

PENGARUH DIAMETER *PULLEY* TERHADAP TEGANGAN PENGISIAN BATERAI PADA *ENGINE STAND 1500 CC*

Efrata Tarigan¹, Alexander Sebayang²

Teknik Konversi Energi^{1,2}, Teknik Mesin, Politeknik Negeri Medan
efratarigan@polmed.ac.id¹, alexandersebayang@polmed.ac.id²

ABSTRAK

Baterai adalah alat elektro kimia yang dibuat untuk mensuplay listrik ke sistem starter mesin, sistem pengapian lampu-lampu dan komponen kelistrikan lainnya. Sistem kelistrikan merupakan satu-satunya sistem didalam kendaraan yang berfungsi untuk membangkitkan energi listrik untuk pengisian baterai. *Pulley* merupakan sebuah mekanisme yang terdiri dari roda pada sebuah poros atau batang yang memiliki alur diantara dua pinggirannya. Sebuah tali, kabel, atau sabuk biasanya digunakan pada alur *Pulley* untuk memindahkan daya. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui Pengaruh diameter *Pulley* terhadap tegangan pengisian baterai pada putaran 800, 2000, 3000 rpm. Metode yang dipilih dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dengan metode penelitian eksperimen dapat diartikan sebagai metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendali. Dengan lingkup batasan adalah sebagai berikut: a. Jenis *Pulley* 1:2,5 inch, *Pulley* 2:3 inch, dan *Pulley* 3:2 inch. b. Putaran mesin 800 rpm, 2000 rpm, 3000 rpm. Dari hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa: 1. Terdapat pengaruh yang signifikan jenis *pulley* pada putaran 800 rpm terhadap tegangan pengisian baterai. Dimana nilai tegangan pengisian baterai untuk puli 3 (puli kecil) menghasilkan tegangan pengisian tertinggi nilainya sebesar 14 Volt. 2. Terdapat pengaruh yang signifikan jenis *pulley* pada putaran 800 rpm terhadap tegangan pengisian baterai. Dimana nilai tegangan pengisian baterai untuk puli 3 (puli kecil) menghasilkan tegangan pengisian tertinggi nilainya sebesar 14,85 Volt. 3. Terdapat pengaruh yang signifikan jenis *pulley* pada putaran 800 rpm terhadap tegangan pengisian baterai. Dimana nilai tegangan pengisian baterai untuk puli 3 (puli kecil) menghasilkan tegangan pengisian tertinggi nilainya sebesar 14,96 Volt.

Kata Kunci : Baterai, Tegangan, Pengisian, *Pulley*, *Engine*

PENDAHULUAN

Baterai adalah alat elektro kimia yang dibuat untuk mensuplay listrik ke sistem starter mesin, sistem pengapian lampu-lampu dan komponen kelistrikan lainnya. Alat ini menyimpan listrik dalam bentuk energi kimia, yang dikeluarkannya bila diperlukan dan mensuplainya ke masing-masing sistem kelistrikan atau alat yang memerlukannya. Didalam baterai mobil terdapat elektrolit asam sulfat, elektroda positif dan negatif dalam bentuk plat. Plat plat tersebut dibuat dari timah atau berasal dari timah. Karena itu baterai tipe ini sering disebut baterai timah, ruangan didalamnya dibagi menjadi beberapa sel (biasanya 6 sel, untuk baterai mobil) dan didalam masing masing sel terdapat beberapa elemen yang terendam didalam elektrolit.

Pada mobil banyak terdapat komponen - komponen kelistrikan yang digerakkan oleh tenaga listrik. Diwaktu mesin mobil hidup komponen kelistrikan tersebut dapat digerakkan oleh tenaga listrik yang berasal dari alternator dan baterai (aki), akan tetapi pada saat mesin mobil sudah mati, tenaga listrik yang berasal dari alternator sudah tidak digunakan lagi, dan hanya berasal dari baterai saja.

Sistem pengisian merupakan salah satu sistem yang penting dalam sebuah kendaraan bermotor, karena apabila sistem ini bermasalah maka sistem yang lain akan ikut terganggu. misalnya jika sistem pengisian terganggu maka sistem penerangan, sistem stater, dan system kelistrikan yang lainnya akan ikut terganggu, oleh karena itu sistem pengisian harus berkerja dengan baik.

Pulley adalah sebuah mekanisme yang terdiri dari roda pada sebuah poros atau batang yang memiliki alur diantara dua pinggirannya. Sebuah tali, kabel, atau sabuk biasanya digunakan pada alur *Pulley* untuk memindahkan daya. *Pulley* digunakan untuk mengubah arah gaya yang digunakan, meneruskan gerak rotasi, atau memindahkan beban yang berat. *Pulley* dalam system pengisian mobil

merupakan komponen yang sangat penting dalam sistem, karena *pulley* merupakan alat transmisi putaran dari mesin ke alternator pengisian. Diameter *pulley* akan mempengaruhi besarnya putaran out yang ditransmisikan. Namun sampai saat ini belum banyak yang melakukan penelitian tentang pengaruh diameter *pulley* terhadap proses pengisian.

Menurut Kholiz Nur Faizin, 2017, dalam penelitiannya yang berjudul pengaruh variasi diameter *pulley* alternator dan daya motor terhadap arus dan kecepatan proses pengisian baterai 12 volt, hasil penelitiannya adalah diameter *pulley* mempengaruhi proses pengisian baterai. Dari penelitian ini maka penulis tertarik untuk meneliti pengaruh jenis *pulley* terhadap tegangan pengisian.

Ada beberapa permasalahan yang penting yang akan dipecahkan dalam penelitian ini yang terangkum dalam rumusan masalah, yaitu untuk mengetahui adakah pengaruh jenis *pulley* terhadap tegangan pengisian pada putaran 800 rpm, 2000 rpm, dan 3000 rpm, pengujian akan dilakukan pada *engine stand* 1500 cc.

TINJAUAN PUSTAKA

Battery merupakan bagian yang sangat penting pada sistem kelistrikan mobil karena *battery* berfungsi untuk menyimpan arus sementara yang kemudian digunakan untuk memenuhi kebutuhan arus listrik mobil. Disamping itu *battery* sebagai sumber tenaga cadangan untuk menstar mobil. Tenaga putar pertama kali untuk memutar poros engkol adalah dari arus listrik *battery* yang diubah menjadi tenaga mekanik pada motor starter tidak akan kuat memutar poros engkol sehingga mobil tidak bisa dihidupkan dengan cara distarter.

Arus pada *battery* dapat habis dengan sendirinya meskipun tidak dipakai. Proses pelepasan arus dengan sendirinya ini akan lebih cepat dalam keadaan atau cuaca yang panas. Oleh karena itu untuk membatasi pelepasan arus dengan sendirinya ini *battery* harus disimpan ditempat yang dingin dalam keadaan penuh terisi arus. Jumlah elektrolit *battery* berada antara tanda batas agar sel-sel terendam oleh elektrolit dan sel-sel *battery* dapat bereaksi dengan baik selama proses pengisian dan pemakaian. Apabila elektrolit *battery* berkurang, tambahkan air *battery* secukupnya. Penambahan dan pengurangan air *battery* akan mempengaruhi kepekatan asam sulfatnya. Kepekatan asam sulfatnya yang berlebihan akan menghanguskan dan merusakkan separator - separator dan plat - platnya dicampuri belerang akan mengganggu reaksi kimia pada *battery* tersebut.

Berat jenis elektrolit harus selalu diperiksa. Dengan mengetahui besarnya berat jenis elektrolit *battery* maka dapat diperkirakan keadaan pengisian *battery* tersebut. Untuk mengukur berat jenis elektrolit *battery* menggunakan *hidrometer*. Apabila elektrolit *battery* dihisap dalam tabung *hidrometer*. Permukaan elektrolit *battery* akan menunjukkan berat jenis elektrolit tersebut pada skala yang ada di *hidrometer*. Waktu yang paling baik untuk melakukan pengukuran *battery* ialah pada saat baru saja digunakan. Apabila masih penuh maka berat jenis elektrolitnya 1,26 sampai 1,28. secara umum keadaan berat jenis elektrolitnya dalam hubungannya dengan pengisian *battery*, sebagai berikut :

Tabel 1. Keadaan Asam *Battery* pada saat terjadi Pengisian

	Keadaan Asam <i>Battery</i>	
Pengisian penuh	1,75	1,30
Pengisian $\frac{3}{4}$	1,24	1,27
Pengisian $\frac{1}{2}$	1,21	1,24
Pengisian $\frac{1}{4}$	1,18	1,21
Tidak mengisi	1,15	1,17
Kosong	1,12	1,14

Battery pada mobil mempunyai tegangan 12 volt yang tersusun dari 6 sel, tiap sel-sel mempunyai lubang pengisian dengan sumbat penutup sendiri-sendiri yang berfungsi untuk memisahkan gas hidrogen (yang terbentuk saat pengisian) dengan uap asam sulfat dalam *battery* dengan cara

membiarkan gas hidrogen keluar lewat lubang ventilasi, sedangkan uap asam sulfat mengembun ada bagian tepi ventilasi dan menetes kembali kebawah. Besar perbedaan antara sel atau kutub – kutubnya perlu diukur dengan *cell tester*. Perbedaan tegangan antara kutub – kutub dalam sebuah sel adalah 2,2 volt dengan berat jenis elektrolit 1,26 pada suhu 20° C.

Spesifikasi sistem pengisian konvensional :

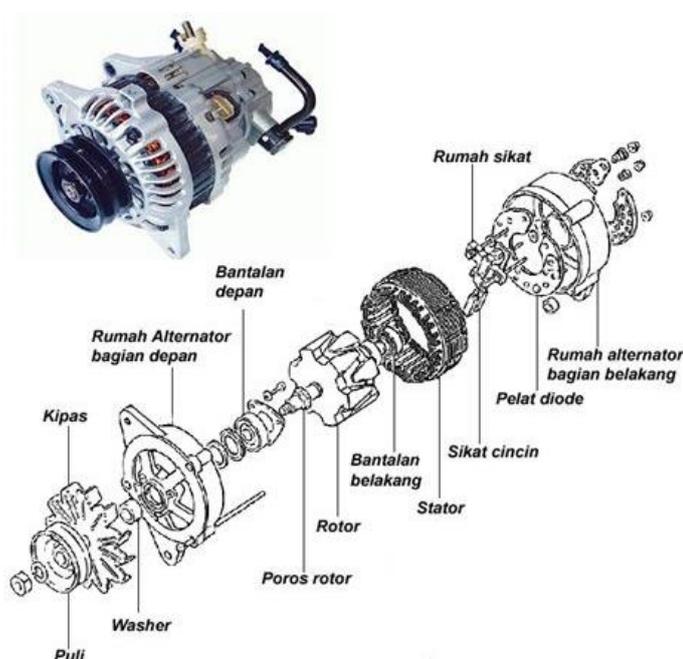
1. $\frac{3}{4}$ Sistem pengisian konvensional dengan *range voltage* 13,8 -14,8 volt.
2. $\frac{3}{4}$ *Batery* 12 V 40 ah.
3. $\frac{3}{4}$ Pengaturan menggunakan regulator konvensional dua spul atau kumparan (*voltage relay dan voltage regulator*).

Arus yang dihasilkan merupakan hasil reaksi kimia dari asam sulfat (H₂SO₄) dengan timbal. Besarnya tegangan yang dibutuhkan masing-masing sistem adalah 12 v ataupun 24 v. *Battery* yang digunakan mempunyai kemampuan menyuplai arus yang terbatas. Oleh karena itu *battery* membutuhkan pengisian kembali lewat sistem pengisian.

Komponen - komponen dari *battery* yang didesain untuk kendaraan terdiri dari kotak *battery*, *vent plug*, sel *battery*, separator, penghubung sel, pos terminal, dan elektrolit.

Alternator berfungsi untuk merubah energi mekanik dari mesin menjadi energi listrik. Energi mekanik dari mesin diterima dari sebuah *pulley* yang memutar rotor sehingga membangkitkan arus bolak-balik pada stator yang diubah pada *diode* mejadi arus searah sebelum digunakan oleh komponen - komponen kendaraan yang membutuhkan atau pun untuk mengisi *battery* kendaraan.

Bagian dari sebuah alternator terdiri dari rotor yang membangkitkan elektromagnet, stator yang membangkitkan arus listrik dan *diode* yang menyearahkan arus listrik. Sebagai tambahan, terdapat pula *brush* yang mengalirkan arus ke *rotor coil* untuk membentuk garis gaya magnet dan *fan* untuk mendinginkan rotor, stator dan *diode*. Semua bagian tersebut dipegang oleh “*front*” dan “*rear frame*”.



Gambar 1. Konstruksi Alternator dan Bagiannya

Konstruksi alternator bagian-bagian terdiri dari :

1. *Pulley* berfungsi untuk tempat tali kipas penggerak.

2. Kipas (*fan*) berfungsi kipas untuk mendinginkan *diode* dan kumparan-kumparan pada alternator.
3. *Rotor coil*, Rotor disusun dari inti kutub (kutub magnet), *field coil (rotor coil)*, *Slip ring* dan *rotor shaft*. *Field coil* digulung dengan arah yang sama dengan putarnya dan kedua inti kutub dipasang pada kedua ujung kumparan sebagai penutup *field coil*. Garis gaya magnet akan timbul pada saat arus mengalir, salah satu kutub menjadi kutub N dan lainnya menjadi kutub S. Jadi pada sistem kutub cakar ini, kedua kutub dimagnetisasi oleh suatu kumparan medan. Dua buah slip ring dipasang pada salah satu sisi dari rotor untuk mensuplai arus eksitasi ke rotor dan slip ring pun dilapisi dengan bahan isolator.
4. *Stator coil*, Rotor terdiri dari *stator core* (inti) dan *field coil* dan akibat oleh *frame* depan serta belakang. *Stator core* terdiri dari lapisan stel plating yang tipis (inti besi berlapis). Dibagian dalam terdapat slot tempat masuknya tiga buah *stator coil* yang masing-masing berdiri sendiri. *Stator core* bekerja sebagai saluran yang memungkinkan garis gaya magnet menyebrang dari *pole core* ke *stator coil*. Bagian tengah yang menjadi satu dari tiga *stator coil* adalah pusat gulungan dan bagian ini disebut titik netral (*neutral point*) atau biasa disebut terminal N. Pada ujung kabel yang lainnya akan menghasilkan arus bolak-balik (AC) tiga phase.
5. *Rectifier (silicone diode)*, Pada *diode holder* terdapat tiga buah *diode positif* dan tiga buah *diode negatif*. Arus yang dibangkitkan oleh alternator dialirkan dari *diode holder* pada sisi positif terisolasi dari *end frame*. Selama proses penyearahan, *diode* akan menjadi panas sehingga *diode holder* bekerja meradiasikan panas ini dan mencegah diode menjadi terlalu panas. Pada model yang lama bagian *diode positif (+)* mempunyai rumah yang lebih besar dari yang bagian negatif (-). Selain perbedaan tersebut ada lagi perbedaan yaitu strip merah pada *diode positif* dan strip hitam pada *diode negatif*.

Sistem pengisian mobil adalah proses yang terjadi dari penghasil energi listrik ke sistem kelistrikan kendaraan. Sistem pengisian terbagi 2 yaitu :

1. Sistem pengisian konvensional, merupakan salah satu sistem pengisian dengan menggunakan sebuah relay sebagai pengatur tegangan yang masuk ke baterai.
2. Sistem pengisian elektrik, merupakan salah satu jenis sistem pengisian yang dalam aktualnya menggunakan elektrik yang didalamnya terdapat *mikrocontroller (IC)* untuk mengatur tegangan yang akan menuju ke baterai. Jenis sistem pengisian yang digunakan untuk penelitian ini adalah sistem pengisian jenis elektrik karena pada *engine stand 1500 cc* menggunakan sistem pengisian elektrik.

METODE PENELITIAN

Metode yang dipilih dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dengan metode penelitian eksperimen dapat diartikan sebagai metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendali. Pada bagian pendahuluan telah ditunjukkan batasan dan lingkup penelitian sebagai berikut:

- a. Jenis *Pulley 1*, *Pulley 2*, dan *Pulley 3*.
- b. Putaran mesin 800 rpm, 2000 rpm, 3000 rpm.



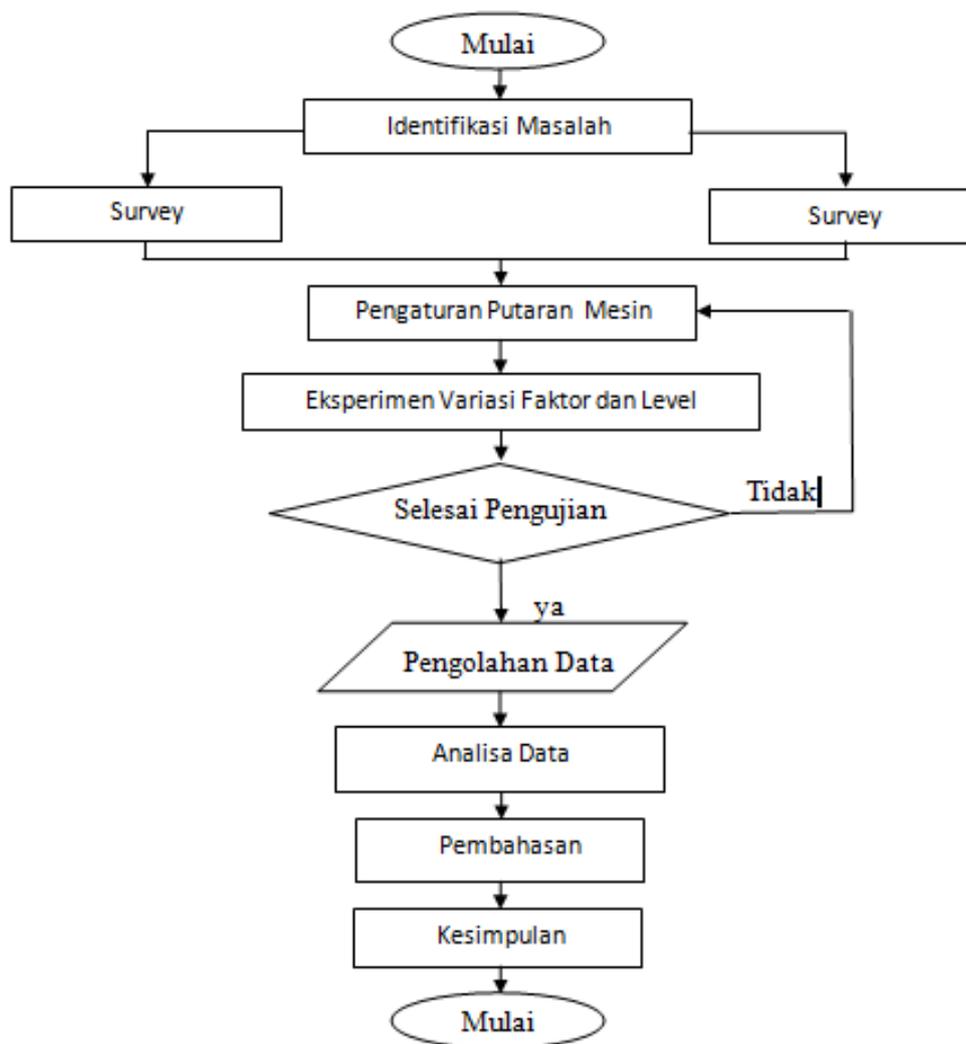
Gambar 2. Jenis *Pulley* yang diuji

Gambar 2. adalah gambar 3 jenis *pulley* yang akan diuji pada masing-masing putaran sebanyak 3 kali setiap variabel putaran mesin.

Tabel 2. Media dan Alat Penelitian

No	Nama Alat/Bahan	Merk	Spesifikasi	Jumlah
1	Engine Stand	Toyota	1500 CC	1 Unit
2	Pulley 1		2,5 inc	1 Unit
3	Pulley 2		3 inc	1 Unit
4	Pulley 3		2 inc	1 Unit
5	Multitester	Multi RM99+ID		1 Unit
6	Tool Set	Tekiro		1 Unit
7	Belt Tension Gauge	Scale		1 Unit
8	Tachometer	Sanpet		1 Unit
9	Bensin	Premium	Oktan 86	5 Liter
10	Hydrometer			1 Unit

Tabel 2. adalah media dan alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini, untuk mendapat hasil yang baik.



Gambar 3. Diagram Alur Penelitian

Pelaksanaan suatu penelitian, membutuhkan ketelitian dan data yang akurat agar dapat melihat dan membuktikan hasil penelitian hingga diperoleh tujuan penelitian yang diharapkan. Upaya yang penting untuk dilaksanakan dalam penelitian agar hasil penelitian tidak bias, diantaranya adalah melaksanakan penelitian sesuai dengan ketentuan dan prosedur penelitian, menggunakan peralatan dan bahan penelitian dalam kondisi yang baik dan layak. Dimana untuk jaminan mutu dan pengendalian mutu sangat penting untuk diperhatikan antara lain adalah:

1. Pastikan *Pulley* yang akan kita pakai untuk penelitian sudah terpasang dengan baik .
2. Periksa komponen-komponen yang akan digunakan sebagaimana instruksi dari manufacture dalam bentuk tercatat (terdokumentasi).
3. Lakukan kalibrasi multimeter sesuai rekomendasi manufacture dalam bentuk tercatat (terdokumentasi).
4. Pastikan air dan zat asam dalam baterai mais bagus dan baterai masih dalam keadaan bagus.
5. Lakukan pengecekan cairan baterai dengan *Hydrometer*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data hasil pengujian secara langsung. Pada penelitian ini terdapat tiga tahap pengujian jenis *Pulley*.

Uji Tegangan pengisian (volt) dilakukan dengan unit *multimeter* untuk mendapatkan data tegangan yang dihasilkan. Tata cara pengujian mengikuti prosedur pengukuran Tegangan (volt).

Tabel 3. berikut menyajikan data hasil pengujian Tegangan secara berurutan, dengan beberapa variasi perlakuan sesuai dengan desain eksperimen.

Tabel 3. Data Hasil Pengujian Tegangan

Trial	A		B		Voltase (V)	
	Jenis <i>Pulley</i>	Putaran (Rpm)	Test (v)	Test 2 (v)	Test 3 (v)	Test 3 (v)
1	<i>Pulley</i> 1	800	12,07	12,03	12,05	12,05
2	<i>Pulley</i> 1	2000	14,38	14,43	14,44	14,44
3	<i>Pulley</i> 1	3000	14,58	15,14	15,02	15,02
4	<i>Pulley</i> 2	800	12,00	12,05	12,01	12,01
5	<i>Pulley</i> 2	2000	14,32	14,30	14,35	14,35
6	<i>Pulley</i> 2	3000	14,43	14,40	14,44	14,44
7	<i>Pulley</i> 3	800	13,87	13,96	14,18	14,18
8	<i>Pulley</i> 3	2000	14,87	14,89	14,80	14,80
9	<i>Pulley</i> 3	3000	15,00	14,92	14,97	14,97

Dari tabel 3. dapat dilihat hasil pengukuran tegangan pengisian dengan variasi ketiga jenis *pulley* selanjutnya akan diuji dengan analisis varian (anava) dengan bantuan perangkat SPSS 17.

Tabel 4. Between-Subjects Factors Tegangan Pengisian

Vaiabel	Value Label	N	
Jenis <i>Pulley</i>	1	Puli 1	9
	2	Puli 2	9
	3	Puli 3	9
Putaran (Rpm)	1	800	9
	2	2000	9
	3	3000	9

Tabel 4. menyajikan variabel bebas dan berapa kali variabel bebas tersebut diuji untuk medapatkan hasil Tegangan Pengisian (volt).

Tabel 5. Descriptive Statistics

Dependent Variable: Tegangan Pengisian (Volt)

Jenis <i>Pulley</i>	Putaran (Rpm)	Mean	Std. Deviation	N
Puli 1	800	12.0500	.02000	3
	2000	14.4167	.03215	3
	3000	14.9133	.29484	3
	Total	13.7933	1.33338	9
Puli 2	800	12.0200	.02646	3

	2000	14.3233	.02517	3
	3000	14.4233	.02082	3
	Total	13.5889	1.17765	9
Puli 3	800	14.0033	.15948	3
	2000	14.8533	.04726	3
	3000	14.9633	.04041	3
	Total	14.6067	.46298	9
Total	800	12.6911	.98762	9
	2000	14.5311	.24700	9
	3000	14.7667	.29837	9
	Total	13.9963	1.11373	27

Tabel 5. menyajikan hasil perhitungan mean (rata-rata) nilai pengujian dan std deviasi hasil pengujian tegangan pengisian.

Tabel 6. Test Anava

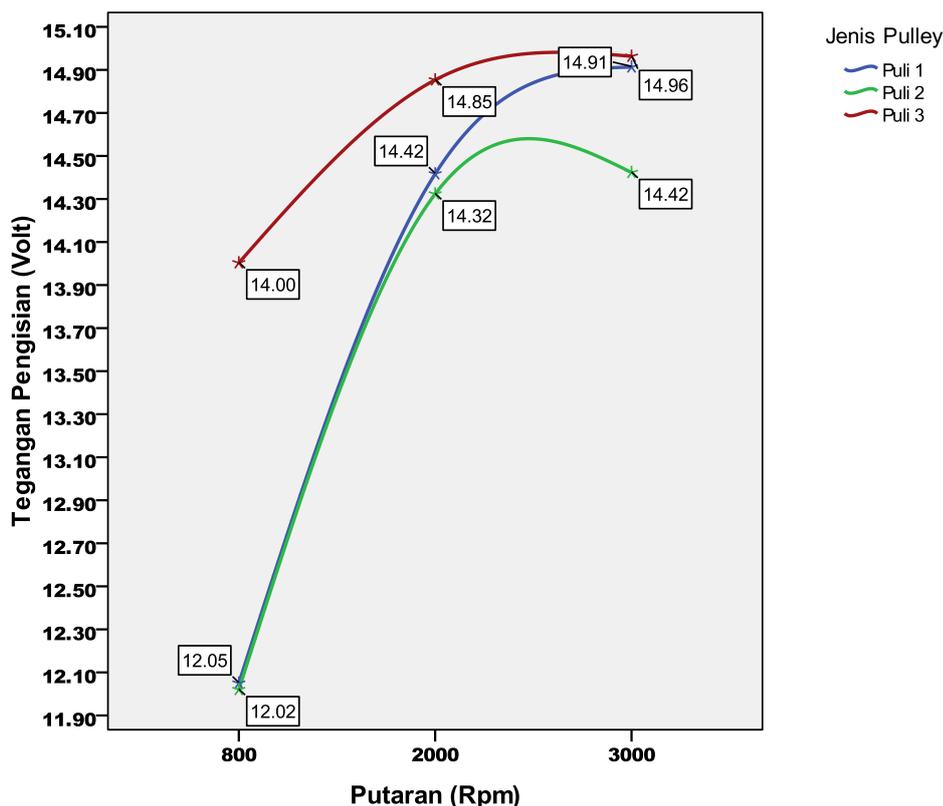
Dependent Variable: Tegangan Pengisian (Volt)					
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	32.012 ^a	8	4.001	301.532	.000
Intercept	5289.200	1	5289.200	398572.174	.000
JenisPulley	5.218	2	2.609	196.586	.000
Putaran	23.247	2	11.624	875.901	.000
JenisPulley *Putaran	3.547	4	.887	66.821	.000
Error	.239	18	.013		
Total	5321.451	27			
Corrected Total	32.250	26			

a. R Squared = ,993 (Adjusted R Squared = ,989)

Dari tabel 6. diatas didapat nilai-nilai penting yang dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. *Corrected Model* : Pengaruh Semua Variabel independen (jenis *pulley*, putaran dan interaksi antara jenis *pulley* dengan putaran) secara bersama-sama terhadap variable dependen (Tegangan Pengisian). Apabila signifikansi (Sig.) < 0,05 (α) = Signifikan. Dari table diatas Sig. *Corrected Model* sig 0,0000 < 0,05 (α) = signifikan pengaruhnya terhadap tegangan pengisian baterai.
2. *Intercept*: Nilai perubahan variable dependen tanpa perlu dipengaruhi keberadaan variable independen, artinya tanpa ada pengaruh variable independen, variable dependen dapat berubah nilainya. Apabila signifikansi (Sig.) < 0,05 (Alfa) = Signifikan. Dari table diatas Sig. *Intercept* sig 0,0000 < 0,05 (α) = signifikan pengaruhnya terhadap tegangan pengisian baterai.
3. Jenis *Pulley*: Pengaruh jenis *pulley* terhadap tegangan pengisian baterai di dalam model. Apabila signifikansi (Sig.) < 0,05 (Alfa) = signifikan. Dari data diatas maka dapat disimpulkan putaran sig 0,0000 < 0,05 (α) = signifikan, berarti signifikan pengaruhnya terhadap tegangan pengisian baterai.
4. Jenis *Pulley**putaran: Pengaruh jenis *pulley**Putaran, terhadap nilai tegangan pengisian baterai di dalam model. Apabila Signifikansi (Sig.) < 0,05 (Alfa) = Signifikan. Dari data diatas maka dapat disimpulkan Sig. 0,0000 < 0,05, berarti begitu signifikan pengaruhnya terhadap pengisian baterai.
5. *R Squared*: Nilai determinasi berganda semua variable independen dengan dependen. Apabila mendekati 1, berarti korelasi kuat. Dari table maka nilai R Squared 0,993 berarti korelasi kuat.

Grafik respon rerata Tegangan (v) dapat disajikan pada gambar 4 berikut ini.



Gambar 4. Grafik respon rerata tegangan pengisian (volt)

Dari gambar 4. grafik hasil penelitian tegangan pengisian baterai pada putaran 800 rpm, penggunaan puli 3 menghasilkan tegangan pengisian tertinggi nilainya sebesar 14 Volt diikuti oleh Puli 1 dengan nilai 12,05 volt dan puli 2 dengan nilai 12,02 volt. Pada putaran 2000 rpm penggunaan puli 3 menghasilkan tegangan pengisian tertinggi nilainya sebesar 14,85 Volt diikuti oleh Puli 1 dengan nilai 14,42 volt dan puli 2 dengan nilai 14,32 volt. Pada putaran 3000 rpm penggunaan puli 3 menghasilkan tegangan pengisian tertinggi nilainya sebesar 14,96 Volt diikuti oleh Puli 1 dengan nilai 14,91 volt dan puli 2 dengan nilai 14,42 volt.

PEMBAHASAN

1. Terdapat pengaruh yang signifikan jenis *pulley* pada putaran 800 rpm terhadap tegangan pengisian baterai. Dimana nilai tegangan pengisian baterai untuk puli 3 (puli kecil) menghasilkan tegangan pengisian tertinggi nilainya sebesar 14 Volt diikuti oleh Puli 1 (puli *standart*) dengan nilai 12,05 volt dan puli 2 (puli besar) dengan nilai 12,02 volt. Maka dapat disimpulkan terjadi kenaikan tegangan pengisian baterai sebesar 13,9 % dari *pulley* 1 (*standart*) ke *pulley* 3 (puli kecil), sementara untuk puli 2 (puli besar) terjadi penurunan tegangan pengisian baterai sebesar 0,3 % dari puli 1 (puli *standart*).
2. Terdapat pengaruh yang signifikan jenis *pulley* pada putaran 2000 rpm terhadap tegangan pengisian baterai. Dimana nilai tegangan pengisian baterai untuk puli 3 (puli kecil) menghasilkan tegangan pengisian tertinggi nilainya sebesar 14,85 Volt diikuti oleh Puli 1 (puli *standart*) dengan nilai 14,42 volt dan puli 2 (puli besar) dengan nilai 14,32 volt. Maka dapat disimpulkan terjadi kenaikan tegangan pengisian baterai sebesar 2,89 % dari *pulley* 1 (*standart*) ke *pulley* 3 (puli kecil), sementara untuk puli 2 (puli besar) terjadi penurunan tegangan pengisian baterai sebesar 0,69 % dari puli 1 (puli *standart*).
3. Terdapat pengaruh yang signifikan jenis *pulley* pada putaran 3000 rpm terhadap tegangan pengisian baterai. Dimana nilai tegangan pengisian baterai untuk puli 3 (puli kecil) menghasilkan tegangan pengisian tertinggi nilainya sebesar 14,96 Volt diikuti oleh Puli 1 (puli *standart*) dengan nilai 14,91 volt dan puli 2 (puli besar) dengan nilai 14,42 volt. Maka dapat disimpulkan terjadi kenaikan tegangan pengisian baterai sebesar 0,3 % dari *pulley* 1 (*standart*) ke *pulley* 3 (puli kecil),

sementara untuk puli 2 (puli besar) terjadi penurunan tegangan pengisian baterai sebesar 3,2 % dari puli 1 (puli *standart*).

SIMPULAN

Dari hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Terdapat pengaruh yang signifikan jenis *pulley* pada putaran 800 rpm terhadap tegangan pengisian baterai. Dimana nilai tegangan pengisian baterai untuk puli 3 (puli kecil) menghasilkan tegangan pengisian tertinggi nilainya sebesar 14 Volt.
2. Terdapat pengaruh yang signifikan jenis *pulley* pada putaran 800 rpm terhadap tegangan pengisian baterai. Dimana nilai tegangan pengisian baterai untuk puli 3 (puli kecil) menghasilkan tegangan pengisian tertinggi nilainya sebesar 14,85 Volt.
3. Terdapat pengaruh yang signifikan jenis *pulley* pada putaran 800 rpm terhadap tegangan pengisian baterai. Dimana nilai tegangan pengisian baterai untuk puli 3 (puli kecil) menghasilkan tegangan pengisian tertinggi nilainya sebesar 14,96 Volt.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Politeknik Negeri Medan melalui Pusat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (P3M) yang telah mendanai penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Kholis Nur Faizin, S.Pd.,M.T. (2016). Pengaruh Variasi Diameter Pulley Alternator dan Daya Motor Terhadap Arus dan Kecepatan Proses Pengisian Baterai 12 Volt, JEECAE Vol.1.
- PT. Toyota-Astra Motor. (1987). Dasar-Dasar Automotive Jakarta.
- PT. Toyota-Astra Motor. (1995) Teknik Servis Dasar. Jakarta.
- Asruddin.freevar.com. 2013, Komponen pengisian.
- Blog.elearning.unesa.ac.id.2013 Sistem pengisian pada mobil.
- Denny333. Wordpress. Com. 2012. Sistem Pengisian.
- Kevin Sullivan's Autoshop (2001). Automotive Training And Resource Site For Automotive electronics:.
- Mahendra, H. (2011). Modul Sistem Pengisian.Pendidikan Teknik Otomotif.Padang: Teknik Otomotif.
- PT. Toyota-Astra Motor. (1995) New Step 1 Training Manual. Jakarta.
- PT. Toyota Astra Motor. (1995). Team Toyota New Step 1: Trainning Manual. Jakarta: PT. Toyota Astra Motor. (1995). Team Toyota. Toyota Step 2: Materi Pelajaran Chasis Group.Jakarta.