasan.

Rajah 7 menyatakan data kajian berkaitan tekanan, jumlah tendangan ombok dan masa yang diambil untuk menghasilkan tekanan (Rajah 8) [6] bagi “Smart Pump”. Dua jenis tayar motorsikal yang digunakan sebagai ujikaji iaitu tayar biasa/normal dan tayar tanpa tiub. Kajian menunjukkan bahawa

jumlah masa yang diambil bagi tayar normal adalah sebanyak 2.60 minit bagi 30 psi dengan 90 tendangan ombok. Manakala masa yang diambil bagi tayar tanpa tiub adalah 2.61 minit, tekanannya 30 psi dan 90 tendangan ombok. Dapatan data ini membuktikan bahawa "Smart Pump" adalah lebih jimat digunakan kerana masa yang diambil adalah kurang daripada pam yang ada di pasaran.

Keputusan Ujikaji Tekanan					Tayar Normal					Tayar ujikaji				
Bil	Jumlah tendangan	Tekanan		Masa di ambil	Bil	Jumlah tendangan	Tekanan		Masa di ambil					
		Bar	PSI				Bar	PSI						
1	10	0	0	17.90s	1	10	0	0	17.80s					
2	20	0.6	0	17.42s	2	20	0.6	0	17.55s					
3	30	0.8	10	18.69s	3	30	0.8	10	18.53s					
4	40	1.05	18	20.13s	4	40	1.20	18	20.13s					
5	50	1.13	20	20.39s	5	50	1.40	20	20.48s					
6	60	1.13	20	20.48s	6	60	1.60	20	20.54s					
7	70	1.60	20	20.74s	7	70	1.80	20	20.68s					
8	80	1.80	24	18.80s	8	80	1.89	24	19.25s					
9	90	2.00	30	19.59s	9	90	2.00	30	19.62s					

Jumlah masa keseluruhan= 2.60 minit untuk mencapai Kadar tekanan yang di perlukan untuk sesebuah tayar Mengikut spesifikasi yang di benarkan .

Jumlah masa keseluruhan= 2.61 minit untuk mencapai Kadar tekanan yang di perlukan untuk sesebuah tayar Mengikut spesifikasi yang di benarkan .

Nota: Jumlah masa yang di ambil bergantung kepada jumlah tendangan aci engkol bagi seseorang melakukan Proses kerja tersebut

Rajah 7: Kajian penghasilan tekanan udara

$$\text{Power} \\ \text{BHP} = \frac{PLAN}{33,000}$$

P is brake mean effective pressure, in PSI
 L is piston stroke, in feet
 A is the area of one piston, in square inches
 N is the number of power strokes per minute

Rajah 8: Pengiraan bagi tekanan enjin motorsikal bagi 4 lejang [6]

PENUTUP

Dengan rekabentuk "Smart Pump" ini ia dapat memenuhi permintaan pengguna diwaktu kecemasan untuk membaiki tayar motorsikal tanpa dibawa ke kedai motor. Ia dapat memberi persaingan terhadap barangan yang ada di pasaran dunia di dalam yang lebih global.

Apabila mengambil kira faktor kos, ia akan member kesan kepada jenis bahan yang digunakan. Penggunaan bahan yang relevan dari segi ketahanan dan harga yang rendah menjadikan ia sebagai barangan yang menjadi pilihan pengguna pada masa akan datang. Rekabentuk yang menarik, mudah dan ringkas dan berkualiti untuk digunakan menjadikan "Smart Pump" satu nilai yang menimbulkan daya tarikan individu untuk melihat dan memilikinya.

Pada dasarnya, pemilihan produk adalah berdasarkan kepada fungsinya dan mempunyai ciri keselesaan dan keselamatan dalam penggunaannya kerana ciri-ciri ergonomik ini amat dititikberatkan dalam penghasilan produk yang berkualiti.

Produk ini berupaya menampal dan mengepam tayar motosikal tanpa tiub. Dengan keistimewaannya mudah digunakan, mudah diselenggara, dapat menjimatkan wang, tidak memerlukan peralatan tambahan dan mesra pengguna. Diharap dengan adanya produk ini, masalah pengguna motosikal dapat dikurangkan.

RUJUKAN

- [1] Sailwider Electronics. "Portable Mini Air Inflator / Compressor Item No. RCP-C43B," sailwider.com. [Online]. Available: http://www.sailwider-smartcar.com/car_tyre_air_compressor/portable_air_pump_rcp_c43b.htm [Accessed: May. 17, 2015].
- [2] Thunderroadtexas. "Tire Inflation," thunderroadstexas.com. [Online]. http://thunderroadstexas.com/Images2011/Feb11/Articles/Scout_Report-Slime_Tire_Inflator-Feb11.pdf [Accessed: May. 17, 2015].
- [3] Webbike world. "Slime vs. AirMan Sparrow Motorcycle Tire Air Compressors," web bikeworld.com. [Online]. Available: <http://www.webbikeworld.com/r3/motorcycle-tire-air-pump/slime-pump-vs-airman-sparrow/> [Accessed: May. 18, 2015].
- [4] Newegg. "12V Portable Digital Car Auto Tyre Tire Inflator Electronic Air Compressor Pump 250PSI," newegg.com. [Online]. Available: <http://www.newegg.com/Product/Product.aspx?Item=9SIA1NV13H2730> [May. 18, 2015].
- [5] Manual. "Automatic digital air compressor with LED light RAC630," 130.com.ua. [Online]. Available: <http://130.com.ua/manuals/en/Manual-Tire-inflator-Ring-RAC-630-with-auto-stop-digital-pressure-gauge-and-signal-LED-lamp.pdf> [Accessed: May. 19, 2015].
- [6] Engineers Edge. "Reciprocating Engine Formula Equation 4-Stroke," engineeredge.com. [Online]. http://engineersedge.com/engine_formula_automotive.htm [Accessed: May. 25, 2015].