



**PENINGKATAN PEMAHAMAN MAHASISWA TENTANG PROSES  
PENYEARAHAN ARUS PADA SISTEM PENGISIAN DENGAN  
MENGUNAKAN ALAT PERAGA PADA MAHASISWA PROGRAM  
STUDI S1 PENDIDIKAN TEKNIK MESIN UNIVERSITAS NEGERI  
SEMARANG**

**Skripsi**

**Disajikan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar**

**Sarjana Pendidikan Program Studi Strata 1**

**Oleh:**

**Nama : Fathu Rahman Wahid**

**NIM : 5201404018**

**Prodi : Pendidikan Teknik Mesin S1**

**JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG  
2009**

## PENGESAHAN

Skripsi ini telah dipertahankan di depan Sidang Panitia Ujian Skripsi Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang pada:

Hari : Jum'at  
Tanggal : 27 maret 2009

### Panitia Ujian

Ketua

Drs. Wirawan Sumbodo, MT  
NIP. 131876223

Pembimbing I

Dwi Widjanarko, S.Pd, ST, MT  
NIP. 132093247

Pembimbing II

Rusiyanto, S.Pd, MT  
NIP. 132240461

Sekretaris

Drs. M. Khumaedi, M.Pd  
NIP. 131931833

Anggota Penguji

1. Dwi Widjanarko, S.Pd, ST, MT  
NIP. 132093247

2. Rusiyanto, S.Pd, MT  
NIP. 132240461

3. Rahmat Doni W, ST, MT  
NIP. 132319031

Mengetahui  
Dekan Fakultas Teknik

Drs. Abdurrahman, M.Pd  
NIP. 131476651

## ABSTRAK

**Fathu Rahman Wahid. 2009 “Peningkatan Pemahaman Mahasiswa Tentang Proses Penyearahan Arus Pada Sistem Pengisian Dengan Menggunakan Alat Peraga Pada Mahasiswa Program Studi S1 Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Semarang”.** Skripsi. Jurusan Teknik Mesin. Fakultas Teknik. Universitas Negeri Semarang.

Alat peraga adalah salah satu media *visual* yang dapat membantu menyampaikan materi pelajaran agar lebih mudah dipahami. Pembelajaran akan lebih efektif apabila obyek dan kejadian yang menjadi bahan pembelajaran dapat divisualisasikan secara realistis menyerupai keadaan yang sebenarnya. Permasalahan dalam penelitian ini adalah apakah dengan menggunakan alat peraga kemampuan mahasiswa dalam memahami penyearahan arus pada sistem pengisian dapat meningkat.

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah mahasiswa program studi S1 Teknik Mesin Universitas Negeri Semarang Smester V rombel 2 jumlah populasinya sebanyak 30 mahasiswa. Variabel yang diteliti dalam penelitian ini ada dua yaitu pembelajaran ceramah dan pembelajaran ceramah plus media alat peraga dalam upaya peningkatan kualitas belajar. Data diperoleh dengan tes ditolak dengan menggunakan uji-t.

Berdasarkan hasil analisis uji t diperoleh t hitung sebesar 5,424. Hasil t hitung lebih besar dari t tabel pada  $n = 30$  pada taraf signifikansi 5% diperoleh nilai t sebesar 2,045. Nilai t hitung lebih besar dari t tabel ( $5,424 > 2,045$ ) maka hipotesis yang berbunyi “Terjadi peningkatan pemahaman mahasiswa tentang proses penyearahan arus pada sistem pengisian setelah menggunakan alat peraga pada mahasiswa program studi S1 Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Semarang” **diterima**. Hasil uji t tersebut dibuktikan dengan hasil nilai rata-rata pre test sebesar 59,47 dan hasil nilai post test sebesar 70,63. Hal ini memberikan bukti bahwa dengan penggunaan media atau alat peraga hasil *post test* mahasiswa meningkat sebesar 11,7 atau 19% dari nilai *pre test*.

Beberapa saran yang berkaitan dengan penelitian ini antara lain. Penggunaan metode ceramah pada proses pembelajaran yang bersifat aplikatif seperti pada pembelajaran yang membahas tentang sistem pengisian sebaiknya menggunakan tambahan media alat peraga untuk memudahkan mahasiswa memahami materi yang disampaikan oleh dosen yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas belajar mahasiswa. Disarankan bagi para peneliti yang akan melakukan penelitian yang sejenis dalam pembuatan alat peraga sistem pengisian supaya membuat alat peraga yang lebih kompleks sehingga dapat menggambarkan keseluruhan dari kerja sistem pengisian.

Kata kunci: media pembelajaran, alat peraga, sistem pengisian

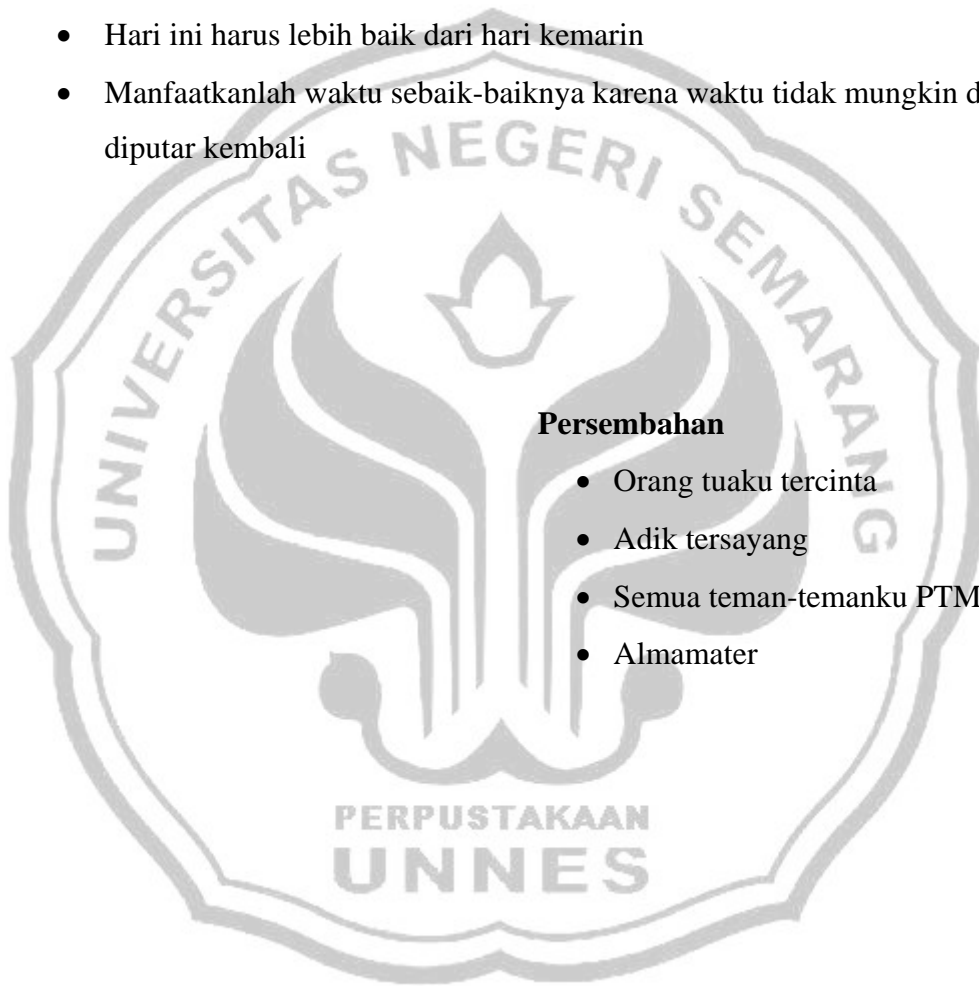
## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### Motto

- Carilah ilmu semenjak dilahirkan sampai ke liang lahat (Al-Hadist)
- Sesungguhnya allah tidak akan merubah nasib suatu kaum melainkan diri mereka sendiri yang merubahnya. (Al-Ayat)
- Hari ini harus lebih baik dari hari kemarin
- Manfaatkanlah waktu sebaik-baiknya karena waktu tidak mungkin dapat diputar kembali

### Persembahan

- Orang tuaku tercinta
- Adik tersayang
- Semua teman-temanku PTM.04
- Almamater



## KATA PENGANTAR

Puji syukur peneliti panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmad dan hidayah-Nya, sehingga peneliti berhasil dalam menyelesaikan skripsi yang berjudul “Peningkatan Pemahaman Mahasiswa Tentang Proses Penyelesaian Arus pada Sistem Pengisian Dengan Menggunakan Alat Peraga pada Mahasiswa Program Studi S1 Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Semarang”.

Skripsi ini disusun dalam rangka menyelesaikan Studi Strata 1 yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang. Peneliti menyadari sepenuhnya bahwa selesai dan tersusunya skripsi ini bukan merupakan saru hasil segelintir orang, karena setiap keberhasilan manusia tidak akan lepas dari bantuan orang lain. Oleh karena itu dengan segala kekurangan dan ketidak mampuan yang ada pada peneliti, ijinilah peneliti pada kesempatan ini mengucapkan terimakasih yang tulus dan ihlas kepada:

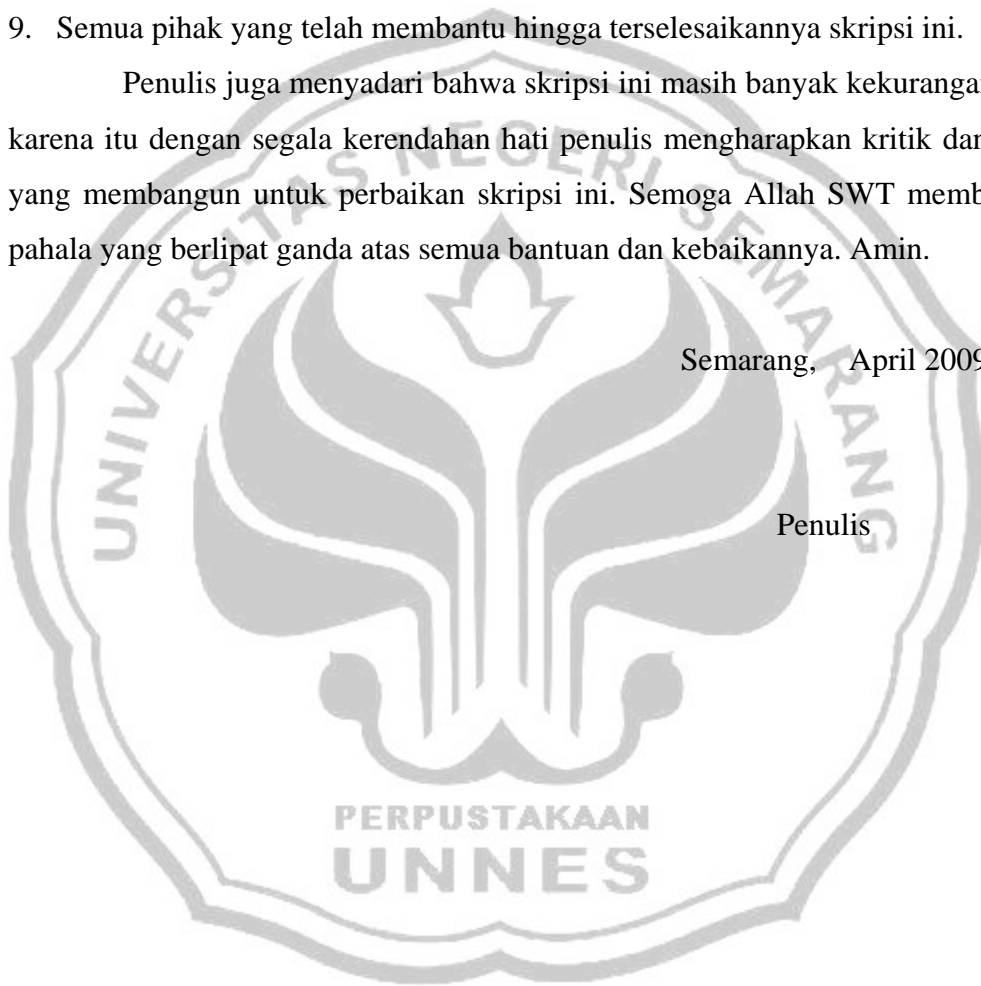
1. Prof. Dr. H. Sudijono Sastroatmodjo, M.Si, Rektor Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menyelesaikan studi di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.
2. Drs. Abdurrahman, M.Pd, Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan ijin penelitian dan kelancaran dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Drs. Wirawan Sumbodo, MT, Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan kemudahan administrasi serta telah memberikan waktu, bimbingan dan petunjuk kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
4. Bpk. Dwi Widjanarko, S.Pd, ST, MT, Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan kepada peneliti dalam penyusunan skripsi ini.
5. Bpk. Rusiyanto, S.Pd, MT, Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan kepada peneliti dalam penyusunan skripsi ini.

6. Bpk. Rahmat Doni W, ST, MT, Penguji skripsi yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan kepada peneliti dalam penyusunan skripsi ini.
7. Orang tuaku yang telah memberikan dukungan baik secara materi maupun spiritual kepada penulis hingga terselesaikannya skripsi ini
8. Nur Lia Amalina,S.Farm, terimakasih atas doa dan dukunganya hingga terselesaikannya skripsi ini.
9. Semua pihak yang telah membantu hingga terselesaikannya skripsi ini.

Penulis juga menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan, oleh karena itu dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan skripsi ini. Semoga Allah SWT memberikan pahala yang berlipat ganda atas semua bantuan dan kebaikannya. Amin.

Semarang, April 2009

Penulis



## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMANJUDUL.....	i
PENGESAHAN .....	ii
ABSTRAK .....	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Rumusan Masalah.....	3
C. Tujuan Penelitian .....	4
D. Batasan Masalah .....	4
E. Manfaat Penelitian .....	5
F. Penegasan Istilah .....	5
<b>BAB II LANDASAN TEORI DAN HIPOTESIS</b>	
A. Tinjauan Belajar dan Pembelajaran .....	7
1. Belajar dan Pembelajaran .....	7
2. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Belajar .....	9
3. Hasil Belajar .....	10
B. Media Pembelajaran .....	11
C. Sistem Pengisian.....	14
D. Alat Peraga Sistem Pengisian .....	26
E. Kerangka Berfikir .....	30
F. Hipotesis .....	31
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	

A. Populasi dan Sampel.....	32
B. Desain Eksperimen .....	33
C. Variabel Penelitian .....	35
D. Metode Pengumpulan Data .....	35
E. Instrumen penelitian .....	36
F. Penilaian Alat Ukur .....	37
G. Teknik Analisis Data .....	39
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>	
A. Hasil Penelitian.....	41
1. Uji coba instrumen .....	41
2. Hasil <i>pree test</i> dan hasil <i>post test</i> .....	43
B. Pembahasan .....	46
<b>BAB V SIMPULAN DAN SARAN</b>	
A. Simpulan.....	49
B. Saran.....	49
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	51
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN</b> .....	52

PERPUSTAKAAN  
UNNES



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Komponen sistem pengisian.....	14
Gambar 2. Induksi elektro magnet .....	16
Gambar 3. Arah gerakan arus listrik .....	16
Gambar 4. Hukum tangan kanan Fleming.....	17
Gambar 5. Perpotongan medan magnet .....	17
Gambar 6. Output arus yang dihasilkan konduktor .....	18
Gambar 7. Out-put arus 3 phase.....	19
Gambar 8. Komponen semikonduktor .....	20
Gambar 9. Simbol dan polaritas dioda.....	21
Gambar 10. Kerja dioda arah maju .....	22
Gambar 11. Kerja dioda arah mundur.....	23
Gambar 12. Rangkaian dioda pada alternator .....	24
Gambar 13. Reaksi baterai .....	25
Gambar 14. Bagan alir penelitian.....	34

PERPUSTAKAAN  
UNNES

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Tabel Desain Penelitian .....	33
Tabel 2. Validitas instrumen .....	42
Tabel 3. Hasil <i>pree test</i> .....	43
Tabel 4. Hasil <i>Post Test</i> .....	44
Tabel 5. Ringkasan hasil perhitungan uji t.....	45



## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Surat-surat penelitian
- Lampiran 2. Instrumen penelitian
- Lampiran 3. Uji coba validitas dan reliabilitas
- Lampiran 4. Data penelitian
- Lampiran 5. Desain alat peraga
- Lampiran 6. Alat dan bahan pembuatan alat peraga
- Lampiran 7. Foto-foto proses pembuatan alat peraga dan bagian-bagian alat peraga
- Lampiran 8. Foto-foto penelitian



# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Tujuan dari setiap proses belajar adalah memperoleh hasil yang optimal. Hasil belajar merupakan hal yang penting yang akan dijadikan sebagai tolak ukur keberhasilan seorang mahasiswa dalam belajar memahami konsep dan seberapa *efektif* metode belajar yang diberikan dosen. Salah satu yang menentukan tingkat keberhasilan mahasiswa adalah peran dari dosen, karena fungsi utama dosen ialah merancang, mengelola dan mengevaluasi hasil belajar. Dosen mempunyai tugas untuk mengalihkan seperangkat pengetahuan yang terorganisasikan sehingga pengetahuan itu menjadi bagian dari sikap mahasiswa. Untuk memperoleh hasil belajar yang optimal diperlukan upaya sistematis dari semua pihak yang berkepentingan, dimulai dari kebijakan yang berpihak pada kepentingan peningkatan kualitas pembelajaran di kampus, kualitas tenaga kependidikan, kualitas proses pembelajaran, sarana dan prasarana yang memadai, serta kualitas sistem penilaian.

Proses belajar yang dilaksanakan pada mata kuliah produktif proses belajar mengajar dilaksanakan dalam dua bentuk yaitu teori dan praktek. Saat teori dosen lebih banyak menggunakan metode ceramah, metode ini merupakan metode yang paling mudah, *fleksibel* karena tidak memerlukan persiapan lainnya. Menurut Sriyono (1992: 99) metode ceramah adalah penuturan dan penjelasan guru secara lisan. Pelaksanaanya metode ceramah dapat disertai dengan

menggunakan alat bantu atau media untuk mempermudah mahasiswa menerima materi.

Pemilihan media yang tepat yaitu yang sesuai dengan materi yang akan disampaikan dan dengan tujuan yang ingin dicapai merupakan salah satu kunci dari keberhasilan proses belajar mengajar. Media yang digunakan untuk memperlancar komunikasi belajar mengajar disebut media pembelajaran. Rohani (1997: 4) mengatakan bahwa media pembelajaran adalah sarana komunikasi dalam proses belajar mengajar yang berupa perangkat keras maupun perangkat lunak untuk mencapai proses dan hasil pembelajaran secara *efektif*, serta tujuan pembelajaran dapat dicapai dengan mudah. Alat peraga merupakan alat bantu bagi dosen, juga merupakan alat pembawa *informasi* yang dibutuhkan mahasiswa untuk mengenal komponen yang nyata sesuai dengan materi pelajaran yang telah disampaikan oleh dosen. Pada buku "Media Dalam Pembelajaran Penelitian Selama 60 Tahun" oleh Wilkinson, 1980 menyebutkan bahwa media pembelajaran yang baik adalah media yang dapat menyampaikan informasi secara jelas, dimana media tersebut dapat menampilkan sesuatu sesuai dengan aslinya.

Nana Sudjana (1989 : 9) menegaskan bahwa pengajaran akan lebih *efektif* apabila objek dan kejadian yang menjadi bahan pengajaran dapat divisualkan secara *realistik* menyerupai keadaan sebenarnya, namun tidak berarti bahwa alat peraga itu harus menyerupai keadaan yang sebenarnya. Sardiman (1986: 7 ) juga mengemukakan bahwa dengan menggunakan media atau alat peraga yang cocok diharapkan dapat memperjelas informasi yang disampaikan guru, karena media

atau alat peraga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan minat siswa sehingga terjadilah proses pembelajaran yang sehat dan menyenangkan.

Perhatian dan minat mahasiswa dalam pembelajaran sistem pengisian sangat diperlukan agar memperlancar proses pembelajaran. Proses pembelajaran menggunakan metode ceramah dalam pelaksanaannya, mahasiswa masih banyak yang kesulitan dalam memahami materi yang disampaikan dosen terutama dalam memahami prinsip penyearahan arus listrik yang dihasilkan alternator pada sistem pengisian. Untuk itu peneliti merasa perlu adanya kajian aplikasi tentang penggunaan alat peraga sistem pengisian, karena pembelajaran teori akan lebih *efektif* jika ditunjang dengan penggunaan alat peraga atau media pembelajaran.

Berdasar pada uraian di atas, maka peneliti tertarik untuk mengambil judul "Peningkatan Pemahaman Mahasiswa Tentang Proses Penyearahan Arus pada Sistem Pengisian Dengan Menggunakan Alat Peraga pada Mahasiswa Program Studi S1 Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Semarang".

## **B. Rumusan Masalah**

Pada waktu penyampaian atau penyajian materi, mahasiswa seringkali mengalami kesulitan untuk memahami materi yang diberikan oleh dosen terutama materi-materi yang *aplikatif*. (Materi yang langsung diaplikasikan pada keadaan yang sebenarnya).

Penggunaan alat peraga dirasa dapat membantu untuk memperjelas materi yang disampaikan dosen. Pengajaran akan lebih *efektif* apabila *objek* dapat di fisualkan secara *realistik* hampir sama dengan keadaan yang sebenarnya.

Berdasarkan uraian di atas maka timbul suatu permasalahan yaitu: Apakah dengan menggunakan alat peraga, dapat meningkatkan pemahaman mahasiswa tentang penyearahan arus yang terjadi di dalam sistem pengisian.

### **C. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui adanya peningkatan pemahaman mahasiswa tentang proses penyearahan arus yang terjadi di dalam sistem pengisian dengan menggunakan alat peraga.

### **D. Batasan Masalah**

Agar permasalahan dalam penelitian ini menjadi jelas dan tidak menyimpang dari tujuan yang telah ditetapkan maka peneliti perlu membatasi beberapa masalah yang akan di angkat dalam penelitian ini yaitu

1. Penggunaan media alat peraga sebagai perlakuan tambahan dalam proses pembelajaran dengan tujuan meningkatkan pemahaman mahasiswa tentang proses penyearahan arus pada sistem pengisian.
2. Perkuliahan yang diteliti adalah perkuliahan kelistrikan otomotif yang di dalamnya terdapat 3 materi pokok yaitu sistem pengapian, sistem pengisian dan sitem starter.
3. Materi kelistrikan otomotif dalam penelitian ini adalah materi sistem pengisian yang didalamnya mengacu pada beberapa indikator yaitu pengetahuan tentang sistem pembangkitan arus AC, penyearahan arus

AC menjadi arus DC dan pengetahuan tentang out put setelah penyearahan.

4. Penelitian dilakukan di Universitas Negeri Semarang Program Studi Pendidikan Teknik Mesin S1 Smester V robongan belajar 2.

### **E. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan oleh peneliti dengan harapan memberikan manfaat kepada pihak lain, diantaranya:

1. Bagi peneliti : Mendapatkan pengetahuan tentang adanya peningkatan pemahaman mahasiswa tentang proses penyearahan arus pada sistem pengisian apabila proses pembelajaran disertai dengan menggunakan alat peraga.
2. Bagi pembaca : Menambah khasanah bacaan pembaca apakah dengan menggunakan alat peraga sistem pengisian, proses pembelajaran dapat berjalan lebih baik.
3. Bagi lembaga : Sebagai masukan bagi lembaga atau dosen tentang manfaat dan penggunaan alat peraga sebagai perlakuan tambahan dalam proses belajar mengajar.

### **F. Penegasan Istilah**

Dalam penelitian ini ada beberapa istilah yang perlu bagi penulis untuk mempertegas maksud dalam judul “PENINGKATAN PEMAHAMAN MAHASISWA TENTANG PROSES PENYEARAHAN ARUS PADA SISTEM



PENGISIAN DENGAN MENGGUNAKAN ALAT PERAGA PADA MAHASISWA PROGRAM STUDI S1 PENDIDIKAN TEKNIK MESIN UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG” tersebut di atas dengan terlebih dahulu mempertegas batasan pengertian beberapa istilah dalam judul sebagai berikut:

1. Pemahaman

Berasal dari kata paham menurut kamus bahasa Indonesia (2005 :811) mengerti benar atau mengetahui benar yaitu benar-benar mengetahui materi-materi yang disampaikan.

2. Proses penyearahan arus

Proses penyearahan di sini adalah proses penyearahan arus listrik yaitu penyearahan arus AC menjadi arus DC yang dilakukan oleh dioda.

3. Sistem pengisian

Sistem pengisian di sini adalah sistem yang digunakan pada mobil untuk menghasilkan arus listrik yang kemudian digunakan untuk mensuplai kelistrikan pada mobil dan juga untuk mengisi kembali baterai.

4. Alat peraga sistem pengisian

Alat peraga merupakan salah satu media visual yang dapat didefinisikan sebagai alat bantu untuk pendidik atau mengajar, agar materi yang diajarkan oleh guru mudah dipahami oleh anak didik (Nana Sudjana, 1989: 1). Dalam hal ini alat peraga yang digunakan adalah alat peraga yang mempunyai fungsi yang sama pada sistem pengisian pada mobil.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI DAN HIPOTESIS**

#### **A. Tinjauan Belajar dan Pembelajaran**

##### **1. Belajar dan Pembelajaran**

Belajar adalah suatu kegiatan yang tidak terpisahkan dari kehidupan manusia. Sejak lahir, manusia telah mulai melakukan kegiatan belajar untuk memenuhi kebutuhan dan mengembangkan dirinya. Pandangan seseorang tentang belajar akan mempengaruhi tindakan-tindakannya yang berhubungan dengan belajar.

Belajar adalah suatu proses yang dilandasi dengan adanya perubahan pada diri seseorang. Perubahan sebagai hasil belajar dapat di tunjukkan dalam berbagai bentuk seperti perubahan pengetahuan, pemahaman, sikap dan tingkah laku, keterampilan, kecakapan, kebiasaan serta perubahan aspek-aspek lain yang ada pada individu yang belajar pada dasarnya adalah proses belajar tingkah laku berkat adanya pengalaman. Perubahan tingkah laku itu meliputi perubahan keterampilan, kebiasaan, sikap, pengetahuan, pemahaman dan apresiasi, sedangkan yang dimaksud pengalaman dalam belajar adalah interaksi antara individu dengan lingkungannya.

Ciri-ciri belajar adalah belajar harus dilakukan dengan sadar dan memiliki tujuan, merupakan pengalaman sendiri dan tidak dapat diwakilkan kepada orang lain, harus merupakan interaksi antara individu dan lingkungan. Individu aktif bila dihadapkan pada lingkungan tertentu. Keaktifan ini dapat terwujud fasilitas

belajar siswa di sekolah mendukung seperti, buku-buku pelajaran, media pembelajaran, dan gedung sekolah. Belajar harus mengakibatkan terjadinya perubahan dalam aspek kognitif, afektif dan psikomotorik pada diri orang yang belajar (Darsono, 2004: 24).

Pembelajaran adalah pengembangan pengetahuan, keterampilan atau sikap baru pada saat individu berinteraksi dengan informasi dan lingkungan (Wartono, 2004: 15). Pembelajaran dapat terjadi sepanjang waktu, misalnya belajar sesuatu pada saat berjalan-jalan, melihat TV, berbicara dengan orang lain atau hanya sekedar mengamati apa yang terjadi di sekitar. Darsono (2004 : 25) mengemukakan ciri-ciri dan tujuan pembelajaran sebagai berikut :

- a. Pembelajaran dilakukan secara sadar dan direncanakan secara sistematis.
- b. Pembelajaran dapat menumbuhkan perhatian dan motivasi siswa dalam belajar.
- c. Pembelajaran dapat menyediakan bahan belajar yang menarik dan menantang bagi siswa.
- d. Pembelajaran dapat menggunakan alat bantu / alat peraga yang tepat dan menarik.
- e. Pembelajaran dapat menciptakan suasana belajar yang aman dan menyenangkan bagi siswa.
- f. Pembelajaran dapat membuat siswa siap menerima pelajaran baik secara fisik maupun psikologis.

## 2. Faktor-faktor yang mempengaruhi belajar

Belajar adalah sebagai proses yang menimbulkan terjadinya suatu perubahan atau pembaharuan dalam tingkah laku atau kecakapan. Se jauh manakah perubahan itu dapat tercapai atau berhasil semua ini dipengaruhi oleh beberapa faktor yang dapat digolongkan menurut Muhibbin Syah dalam buku Psikologi Belajar, (Catharina, 2003: 23) adalah:

- a. Faktor *Internal*, yaitu faktor yang berasal dari dalam diri individu atau dari dalam siswa itu sendiri yang meliputi aspek *fisiologis* (seperti kondisi umum jasmani atau *tonus* yang menandai tingkat kebugaran organ-organ tubuh. (Misalnya letih, sakit kepala dan lain-lain)). Aspek *psikologis* (seperti tingkat kecerdasan, sikap siswa, bakat, minat dan motivasi siswa).
- b. Faktor Eksternal, yaitu faktor yang berasal dari luar siswa itu sendiri yang meliputi lingkungan sosial (seperti dosen, teman, masyarakat dan juga tetangga). Lingkungan non sosial (seperti gedung sekolah, rumah tempat tinggal, media pembelajaran).

Faktor pendekatan belajar, yaitu jenis upaya belajar siswa yang meliputi strategi dan metode yang digunakan siswa untuk melakukan kegiatan mempelajari materi-materi pelajaran. Salah satu faktor yang mempengaruhi belajar adalah penggunaan media pembelajaran media sendiri adalah alat komunikasi yang membawa atau menyalurkan informasi antara sumber dan penerima. Salah satu contohnya adalah penggunaan alat peraga karena alat peraga merupakan salah satu alat pembawa atau penyalur informasi.

### 3. Hasil Belajar

Penilaian terhadap hasil belajar dapat memberikan informasi kepada guru tentang kemajuan siswa dalam upaya mencapai tujuan-tujuan belajarnya melalui berbagai kegiatan belajar. Selanjutnya, dari informasi tersebut guru dapat menyusun dan membina kegiatan-kegiatan siswa lebih lanjut, baik untuk keseluruhan kelas maupun individu.

Hasil belajar adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki siswa setelah ia menerima pengalaman belajarnya. Dalam sistem pendidikan nasional, rumusan pendidikan baik tujuan kurikuler maupun tujuan instruksional menggunakan klasifikasi hasil belajar dari Benyamin Bloom yang secara garis besar membaginya menjadi tiga ranah, yaitu ranah kognitif, ranah afektif, dan ranah psikomotrik.

Hasil belajar yang diukur dalam penelitian ini adalah hasil belajar pada ranah kognitif. Hasil belajar ranah kognitif berkenaan dengan hasil belajar intelektual, yang dinyatakan dengan nilai yang diperoleh siswa setelah menempuh tes evaluasi pada pokok bahasan sistem pengisian.

Hasil belajar ranah kognitif terdiri dari 6 aspek, yaitu (a). Pengetahuan (*Knowledge*), yaitu jenjang kemampuan mencakup pengetahuan faktual di samping pengetahuan hafalan dan atau ingatan (rumus, batasan, definisi, istilah-istilah), (b). Pemahaman, misalnya menghubungkan grafik dengan kejadian, menghubungkan dua konsep yang berbeda, (c). Aplikasi adalah kesanggupan menerapkan dan menggunakan abstraksi yang berupa ide, rumus, teori ataupun prinsip-prinsip ke dalam situasi baru dan konkret, (d). Analisis adalah usaha

menguraikan suatu situasi atau keadaan tertentu ke dalam unsur-unsur atau komponen-komponen pembentuknya, (e). Sintesis adalah kemampuan menyatukan unsur-unsur atau bagian-bagian ke dalam bentuk yang menyeluruh, (f). Evaluasi adalah kesanggupan memberikan keputusan nilai tentang sesuatu berdasarkan pendapat dan pertimbangan yang dimiliki dan kriteria yang dipakai.

Tes adalah serentetan pertanyaan atau latihan yang digunakan untuk mengukur kemampuan dasar dan pencapaian prestasi (Suharsimi Arikunto, 2002: 198). Ditinjau dari obyek yang dievaluasi atau dites ada beberapa bentuk dan jenis tes, diantaranya adalah:

- a. Tes kepribadian atau *personalliti test*
- b. Tes *intelegensi*
- c. Tes bakat atau *aptitude test*
- d. Tes sikap atau *attitude test*
- e. Tes prestasi belajar *actiecement test*

Dalam penelitian ini digunakan tes prestasi belajar atau *actiecement* tes. Tes prestasi yaitu tes yang digunakan untuk mengukur pencapaian seseorang setelah mempelajari sesuatu.

## **B. Media Pembelajaran**

Media adalah kata jamak dari *medium* yang dalam arti umum dipakai untuk menunjukkan alat komunikasi. Media berasal dari kata Latin *medium*, artinya antara. Istilah ini menunjukkan segala sesuatu yang membawa atau menyalurkan informasi antara sumber dan penerima. Menurut Rohani (1997:3) media adalah segala sesuatu yang dapat diindra yang berfungsi sebagai perantara, sarana atau

alat untuk proses komunikasi (proses belajar mengajar). Film, televisi, radio, photo, alat-alat visual, barang cetakan dan lain-lain sejenis itu adalah media komunikasi untuk menyampaikan pesan, gagasan atau ide. Alat-alat tersebut dianggap sebagai media *instruksional* jika benda-benda tersebut dipakai untuk membawa berita untuk maksud instruksional. Heinich et all,1985:5 dalam buku Media Instruksional IPS, oleh Dientje Borman (1988: 3).

Media pembelajaran yaitu media komunikasi yang digunakan dalam proses belajar mengajar. Rohani, 1997:4 mengatakan bahwa media pembelajaran adalah sarana komunikasi dalam proses belajar mengajar yang berupa perangkat keras maupun perangkat lunak untuk mencapai proses dan hasil pembelajaran secara efektif, serta tujuan pembelajaran dapat dicapai dengan mudah.

Menggunakan media yang sesuai diharapkan dapat merangsang pikiran, perasaan dan minat siswa sehingga terjadilah proses belajar (Sadiman, 1986:9). Djamaroh dan Zein (2002:137) mengemukakan ada 6 faktor yang perlu diperhatikan dalam memilih media pembelajaran :

a. Obyektifitas

Adalah penggunaan media pembelajaran sesuai dengan bahan yang diajarkan dan berdasarkan hasil penelitian yang telah diakui secara ilmiah.

b. Program pembelajaran

Adalah bahan pembelajaran yang telah dibakukan pemerintah dalam bentuk kurikulum yang berlaku.

c. Situasi dan kondisi

Adalah keadaan yang berhubungan langsung dengan siswa berkenaan dengan tempat belajar atau lokasi sekolah serta lingkungan masyarakat siswa berada.

d. Sasaran program

Adalah siswa yang akan menerima materi pembelajaran. media pembelajaran harus disesuaikan tingkat perkembangan pikiran, emosional, dan imajinasi siswa.

e. Kualitas teknik

Adalah apakah media pembelajaran yang akan digunakan sudah sesuai dengan kriteria alat peraga yang baik.

f. Efektif dan efisien

Efektif adalah sesuai dengan apa yang diinginkan dan diharapkan dalam memanfaatkan alat peraga dalam proses belajar mengajar yang meliputi materi pembelajaran dapat diserap siswa dengan baik secara optimal. Sedangkan efisien adalah penggunaan media pembelajaran yang digunakan membutuhkan waktu, tenaga, biaya yang sehemat mungkin.

Berdasarkan uraian di atas penggunaan media pembelajaran dirasa penting untuk meningkatkan kualitas belajar. Penggunaan media belajar yang sesuai memungkinkan siswa dapat belajar dengan baik didalam penelitian ini media pembelajaran yang digunakan adalah dengan menggunakan alat peraga karena alat peraga dirasa perlu dalam proses belajar mengajar yang nantinya akan disertai praktek.





1. *Rotor (field coil)*

Komponen alternator yang berfungsi untuk menghasilkan medan magnet. Saat *rotor* digerakkan oleh putaran *pulley*, arus mengalir dari *brushes*, melalui *slip ring*, ke *field coil*. *Rotor* mendapat aliran arus kemudian menjadi kutub magnet.

2. *Stator*

Komponen alternator yang berfungsi untuk menghasilkan gaya motor listrik (*electromotive force*) bersama dengan *rotor core*, *stator core* membentuk jalur *magnetic flux*. Garis *magnetic flux* di dalam *stator core* dipengaruhi oleh medan *rotor core* yang lewat dan pembangkitan listrik.

3. *Rectifier*

Komponen alternator yang berfungsi untuk menyearahkan arus listrik yang dihasilkan oleh *stator rectifier* umumnya terdiri dari 3 *dioda trios*, 6 *dioda* dan 2 kipas pendingin (*heat sink*). *Rectifier* menerima *output stator AC* ke *power DC*.

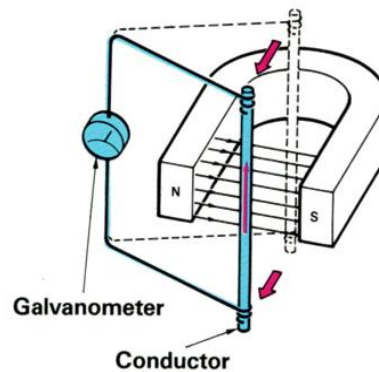
4. Baterai

Baterai sendiri adalah alat elektro kimia yang dibuat untuk mensuplai listrik ke sistem starter, sistem pengapian, lampu-lampu dan komponen kelistrikan lainnya. Alat ini menyimpan listrik dalam bentuk energi kimia, yang dikeluarkan bila diperlukan dan mensuplai ke masing-masing sistem kelistrikan atau alat yang memerlukanya. Karena dalam baterai kehilangan *energi* kimia, maka alternator mensulai kembali kedalam baterai.

1. Sistem Pembangkitan Arus AC

- a. Induksi elektro magnet

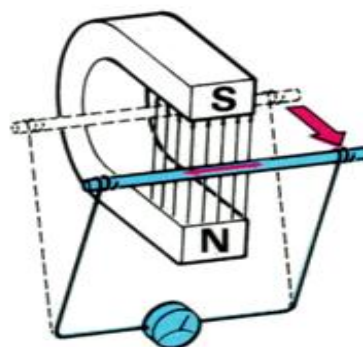
Bila garis gaya magnet dipotong oleh penghantar listrik yang bergerak di antara medan magnet, akan timbul gaya gerak listrik (tegangan *induksi*) pada penghantar dan arus akan mengalir apabila penghantar tersebut merupakan bagian dari sirkuit lengkap.



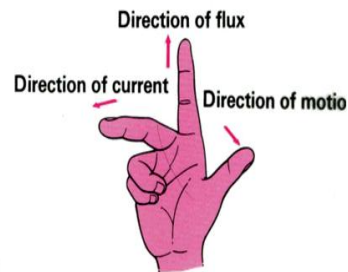
Gambar 2. Induksi elektro magnet

b. Arah gaya gerak listrik

Arah gaya gerak listrik yang dibangkitkan didalam menghantar diantara medan magnet bervariasi mengikuti arah perubahan garis gaya magnet dan gerakan penghantar. Arah garis gaya magnet dapat dipahami dengan menggunakan hukum tangan kanan Fleming (*Fleming's Right-hand Rule*).



Gambar 3. Arah gerakan arus listrik

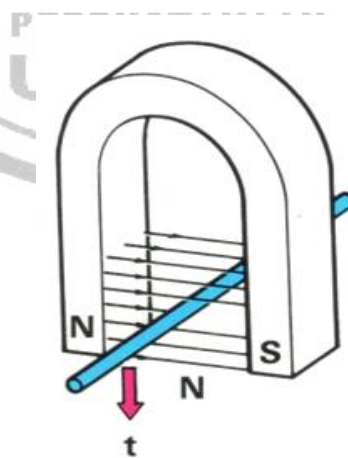


Gambar 4. Hukum tangan kanan Fleming

Dengan ibu jari, telunjuk dan jari tengah kanan dibuka dengan sudut yang tepat satu sama lain, maka telunjuk akan menunjukkan garis gaya magnet, ibu jari menunjukkan arah gerakan penghantar dan jari tengah menunjukkan arah gaya gerak listrik.

c. Besar gaya gerak listrik

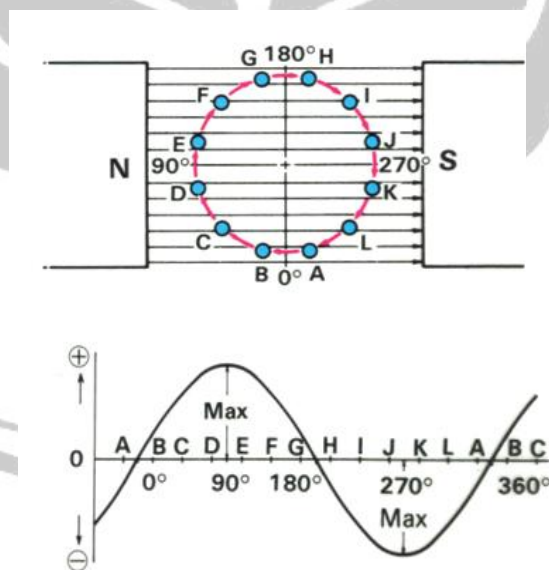
Besarnya gerak listrik yang dibangkitkan pada saat menghantar memotong (melewati) garis gaya magnet diantara medan magnet sebanding dengan banyaknya garis gaya magnet yang dipotong pada suatu satuan waktu.



Gambar 5. Perpotongan medan magnet

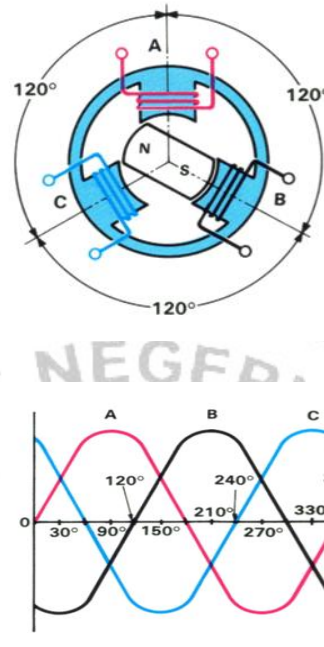
Bila penghantar digerakkan dengan jalan melingkar dalam medan magnet, maka akan berubah secara konstan. Pada gambar dibawah ini, penghantar digerakkan dalam lingkaran dengan kecepatan tetap dari titik A ke L antara kutub magnet utara dan selatan. Dalam hal ini jumlah garis gaya magnet terbesar dipotong antara titik D dengan E dan antara titik J dengan K, tetapi tidak ada garis gaya yang dipotong antara A dengan B atau G dengan H.

Jadi gaya gerak listrik yang dibangkitkan pada saat penghantar digerakkan dalam lingkaran dinyatakan dalam sebuah grafik, dapat dilihat bahwa keberadaan gaya ini secara tetap mengalami perubahan. Arah arus yang dibangkitkan oleh gaya gerak listrik ini akan berubah setiap setengah putaran penghantar.



Gambar 6. Output arus yang dihasilkan konduktor

d. Arus bolak-balik tiga phase



Gambar 7. Out-put arus 3 *phase*

Untuk membangkitkan listrik dengan lebih efisien alternator kendaraan menggunakan tiga kumparan yang dirangkai seperti terlihat pada gambar. Masing-masing kumparan A, B dan C berjarak 120°. Pada saat magnet berputar diantara mereka akan bangkit arus bolak-balik pada masing-masing kumparan. Gambar di atas menunjukkan hubungan antara ketiga arus bolak-balik dengan magnet. Listrik yang mempunyai tiga arus bolak-balik ini disebut “Arus bolak-balik tiga *phase*”.

2. Penyearahan Arus AC ke DC

Alternator menghasilkan arus bolak-balik tiga *phase* tetapi sistem pengisian tidak dapat menggunakannya kecuali jika dirubah menjadi arus searah. Merubah arus bolak-balik menjadi arus searah disebut penyearahan. Penyearahan dapat

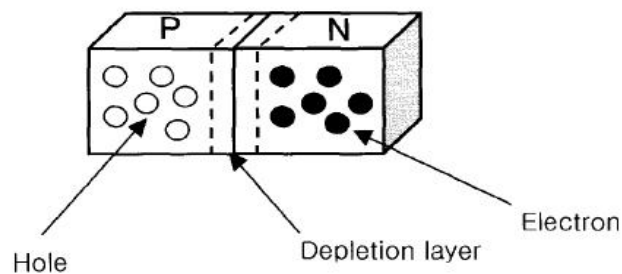
dilakukan dengan beberapa cara tetapi alternator menggunakan dioda yang sederhana dan efektif karena dioda merupakan bahan semikonduktor.

#### a. Semikonduktor

Semikonduktor merupakan material diantara konduktor dan isolator. Artinya arus listrik tidak mudah mengalir seperti pada konduktor dan tidak sulit seperti pada nonkonduktor. Semikonduktor dapat menjadi konduktor atau nonkonduktor tergantung dari kondisinya (hubungan antara tegangan, arus listrik, temperatur dan sebagainya).

#### Klasifikasi semikonduktor

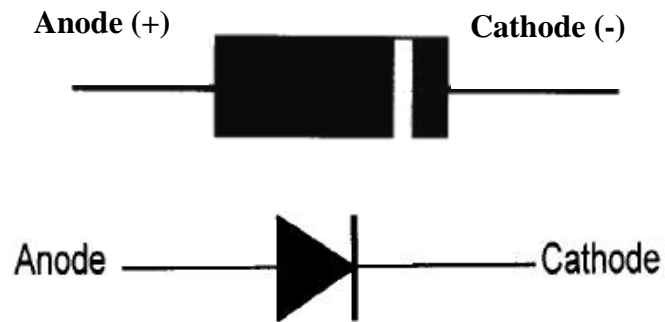
- 1) Semikonduktor tipe N adalah arus listriknya diasumsikan negatif.
- 2) Semikonduktor tipe P adalah muatan listriknya adalah positif karena elektronnya lebih sedikit.



Gambar 8. Komponen semikonduktor

#### b. Dioda

Dioda adalah bagian komponen semikonduktor yang berfungsi mengizinkan arus listrik dalam satu arah. Walaupun transistor juga termasuk dalam jenis semikonduktor, dioda secara khusus diperuntukan untuk arus listrik yang mengalir dalam satu arah.



Gambar 9. Simbol dan polaritas dioda

1) Fungsi dioda

Fungsi utama dioda adalah menyearahkan arus listrik untuk mengalir hanya dalam satu arah. Juga banyak digunakan untuk fungsi lainnya sebagai berikut :

- a) Digunakan sebagai penyearah arus listrik yaitu mengubah arus bolak balik menjadi arus searah pada sistem pengisian.
- b) Digunakan sebagai pendeteksi untuk menangkap signal *frequency* radio.
- c) Digunakan pada *switch* pengatur arus listrik ON/OFF.
- d) Mencegah arus balik.
- e) Melindungi *sirkuit*.

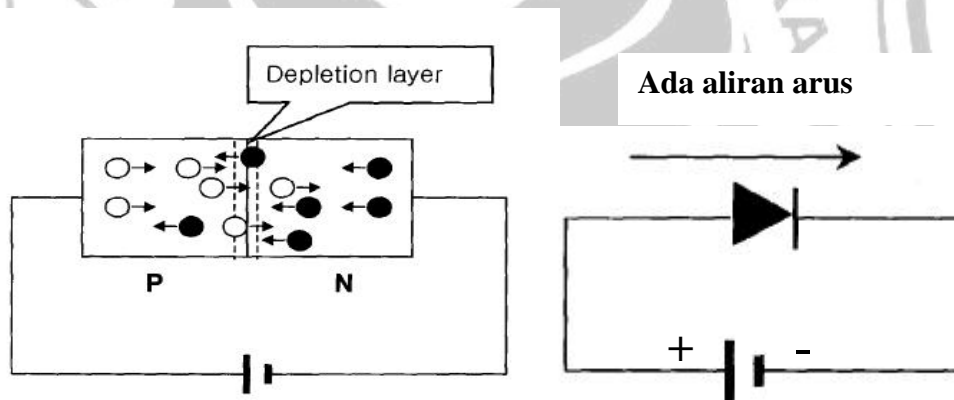
Selain itu dioda digunakan secara luas dengan berbagai ukuran sesuai macam dan kegunaannya.

2) Cara kerja dioda

- a) Dioda arah maju untuk penyearah depan.



Dioda jenis ini dibuat dengan dua terminal pada kedua sisinya yaitu P-N junction semikonduktor dengan *karakteristik* mengalirkan arus listrik hanya dalam satu arah. Pada arah depan sesuai dengan gambar dibawah bila tegangan positive (+) dipasang pada semikonduktor jenis P dan tegangan negative (-) dipasang pada semikonduktor tipe N, maka hole dan electron berlawanan pada sumber listrik kemudian potensi pemisah perbedan listrik rendah dan juga lapisan deplesi juga dikecilkan. Akibatnya *hole* dan *electron* memungkinkan bergerak bersebrangan melewati permukaan *junction*. Arus listrik mengalir bersamaan dengan pergerakan hole dan electron.

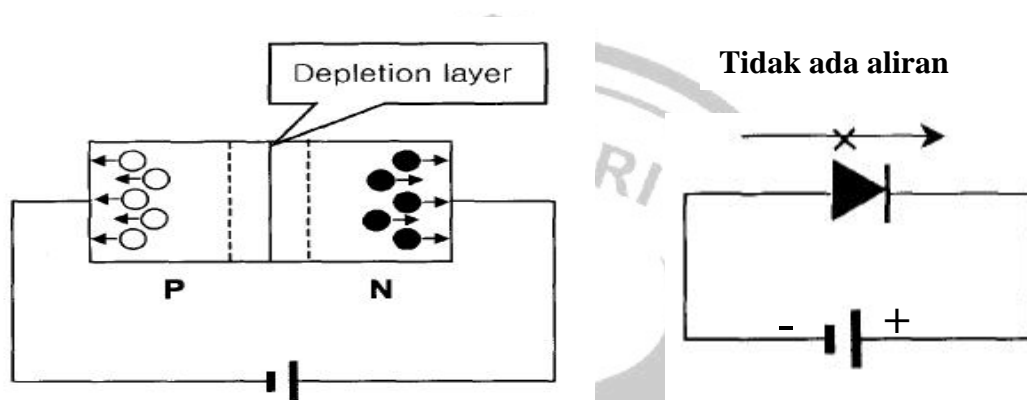


Gambar 10. Kerja dioda arah maju

b) Dioda arah mundur untuk penyearah belakang.

Mari kita lihat pemasangan arah tagangan negative (-) pada semikonduktor tipe P dan tegangan positive (+) pada semikonduktor tipe N. Semikonduktor P di hubungkan dengan sumber tegangan negative (-), sebaliknya semikonduktor N dihubungkan dengan sumber tegangan positive (+). Hal ini mengakibatkan pembatas potensial meningkat dan secara

bersamaan lapisan deplesi juga melebar sehingga elektron tidak dapat bergerak melewati antara kedua jenis semikonduktor. Hal ini menyebabkan arus listrik tidak dapat mengalir.



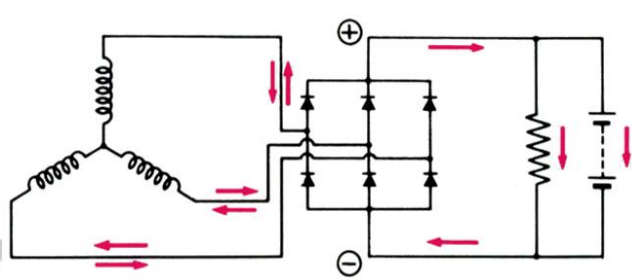
Gambar 11. Kerja dioda arah mundur

### 3) Karakteristik dioda

Karakteristik dioda dapat diketahui dengan cara sebagai berikut; saat tegangan secara bertahap dinaikkan dari 0 V, maka arus listrik akan mengalir secara tiba-tiba sehingga menghasilkan tegangan khusus. Arus listrik dapat mengalir hanya bila tegangan yang diberikan kira-kira lebih dari 0.6~0.7 V (Ge dioda: 0.3~0.4 V). Bila tegangan diberikan dengan arah berbalik, maka arus listrik tidak dapat mengalir pada tegangan khusus yang lebih tinggi, tapi secara tiba-tiba mengalir pada tegangan tertentu. Tegangan pada kondisi ini disebut dengan tegangan *breakdown*.

### 4) Dioda yang digunakan pada Alternator rectifier

Tegangan AC yang dihasilkan dari stator coil dirubah menjadi tegangan DC melewati dioda. Untuk penyearahan gelombang penuh pada stator digunakan 6 buah dioda.



Gambar 12. Rangkaian dioda pada alternator

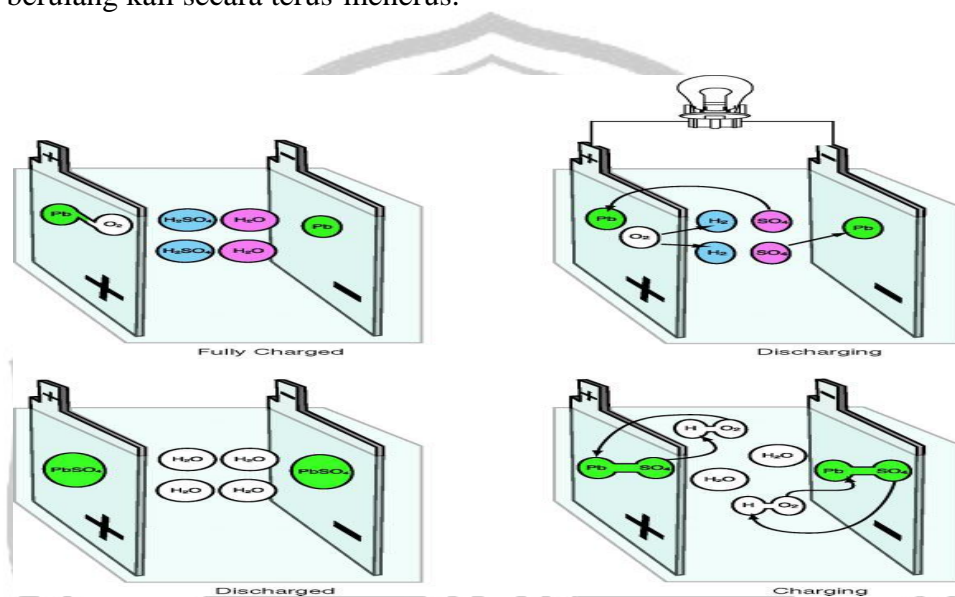
### 3. Out put Alternator

Alternator menghasilkan arus bolak-balik (AC) yang kemudian disearahkan oleh dioda sehingga menjadi arus yang searah. Setelah arus dari alternator searah maka arus listrik dari alternator tersebut sudah dapat digunakan untuk mengisi kembali accu, namun selain mengisi accu out put dari alternator juga digunakan untuk kelistrikan engine dan juga untuk kelistrikan body. Untuk kelistrikan engine misalnya digunakan untuk sistem pengapian, sistem starter dan untuk kelistrikan body misalnya untuk sistem penerangan, sistem wiper/waser, power windows, dan sistem kelistrikan yang lain pada kendaraan.

#### a. Mengisi arus listrik ke battery

Out put alternator selain untuk memenuhi kelistrikan pada kendaraan juga digunakan untuk mengisi kembali baterai. Baterai sendiri adalah alat elektro kimia yang dibuat untuk mensuplai listrik ke sistem starter, sistem pengapian, lampu-lampu dan komponen kelistrikan lainnya. Alat ini menyimpan listrik dalam bentuk

energi kimia, yang dikeluarkan bila diperlukan dan mensuplai ke masing-masing sistem kelistrikan atau alat yang memerlukannya. Dalam baterai kehilangan energi kimia, maka alternator mensulai kembali kedalam baterai. Baterai menyimpan listrik dalam bentuk energi kimia. Siklus pengisian dan pengeluaran ini terjadi berulang kali secara terus-menerus.



Gambar 13. Reaksi baterai

b. Mensuplai arus listrik ke seluruh sistem kelistrikan setelah mesin hidup.

Setelah mesin hidup dan secara terus-menerus alternator menghasilkan arus listrik maka arus listrik dari alternator akan selalu standby apabila akan digunakan untuk mensuplai arus listrik. Arus listrik dari alternator yang telah disearahkan oleh dioda selain digunakan untuk melakukan charging sistem pada baterai, juga digunakan untuk melayani sistem kelistrikan yang lain pada kendaraan contohnya seperti sistem penerangan sistem pengapian dan kelistrikan kendaraan yang lain.

Saat sistem kelistrikan pada kendaraan digunakan secara bersama sama maka alternator tidak dapat mensuplai listrik sepenuhnya, dalam hal ini arus yang

dihasilkan alternator kurang maka baterai akan membantu untuk mensuplai listrik ke komponen kelistrikan. Apabila arus yang digunakan untuk mensuplai kekelistrikan rendah atau beban kelistrikan kecil maka kelebihan arus yang dikeluarkan oleh alternator digunakan untuk mengisi kembali accu.

#### **D. Alat Peraga Sistem Pengisian**

Alat peraga adalah salah satu media *visual* yang dapat membantu menyampaikan materi pelajaran agar lebih mudah dipahami mahasiswa (Nana Sudjana, 1989 : 1). Dalam proses pembelajaran alat peraga dapat digunakan sebagai bahan penunjang untuk mempermudah menyampaikan materi pelajaran.

Obyek nyata yang belum pernah diketahui atau dilihat mahasiswa dalam proses belajar mengajar dapat diwujudkan dalam bentuk alat peraga. Pembelajaran akan lebih efektif apabila obyek dan kejadian yang menjadi bahan pembelajaran dapat divisualisasikan secara realistik menyerupai keadaan yang sebenarnya, namun tidak berarti bahwa alat peraga itu selalu menyerupai keadaan yang sebenarnya (Nana Sudjana, 1989 : 10).

Dengan pendayagunaan alat peraga bahan pembelajaran yang semula abstrak akan menjadi lebih konkrit dan lengkap. Penggunaan alat peraga harus sesuai dengan tujuan pembelajaran. Alat peraga yang tidak sesuai dengan tujuan pembelajaran, alat peraga tersebut bukan membantu proses pembelajaran tetapi malah menghambat proses pembelajaran.

1. Pengertian, fungsi, tujuan dan manfaat alat peraga sistem pengisian.
  - a. Pengertian alat peraga sistem pengisian.

Alat peraga sistem pengisian adalah seperangkat alat bantu dosen dalam memudahkan proses belajar mengajar sistem pengisian yang dikemas dalam paketan yang dilengkapi dengan buku petunjuk penggunaan alat peraga sistem pengisian.

b. Fungsi alat peraga sistem pengisian.

Fungsi alat peraga sistem pengisian dalam pembelajaran sistem pengisian sangat erat hubungannya dengan peningkatan minat belajar mahasiswa.

- 1) Alat untuk menumbuhkan motivasi belajar mahasiswa.
- 2) Alat untuk menjelaskan materi secara visual, sehingga mahasiswa lebih menguasai materi pelajaran yang disampaikan dosen.
- 3) Interaksi mahasiswa dan dosen akan lebih baik.
- 4) Mahasiswa akan lebih banyak melakukan kegiatan.

c. Tujuan penggunaan alat peraga sistem pengisian.

Tujuan penggunaan alat peraga sistem pengisian dalam pembelajaran sistem pengisian pada mahasiswa S1 teknik mesin unnes semester V antara lain :

- 1) Sarana bagi mahasiswa untuk menguasai komponen-komponen sistem pengisian.
- 2) Membiasakan mahasiswa untuk berfikir secara aktif.
- 3) Landasan bagi mahasiswa untuk melakukan praktek yang berkaitan dengan teori yang didapatkan.

d. Manfaat alat peraga sistem pengisian.

Penggunaan alat peraga sistem pengisian dengan benar dan sesuai dengan materi pembelajaran akan memberikan manfaat yang besar bagi dosen dan mahasiswa, antara lain :

- 1) Pengetahuan mahasiswa tidak verbal.
  - 2) Minat dan perhatian mahasiswa akan lebih terfokus dalam pemberian materi.
2. Teknik menggunakan alat peraga sistem pengisian.

Sebelum melakukan pembelajaran dengan menggunakan alat peraga, terlebih dahulu dosen membaca buku pedoman penggunaan alat peraga yang meliputi :

- a. Nama-nama komponen yang akan digunakan dalam kegiatan pembelajaran.
  - b. Petunjuk urutan pembongkaran, pemasangan dan perangkaian yang benar.
  - c. Langkah-langkah melakukan pemeriksaan komponen.
  - d. Teknik membuat lembar pengamatan.
  - e. Aplikasi dalam kendaraan.
3. Kelebihan dan kelemahan alat peraga sistem pengisian.

Pembelajaran sistem pengisian mempunyai kelebihan tersendiri jika dibandingkan dengan pembelajaran model lainnya, karena pembelajaran dengan menggunakan alat peraga mengharuskan siswa secara langsung mengamati dan mempraktekkan materi yang didapatkannya, sehingga alat peraga mempunyai kelebihan bagi mahasiswa dan dosen.

- a. Kelebihan pembelajaran dengan menggunakan alat peraga bagi mahasiswa.

- 1) Mahasiswa dituntut untuk aktif dan kreatif melakukan kegiatan percobaan dengan alat peraga melalui percobaan sendiri, sehingga pada diri siswa tidak timbul pengetahuan yang verbalistik.
  - 2) Melalui arahan dan pengarahan dosen, mahasiswa mampu menemukan permasalahan sendiri pada topik yang sedang dibahas.
  - 3) Adanya kegiatan praktik yang cukup banyak, mahasiswa akan lebih jelas dan memahami apa yang dibahas pada topik tersebut.
  - 4) Siswa lebih tertarik dan termotivasi belajar.
  - 5) Siswa akan merasa tidak jenuh dalam mendengarkan dan mencatat penjelasan dosen.
  - 6) Praktek tidak hanya berlangsung pada workshop tetapi juga dilakukan di dalam ruangan kelas.
- b. Kelebihan pembelajaran dengan alat peraga bagi dosen
- 1) Dosen tidak banyak melakukan metode ceramah
  - 2) Dosen berperan sebagai fasilitator bukan sebagai instruktur dalam proses belajar mengajar.
  - 3) Dosen hanya memberi monitoring sambil memberi penjelasan jika diperlukan bagi mahasiswa.
  - 4) Dosen merangkum permasalahan yang didemonstrasikan mahasiswa, sehingga mahasiswa tidak banyak mencatat.
- c. Kelemahan-kelemahan pembelajaran dengan menggunakan alat peraga secara umum.



- 1) Banyak menggunakan waktu yang relatif lama untuk mempersiapkan alat-alat peraga yang akan digunakan, sehingga dosen harus kerja ekstra dengan mempertimbangkan jam efektif di kampus.
- 2) Banyak dosen yang belum menguasai teknik penggunaan alat peraga secara baik.
- 3) Bagi dosen yang kurang menguasai materi dan tidak mampu memberi motivasi dalam pembelajaran, maka mahasiswa akan menjadi kurang tertarik pada mata pelajaran tersebut.
- 4) Bagi dosen yang agak malas, meskipun telah mengikuti berbagai pelatihan dan penataran alat peraga, tidak mau mengubah model pembelajaran.

#### **E. Kerangka Berfikir**

Tingkat pemahaman mahasiswa pada saat proses belajar kelistrikan otomotif dengan metode ceramah hasil belajarnya belum sesuai dengan apa yang diharapkan. Hal ini dapat dilihat dari banyaknya mahasiswa yang mengikuti remedial mid semester. Menggunakan hasil belajar dapat mengetahui tingkat keberhasilan suatu proses pembelajaran, banyak faktor yang mempengaruhi hasil belajar, diantaranya faktor *internal* dan faktor *eksternal*. Salah satu faktor yang mempengaruhi tingkat keberhasilan dalam belajar yaitu dengan memanfaatkan atau menggunakan metode belajar yang sesuai dalam proses pembelajaran.

Metode pengajaran dengan menggunakan alat peraga sangat baik digunakan pada materi-materi yang aplikatif. Indarti (2000) Mengatakan bahwa alat peraga

mempunyai peran sangat penting dalam proses pembelajaran, karena dengan penggunaan alat peraga yang tepat akan dapat membantu siswa mempermudah menyerap materi pelajaran.

Salah satu alasan utama pemberian alat peraga ini adalah mahasiswa akan lebih aktif dan kreatif dalam pembelajaran. Diharapkan dengan pemberian materi dan dilanjutkan dengan penggunaan alat peraga tersebut maka mahasiswa akan lebih cepat memahami materi.

Penelitian ini adalah salah satu jenis penelitian tindakan kelas yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas belajar mahasiswa, berdasarkan uraian diatas peneliti ingin mengetahui apakah dengan menggunakan alat peraga tingkat pemahaman mahasiswa meningkat dari sebelum menggunakan alat peraga. Hal ini akan terlihat ketika membandingkan hasil sebelum dan sesudah penggunaan alat peraga.

#### **F. Hipotesis**

Hipotesis adalah suatu jawaban yang bersifat sementara terhadap permasalahan penelitian sampai terbukti melalui data yang terkumpulkan. (Suharsimi Arikunto, 1989 : 62). Berdasarkan uraian tersebut di atas maka dapat dirumuskan hipotesis “Terjadi peningkatan pemahaman mahasiswa tentang proses penyearahan arus pada sistem pengisian setelah menggunakan alat peraga pada mahasiswa program studi S1 pendidikan teknik mesin Universitas Negeri Semarang”

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **A. Populasi dan Sampel**

##### **1. Populasi**

Populasi adalah keseluruhan subyek penelitian (Arikunto, 2002: 108). Sedangkan menurut Sutrisno Hadi (1987 : 220) populasi adalah seluruh penduduk yang dimaksud untuk diteliti sedangkan populasi itu dibatasi sebagai jumlah individu yang paling sedikit memiliki satu sifat yang sama. Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah mahasiswa program studi S1 Teknik Mesin Universitas Negeri Semarang semester V rombel 2 jumlah populasinya sebanyak 30 mahasiswa.

##### **2. Sampel**

Sampel adalah sebagian individu yang dapat dianggap memiliki dan mencerminkan keadaan populasi atau sebagai wakil populasi yang diteliti. Suharsimi Arikunto, 1989:104. Pengambilan sampel untuk penelitian menurut Suharsimi Arikunto (2002: 112), apabila subjeknya kurang dari 100, lebih baik diambil semua sehingga penelitian merupakan penelitian populasi. Selanjutnya jika subjeknya besar dapat diambil antara 10-15% atau 20-25% atau lebih.

Subyek yang digunakan dalam penelitian ini adalah mahasiswa Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Semarang semester V rombel 2 sebanyak 30 mahasiswa. Peneliti mengambil satu kelas untuk memudahkan dalam

pembelajaran sehingga subyek yang akan dilakukan penelitian adalah seluruh populasinya.

## B. Desain Eksperimen

Dalam suatu penelitian digunakan rancangan dan teknik tertentu dengan tujuan agar penelitian yang dilakukan mempunyai arah yang tidak menyimpang dari tujuan yang akan digunakan. Dalam penelitian merupakan jenis penelitian tindakan kelas dengan menggunakan desain eksperimen yang tidak sebenarnya/eksperimen semu, sering juga disebut dengan istilah “*Quasi Experiment*” dengan pola *pre test and post test one group design* (suharsimi, 2002: 78). Dalam rancangan ini adalah satu kelas pengikut mata kuliah kelistrikan otomotif dengan pemberian alat peraga setelah *pre test* dan sebelum *post tes*.

Tabel 1. Tabel Desain Penelitian

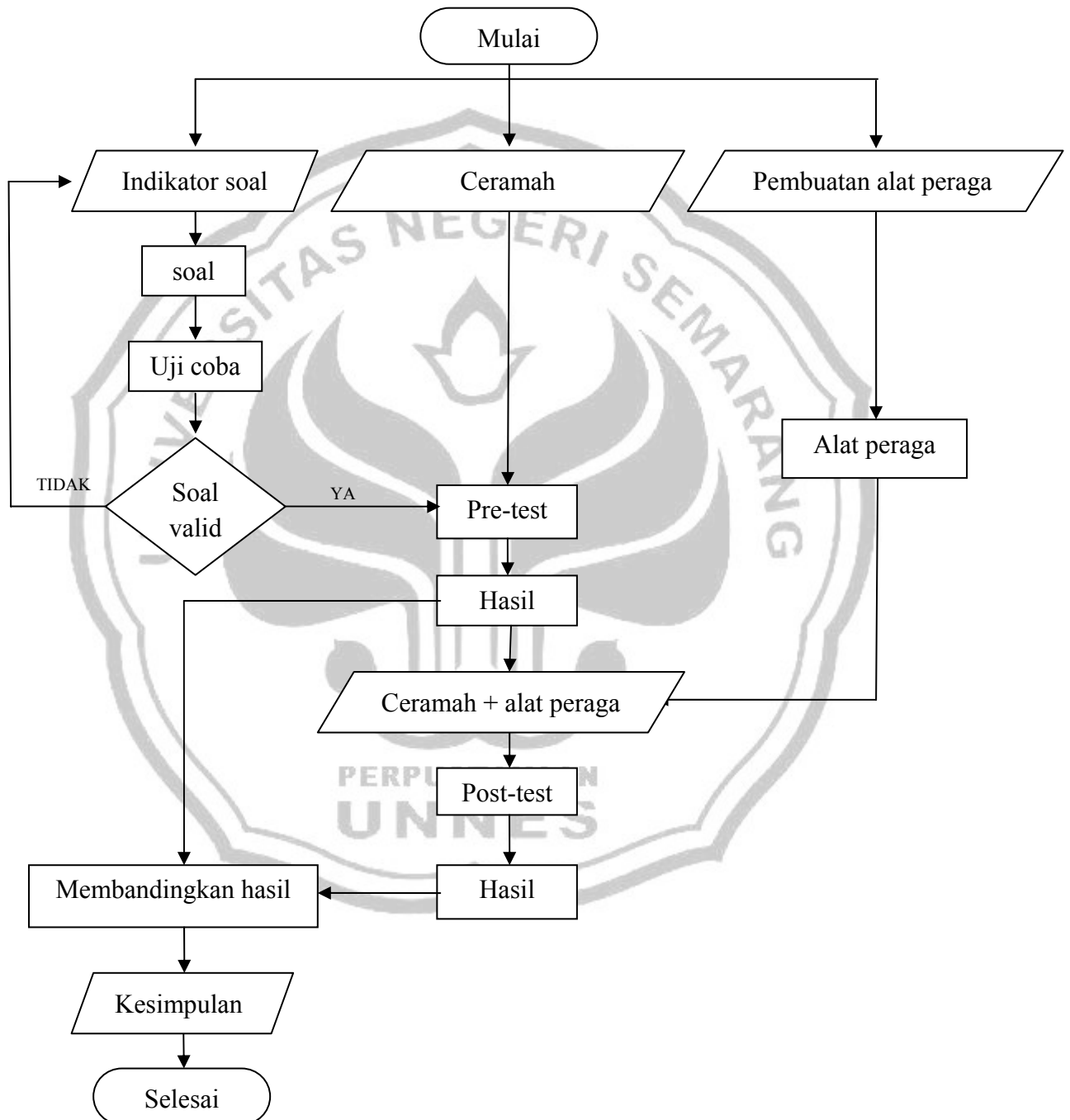
Subyek	Pembelajaran	<i>Pre-test</i>	Perlakuan	<i>Post-test</i>
Mahasiswa	Proses belajar	t <sub>1</sub>	Ceramah + alat peraga	t <sub>2</sub>

Langkah-langkah penelitian adalah sebagai berikut:

1. Proses belajar mengajar metode ceramah.
2. Pembuatan alat peraga.
3. Penyusunan soal tes.
4. Validasi soal tes.
5. Pengujian hasil belajar dengan tes (*pree test*).
6. Proses belajar mengajar metode ceramah dengan penambahan alat peraga sebagai *treatmen*.
7. Pengujian hasil belajar dengan tes (*post test*).

8. Membandingkan hasil *pree test* dan *post test*.
9. Menarik kesimpulan hasil belajar.

#### BAGAN ARUS PROSES PENELITIAN



Gambar 14. Bagan alir penelitian

### C. Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah sebagai gejala yang bervariasi (Hadi, 1989: 89). Sedangkan menurut Arikunto (2002: 96) Variabel penelitian adalah obyek penelitian atau apa yang menjadi titik perhatian suatu penelitian. Dalam penelitian ini akan menggunakan dua Variabel yaitu Variabel  $X_1$  dan Variabel  $X_2$ .

#### 1. Variabel $X_1$

Variabel  $X_1$  yaitu variabel dalam penelitian ini adalah hasil belajar mahasiswa pada pemahaman tentang penyearahan arus pada sistem pengisian sebelum penggunaan alat peraga.

#### 2. Variabel $X_2$

Variabel  $X_2$  yaitu variabel dalam penelitian ini adalah hasil belajar mahasiswa pada pemahaman tentang penyearahan arus pada sistem pengisian setelah penggunaan alat peraga.

Perlakuan dalam penelitian ini adalah adanya penambahan alat peraga sistem pengisian sebagai *treatment* proses belajar mengajar yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas belajar.

### D. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data merupakan langkah penting dalam penelitian. Untuk memperoleh data yang digunakan harus memperhatikan beberapa pokok pikiran yaitu menyangkut masalah alat pengambilan data yang digunakan. Untuk memperoleh data diperlukan alat pengumpul data yang memenuhi syarat validitas dan reliabilitas.

Validitas menunjukkan ketepatan alat pengukur untuk mengukur apa yang seharusnya diukur. Reliabilitas menunjukkan keajegan hasil pengukuran. Metode yang digunakan dalam pengumpulan data adalah tes. Penelitian ini menggunakan tes prestasi belajar atau *achievement tes*. Tes prestasi digunakan untuk mengukur pencapaian seseorang setelah mempelajari sesuatu.

#### **E. Instrumen penelitian**

Didalam penelitian ini metode yang digunakan adalah metode tes maka instrumen yang digunakan adalah soal tes. Tes terdiri dari 2 jenis yaitu tes awal (*pre test*), tes akhir (*post tes*). Bentuk tes adalah tes esay siswa memberi jawaban singkat atau isian pada tiap-tiap butir. Butir soal dibuat dengan mengacu pada indikator soal tes.

Indikator soal yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Pengetahuan tentang sistem pembangkitan arus AC.
  - a. Mengetahui nama dan fungsi komponen.
  - b. Mengetahui proses pembangkitan arus AC.
2. Pengetahuan tentang penyearahan arus AC menjadi arus DC.
  - a. Mengetahui alat yang digunakan untuk penyearahan (dioda).
  - b. Mengetahui karakteristik dioda.
  - c. Memahami rangkaian dioda.
  - d. Memahami proses penyearahan oleh dioda.
  - e. Mengetahui arus output setelah disearahkan oleh dioda.

3. Pengetahuan tentang Out put setelah penyearahan, untuk mengetahui arah aliran arus setelah keluar dari alternator.

## F. Penilaian Alat Ukur

Setelah perangkat tes disusun, maka soal tersebut diuji cobakan dan hasilnya dicatat dengan cermat, dalam hal ini uji coba dilakukan pada mahasiswa pendidikan teknik mesin angkatan 2004 sudah mendapatkan materi perkuliahan tersebut. Setelah itu soal-soal dianalisa untuk mengetahui soal-soal yang valid, reliabel karena untuk mendapatkan hasil penelitian yang valid, reliabel instrumen penelitian harus valid dan variabel.

### 1. Validitas Alat Ukur

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan atau kesahihan sesuatu instrumen. Suatu instrumen yang valid atau sah mempunyai validitas tinggi, begitupun sebaliknya (Arikunto,2002: 145). Sebagai penentu kevalidan suatu instrumen maka soal tersebut harus dicari nilai dari daya pembeda (d). Rumus yang digunakan adalah:

$$d = \frac{n_A}{N_A} - \frac{n_B}{N_B} = PA - PB \dots\dots\dots (3.1)$$

Keterangan

d = Indeks diskriminasi item (butir)

$n_A$  = Banyaknya menjawab item dengan benar dari kelompok atas

$N_A$  = Banyaknya subyek kelompok atas

$n_B$  = Banyaknya menjawab item dengan benar dari kelompok bawah

$N_B$  = Banyaknya subyek kelompok bawah



Klasifikasi daya pembeda:

- $d = < 0,20$  = Soal jelek dan harus dibuang  
 $d = 0,20-0,29$  = Soal belum memuaskan, perlu diganti  
 $d = 0,30-0,39$  = Soal luayan, cukup baik  
 $d = > 0,40$  = Soal bagus sekali

Soal dianggap baik jika  $d \geq 0,30$

Sedangkan untuk mengetahui taraf kesukaran item maka perlu menentukan besarnya  $p$  dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$p = \frac{n}{N} \dots \dots \dots (3.2)$$

Keterangan

$n$  = Subyek yang menjawab benar item

$N$  = Jumlah seluruh siswa (seluruh subyek yang menjawab item)

Klasifikasi tingkat kesukaran soal:

$P = 0,00-0,30$  = Soal sukar

$P = 0,31-0,70$  = Soal sedang

$P = 0,71-1,00$  = soal mudah

## 2. Reliabilitas Alat Ukur

Reliabilitas adalah suatu instrumen yang cukup dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengumpul data karena instrumen tersebut sudah baik (Suharsimi Arikunto,2002: 154). Rumus reliabilitas yang digunakan untuk tes essay adalah dengan menggunakan rumus *alpha cronbach* (Sugiyono,1997. 270).

$$r = \frac{k}{k-1} \left( 1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right) \dots\dots\dots (3.3)$$

Keterangan

r = Reliabilitas instrumen

k = Banyaknya butir pertanyaan atau banyaknya soal

$s_t^2$  = Varians total

$s_i^2$  = Varians tiap butir

$$s_t^2 = \frac{\sum x_i^2}{N} - \left( \frac{\sum x_i}{N} \right)^2 \dots\dots\dots (3.4)$$

#### G. Teknik Analisis Data

Karena penelitian ini berhipotesis peningkatan pemahaman mahasiswa maka analisis t-testnya dengan uji pihak kanan

##### 1. Analisis t-test

- a. Mencari mean sampel yang menggunakan alat peraga.

Rumus mean:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} \dots\dots\dots (3.5)$$

Keterangan

$\bar{x}$  = Mean sampel yang dicari

$\sum x_i$  = Jumlah frekuensi tiap interval

n = Jumlah responden

Sumber: Sudjana (2002: 67)

- b. Mencari simpangan baku sampel yang menggunakan alat peraga.

Rumus yang digunakan:

$$s = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \dots\dots\dots (3.6)$$

Keterangan

$s^2$  = Varians yang dicari dari suatu sampel

$\sum(x_i - \bar{x})^2$  = Jumlah kuadrat selisih

n = Jumlah responden

Sumber: Sudjana (2002: 93)

c. Analisa t-test

Rumus analisa t-test:

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{s/\sqrt{n}} \dots\dots\dots (3.7)$$

Keterangan:

t = Harga t-test yang dicari

$\bar{x}$  = Mean dari post tes

$\mu_0$  = Mean dari pre test

s = Simpangan baku gabungan

n = Jumlah responden

Sumber: Sudjana (2002: 231)

Hipotesis yang akan diuji adalah

$H_a$  = Ada peningkatan kemampuan

$H_0$  = Tidak ada peningkatan kemampuan

Pernyataan uji analisis uji t-test menurut sudjana (2002: 239) adalah hipotesis diterima jika  $t_{hitung} \geq t_{tabel}$  dengan derajat kebebasan (dk) = (n-1).

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Penelitian

##### 1. Hasil uji coba instrumen

Instrument yang telah disusun sebelum digunakan untuk mengukur hasil belajar mahasiswa, terlebih dahulu dilakukan uji coba. Ujicoba dilakukan pada mahasiswa angkatan 2004 yang telah mendapatkan materi tersebut sebelumnya. Supaya mendapatkan instrumen penelitian yang baik yaitu bahwa instrumen tersebut valid dan reliabel, terlebih dahulu diadakan uji coba instrumen pada responden yaitu dengan uji validitas dan uji reliabilitas.

##### a. Uji Validitas

Pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan uji coba soal penelitian. Sebelum instrumen digunakan untuk pengambilan data, terlebih dahulu dilakukan ujicoba di lapangan untuk mengetahui apakah soal tersebut layak digunakan yaitu valid dan reliabel. Sebagai penentu kevalitan suatu instrumen maka soal tersebut harus dicari nilai dari daya pembeda (Rumus. 3.1 (d)) dan taraf kesukaran item (Rumus. 3.2 (p)).

Hasil uji coba soal penelitian yang terdiri dari 10 item pertanyaan, setelah diujicobakan pada 20 mahasiswa dan dianalisis melalui uji daya beda dan uji taraf kesukaran item dari 10 soal tersebut, terdapat 9 soal yang valid dan ada 1 soal yang perlu diperbaiki (Lampiran 3). Soal yang perlu diperbaiki tetap mengacu

pada indikator soal. Supaya lebih jelas dapat dilihat pada pola hasil uji instrumen berikut:

Tabel 2. Validitas instrumen

No Butir	d	Keterangan	p	Keterangan
1	0,3	baik	0,71	mudah
2	0,34	baik	0,75	mudah
3	0,3	baik	0,65	sedang
4	0,3	baik	0,79	mudah
5	0,32	baik	0,78	mudah
6	0,29	perbaiki	0,67	sedang
7	0,3	baik	0,58	sedang
8	0,3	baik	0,62	sedang
9	0,33	baik	0,78	mudah
10	0,33	baik	0,8	mudah

Dapat dilihat dari tabel diatas pada butir soal no 1,2,3,4,5,7,8,9 dan 10 dapat diterima karena soal dianggap baik karena  $d \geq 0,30$  sedangkan pada butir soal no 6 hasil perhitungan daya bedanya kurang dari 0,30 jadi soal tersebut perlu diperbaiki. Hasil perhitungan taraf kesukaran item pada butir soal no 1,2,4,5,9,10 termasuk kategori mudah karena nilai p diantara 0,71 sampai 1,00 dan pada soal no 3,6,7,8 soal masuk kategori sedang karena nilai p diantara 0,31 sampai 0,70.

#### b. Reliabilitas

Rumus reliabilitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Alpha Cronbach*, dari perhitungan (Rumus. 3.3)diperoleh koefisien reliabilitas sebesar 0,815 dengan jumlah varians tiap butir ( $\sum Si^2$ ) = 82,14 dan varian total ( $St^2$ ) = 308,66 serta jumlah soal ( $k$ ) = 10 (Lampiran 3) pada taraf kesalahan 5% dengan  $n = 20$  diperoleh nilai  $r$  tabel sebesar 0,444. Syarat soal tersebut variable jika  $r$  hitung lebih besar daripada  $r$  tabel. Sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa soal tersebut nilai reliabilitasnya memenuhi syarat ( $r = 0.815 > 0,444$ )

## 2. Hasil *pre test* dan *post tes*

Cara yang digunakan untuk mengetahui peningkatan pemahaman mahasiswa tentang proses penyearahan arus pada sistem pengisian dengan menggunakan alat peraga pada mahasiswa program studi S1 Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Semarang digunakan metode tes yang terdiri dari tes awal (*pre test*) dan tes akhir (*post test*). Dari perhitungan nilai yang diperoleh baik nilai *pre test* maupun nilai *post test* dapat dijabarkan sebagai berikut.

### a. Hasil *Pre Test*

Sebelum diberikan perlakuan pembelajaran dengan penambahan alat peraga pada mahasiswa program studi S1 Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Semarang dilakukan *pre test* terlebih dahulu dengan hasil dirangkum sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil *pre test*

	N	Nilai Minimum	Nilai Maksimum	Nilai Rata-rata	Sdv	Varians
Hasil Pre Test	30	36	78	59,47	12,07	145,77

Hasil penelitian menunjukkan kisaran nilai antara 36 - 78, dengan standar deviasi 12,07 dan rata-rata nilai (Rumus. 3.5) sebesar 59,47. Nilai terendah sebesar 36 dan nilai tertinggi sebesar 78. Hasil *pre test* tersebut memberikan gambaran bahwa hasil belajar mahasiswa masih kurang dari nilai 60,00 atau belum memenuhi kriteria cukup. Upaya untuk meningkatkan hasil pemahaman mahasiswa tentang materi proses penyearahan arus pada sistem pengisian maka digunakan alat peraga sebagai *treatment* atau tambahan media pembelajaran yang

didampingi dengan model pembelajaran ceramah. Penggunaan alat peraga tersebut diharapkan hasil belajar mahasiswa akan semakin baik.

b. Hasil *Post Test*

Setelah dilakukan *pre test* pada materi materi proses penyearahan arus pada sistem pengisian diketahui hasilnya kurang memuaskan, maka untuk meningkatkan hasil belajar mahasiswa digunakan alat peraga sebagai *treatment* atau media tambahan dalam proses pembelajaran. Penggunaan alat peraga tersebut pemahaman mahasiswa tentang materi proses penyearahan arus pada sistem pengisian akan semakin meningkat. Hasil *post test* setelah diberikan perlakuan pembelajaran dengan menggunakan alat peraga pada mahasiswa program studi S1 Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Semarang dengan hasil dirangkum sebagai berikut:

Tabel 4. Hasil *Post Test*

	N	Nilai Minimum	Nilai Maksimum	Nilai Rata-rata	Sdv	Varians
Hasil Post Test	30	50	90	70,63	11,27	112,14

Hasil penelitian menunjukkan kisaran nilai antara 50 - 90, dengan standar deviasi 11,27 dan rata-rata nilai (Rumus. 3.5) sebesar 70,63. Sedangkan nilai terendah sebesar 50 dan nilai tertinggi sebesar 90. Hal post test tersebut memberikan gambaran bahwa hasil belajar mahasiswa telah meningkat dari nilai *pre test* rata-rata 59,47 meningkat pada hasil *post test* menjadi 71,20. Hal ini memberikan gambaran bahwa dengan penggunaan alat peraga dapat meningkatkan hasil belajar mahasiswa.

c. Uji hipotesis

Uji hipotesis digunakan untuk menguji hipotesis yang diajukan yaitu “terjadi peningkatan pemahaman mahasiswa tentang proses penyearahan arus pada sistem pengisian setelah menggunakan alat peraga pada mahasiswa program studi S1 pendidikan teknik mesin Universitas Negeri Semarang”. Untuk menguji hipotesis tersebut digunakan dengan uji t (t-test). Hasil analisis uji t dapat dirangkum sebagai berikut :

Tabel 5. Ringkasan hasil perhitungan uji t

Kelompok	Rata-rata Nilai	$t_{hitung}$	$t_{tabel}$	Simpulan
<i>Pre Test</i>	59,47	5,424	2,045	Ada peningkatan yang signifikan
<i>Post Test</i>	70,63			

Sumber : Analisis Data Penelitian

Berdasarkan hasil analisis uji t diperoleh  $t_{hitung}$  (Rumus. 3.7) sebesar 5,424 Hasil  $t_{hitung}$  lebih besar dari  $t_{tabel}$  pada  $n = 30$  pada taraf signifikansi 5% diperoleh nilai  $t$  sebesar 2,045. Karena nilai  $t_{hitung}$  lebih besar dari  $t_{tabel}$  ( $5,424 > 2,045$ ) maka hipotesis yang berbunyi “Terjadi peningkatan pemahaman mahasiswa tentang proses penyearahan arus pada sistem pengisian setelah menggunakan alat peraga pada mahasiswa program studi S1 pendidikan teknik mesin Universitas Negeri Semarang” **diterima**. Hasil uji t tersebut dibuktikan dengan hasil nilai rata-rata pre test sebesar 59,47 dan hasil nilai post test sebesar 70,63. Hal ini memberikan bukti bahwa dengan menggunakan media atau alat



peraga hasil *post test* mahasiswa meningkat sebesar 11,7 atau 19% dari nilai *pre test*.

## **B. Pembahasan**

Permasalahan akhir yang dibahas dalam penelitian ini adalah apakah terjadi peningkatan pemahaman mahasiswa tentang proses penyearahan arus pada sistem pengisian setelah menggunakan alat peraga pada mahasiswa program studi S1 pendidikan teknik mesin Universitas Negeri Semarang. Pada uji perbedaan dua rata-rata *pre test* dan *post test*, ternyata hasil belajar *post test* diperoleh skor rata-rata sebesar 70,63 dan hasil *pre test* diperoleh skor rata-rata 59,47. Hal ini menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan. Artinya, terjadi peningkatan pemahaman mahasiswa tentang proses penyearahan arus pada sistem pengisian setelah menggunakan alat peraga pada mahasiswa program studi S1 pendidikan teknik mesin Universitas Negeri Semarang.

Metode pengajaran dengan menggunakan alat peraga sangat baik digunakan pada materi-materi yang aplikatif. Hasil ini sesuai yang yang diungkapkan oleh Indarti (2000) yang mengatakan bahwa alat peraga mempunyai peran sangat penting dalam proses pembelajaran, karena dengan penggunaan alat peraga yang tepat akan dapat membantu siswa mempermudah menyerap materi pelajaran. Salah satu alasan utama pemberian alat peraga ini adalah mahasiswa akan lebih aktif dan kreatif dalam pembelajaran. Diharapkan dengan pemberian materi dan dilanjutkan dengan penggunaan alat peraga tersebut maka mahasiswa akan lebih cepat memahami materi.

Penggunaan alat peraga sebagai salah satu alternatif untuk mengurangi kejenuhan mahasiswa pada saat proses belajar mengajar. Karena dengan penggunaan alat peraga, hal-hal yang sifatnya aplikatif dapat lebih mudah dipahami oleh mahasiswa. Obyek nyata yang belum pernah diketahui atau dilihat mahasiswa dalam proses belajar mengajar dapat diwujudkan dalam bentuk alat peraga. Pembelajaran akan lebih efektif apabila obyek dan kejadian yang menjadi bahan pembelajaran dapat divisualisasikan secara realistis menyerupai keadaan yang sebenarnya, namun tidak berarti bahwa alat peraga itu selalu menyerupai keadaan yang sebenarnya. Hal ini dibuktikan dari hasil penelitian bahwa dengan penggunaan alat peraga pada materi proses penyearahan arus pada sistem pengisian dengan menggunakan alat peraga sebagai media pembelajarannya menghasilkan peningkatan hasil belajar mahasiswa dari nilai *pre test* sebesar 59,47 menjadi 70,63. Hal ini memberikan gambaran bahwa dengan penggunaan media pembelajaran berupa alat peraga dapat meningkatkan hasil belajar ranah kognitif yang terdiri dari 6 aspek yaitu (a). Pengetahuan (*Knowledge*), yaitu jenjang kemampuan mencakup pengetahuan faktual di samping pengetahuan hafalan dan atau ingatan, (b). Pemahaman, misalnya menghubungkan dua konsep yang berbeda, (c). Aplikasi adalah kesanggupan menerapkan dan menggunakan abstraksi yang berupa ide, rumus, teori ataupun prinsip-prinsip ke dalam situasi baru dan konkret, (d). Analisis adalah usaha menguraikan suatu situasi atau keadaan tertentu ke dalam unsur-unsur atau komponen-komponen pembentuknya, (e). Sintesis adalah kemampuan menyatukan unsur-unsur atau bagian-bagian ke dalam bentuk yang menyeluruh, (f). Evaluasi adalah kesanggupan memberikan

keputusan nilai tentang sesuatu berdasarkan pendapat dan pertimbangan yang dimiliki dan kriteria yang dipakai.

Pembuatan alat peraga dalam penelitian ini hanya sebatas tentang pengetahuan proses penyearahan arus yang mengacu pada indikator-indikator diantaranya pengetahuan tentang sistem pembangkitan arus AC, pengetahuan tentang penyearahan arus AC menjadi arus DC dan pengetahuan tentang out put setelah penyearahan. Berdasarkan hasil penelitian (lampiran 4) dari ketiga indikator tersebut mengalami peningkatan karena dari ketiga indikator tersebut saling berkaitan. Terlihat dalam lampiran 4 terdapat peningkatan pada pengetahuan tentang sistem pembangkitan arus AC terjadi peningkatan sebesar 17,4%, sedangkan pada pengetahuan tentang penyearahan arus AC menjadi arus DC terjadi peningkatan sebesar 19,53% dan pengetahuan tentang out put setelah penyearahan terjadi peningkatan sebesar 17,95 %

Data di atas menunjukkan bahwa alat peraga mampu meningkatkan kemampuan mahasiswa dari ketiga indikator tersebut namun dari ketiga indikator tersebut hanya membahas sebatas aliran arus sehingga alat peraga tersebut kurang mampu untuk meningkatkan pemahaman tentang tegangan output dan cara pengaturan tegangan output pada di setiap putaran, karena pada regulatornya masih menggunakan regulator asli dan tertutup sehingga sulit untuk mengetahui cara kerjanya.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Simpulan**

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan penelitian pada bab IV, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa terjadi peningkatan pemahaman mahasiswa tentang proses penyearahan arus pada sistem pengisian setelah menggunakan alat peraga pada mahasiswa program studi S1 pendidikan teknik mesin Universitas Negeri Semarang. Hal ini dibuktikan dengan membandingkan hasil pre test dan post test. Hasil pre test diperoleh hasil rata-rata sebesar 58,90 sedangkan post test diperoleh hasil rata-rata 71,20, maka dari nilai tersebut terbukti bahwa pemahaman mahasiswa meningkat sebesar 11,7 atau 19% dari nilai *pre test*.

#### **B. Saran**

Berdasarkan pembahasan dan kesimpulan dalam penelitian ini. Peneliti mengemukakan saran-saran sebagai berikut:

1. Penggunaan metode ceramah pada proses pembelajaran yang bersifat aplikatif seperti pada pembelajaran yang membahas tentang sistem pengisian sebaiknya menggunakan tambahan media alat peraga untuk memudahkan mahasiswa memahami materi yang disampaikan oleh dosen yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas belajar mahasiswa.
2. Alat peraga yang telah dibuat hanya dapat digunakan untuk menjelaskan tentang aliran arus dan tidak dapat digunakan untuk menjelaskan tentang

proses pengontrolan voltage pada regulator kepada peneliti yang akan meneliti tentang sistem pengisian supaya membuat alat peraga yang lebih kompleks sehingga dapat menggambarkan keseluruhan kerja dari sistem pengisian.

3. Kepada para peneliti yang akan melakukan penelitian yang sejenis disarankan untuk meneliti dengan pendekatan yang lain untuk memperoleh hasil belajar yang lebih baik lagi.



## DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, Suharsimi. 2002. *Prosedur Penelitian*. Yogyakarta : Rineka Cipta.
- Catharina, A T. 2003. *Psikologi Belajar*. Semarang : UPT MKK UNNES.
- Darsono, Max. 2004. *Belajar dan Pembelajaran*. Semarang : IKIP Press.
- Dientje, Borman. 1988. *Media Instruksional IPS*. Jakarta : Depdikbud.
- <http://www.depdiknas.go.id> (metode pengajaran).
- Nana sudjana. 1989. *Media pengajaran*. Bandung : sinar baru.
- Poerwodarminto, W. J. 2005. *Kamus Umum Bahasa Indonesia*. Jakarta : Balai Pustaka.
- Rohani. 1997. *Media Instruksional Edukatif*. Jakarta : PT Rineka Cipta.
- Sardiman. 1980. *Interaksi dan motivasi belajar mengajar*. Jakarta : rajawali pers.
- Sri Indarti. 2000. *Pengaruh Pemanfaatan Alat Peraga KIT IPA terhadap Prestasi Belajar Siswa Kelas V SD Karanganyar Gunung Semarang Caturwulan III Tahun Pelajaran 1999/2000*. Semarang: Skripsi. PSD. UNNES
- Sriyono, dkk. 1992. *Teknik Belajar Mengajar Dalam CBSA*. Jakarta: Rineka Cipta
- Sudjana. 2002. *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Sugiyono. 1997. *Statistika untuk penelitian*. Bandung : CV Alfabeta
- Wilkinson. 1980. *Media Dalam Pembelajaran Penelitian Selama 60 Tahun*. Jakarta : CV Rajawali.

## Lampiran 1. Surat-surat penelitian



DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG  
FAKULTAS TEKNIK

Gedung E-1 Kampus Sekaran Gunungpati Telp/Fax (024) 8508101-8058009  
Email : ft\_unnes@yahoo.com Semarang - 50229

**KEPUTUSAN  
DEKAN FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG  
Nomor : 44 /FT-UNNES/2008**

**TENTANG**

**PENETAPAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA**

- Menimbang** : Bahwa untuk memperlancar para mahasiswa Fakultas Teknik membuat Skripsi maka perlu menunjuk dan memberi tugas kepada Dosen Fakultas Teknik untuk menjadi pembimbing.
- Mengingat** : 1. SK. Rektor Universitas Negeri Semarang Semarang nomor 45/0/2001 tanggal 14 Juni 2001 Tentang Penyelenggaraan Pendidikan di UNNES Semarang.  
2. SK. Rektor nomor 73/1995 tanggal 17 Juli 1995 tentang Pedoman Penyusunan Skripsi / TA mahasiswa Strata Satu IKIP Semarang.  
3. SK Rektor UNNES nomor 124/P/2003 tanggal 17 Oktober 2003 Tentang Pengangkatan Dekan Fakultas Teknik UNNES.
- Memperhatikan** : Usul Ketua Jurusan **Teknik Mesin**  
Tentang penetapan Dosen Pembimbing Skripsi mahasiswa

**MEMUTUSKAN**

**Menetapkan :**  
**Pertama**

- : Menunjuk dan memberi tugas kepada :
- N a m a** : Dwi Widjanarko, S.Pd, ST, MT  
**N I P** : 132093247  
**Pangkat / Golru** : Penata Tk. I/III d  
**Jabatan** : Lektor
  - N a m a** : Rusiyanto, S.Pd, MT  
**N I P** : 132240461  
**Pangkat / Golru** : Penata Muda Tk. I/III b  
**Jabatan** : Lektor

Untuk membimbing Skripsi mahasiswa :

- N a m a** : Fathu Rahman Wahid  
**N I M** : 5201404018  
**Program Studi** : Pend. Teknik Mesin S1

- Kedua** : Pelaksanaan tugas mulai 4 Pebruari 2008 s/d 5 Pebruari 2009  
**Ketiga** : Membuat laporan kepada Dekan, apabila telah selesai.  
**Keempat** : Jika dikemudian hari terdapat kekeliruan dalam Surat Keputusan ini, akan diperbaiki sebagaimana mestinya.

DITETAPKAN DI SEMARANG  
PADA TANGGAL : 30 Januari 2008  
DEKAN



Drs. Abdurrahman, M.Pd.



DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG  
**FAKULTAS TEKNIK**

Gedung E-1 Kampus Sekaran Gunungpati Telp/Fax (024) 8508101-8058009  
Email : ft\_unnes@yahoo.com Semarang - 50229

10 September 2008

Nomor : 1224 /H37.1.5/PP/2008  
Lampiran : -  
Hal : **Permohonan Izin Penelitian**

Yth : Kepala Laboratorium Jurusan Teknik Mesin  
Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang  
di Tempat

Dengan ini kami mohonkan ijin penelitian di Laboratorium Jurusan Teknik Mesin, untuk pengambilan data. Dalam rangka penyusunan Skripsi/Tugas Akhir mahasiswa kami:

Nama : Fathu Rahman  
NIM : 5201404018  
Jurusan : Teknik Mesin  
Program Studi : Pend. Teknik Mesin S1  
Judul Skripsi/TA : "Peningkatan Kemampuan Mahasiswa Dalam Menjelaskan Sistem Pengisian dengan Menggunakan Alat Peraga"

Waktu Penelitian : 11 September 2008 s/d selesai.

Atas bantuannya kami ucapkan terima kasih.

A.n Dekan  
Pembantu Dekan Bidang Akademik  
  
Drs. Suprpto, M.Pd.  
NIP. 131125645

Tembusan :

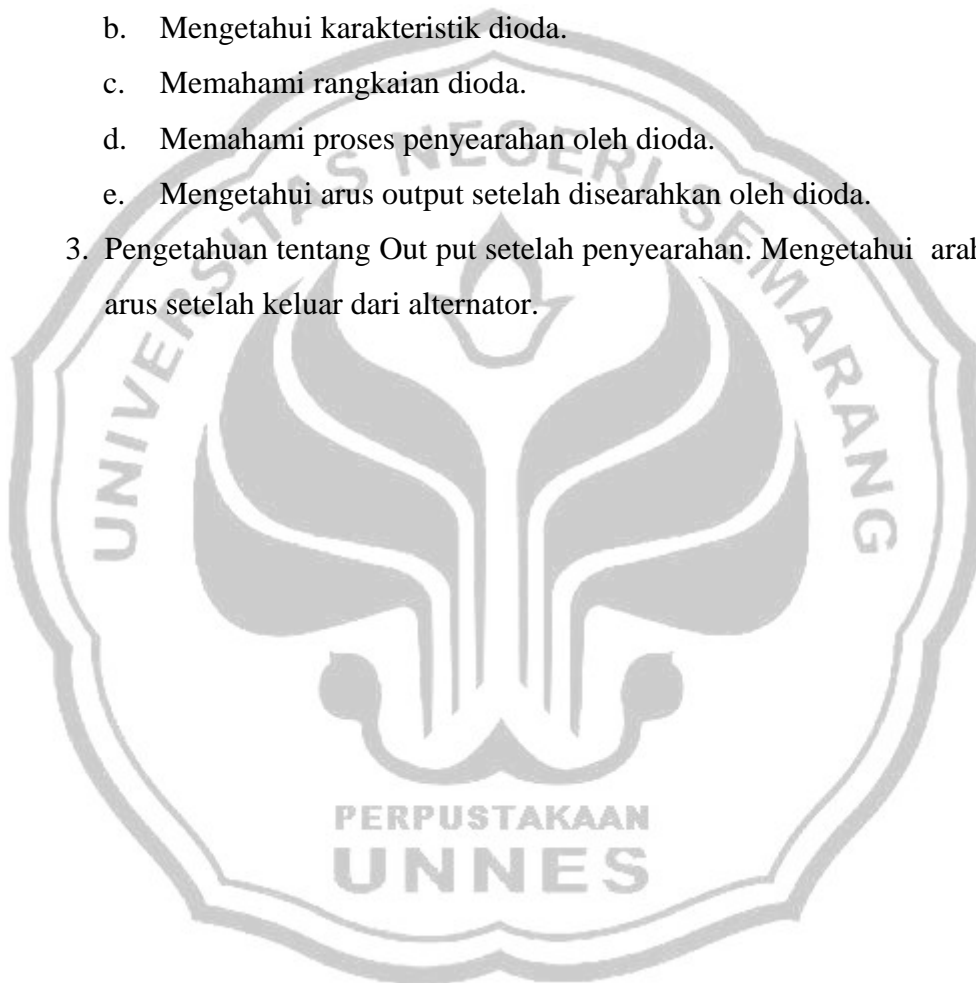
1. Rektor Universitas Negeri Semarang
2. Ketua Jurusan Teknik Mesin FT UNNES



## Lampiran 2. Instrumen penelitian

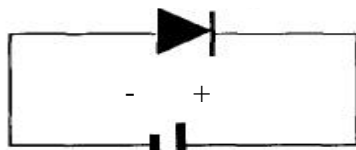
### 1. Indikator instrumen

1. Pengetahuan tentang sistem pembangkitan arus AC.
  - a. Mengetahui nama dan fungsi komponen.
  - b. Mengetahui proses pembangkitan arus AC.
2. Pengetahuan tentang penyearahan arus AC menjadi arus DC.
  - a. Mengetahui alat yang digunakan untuk penyearahan (dioda).
  - b. Mengetahui karakteristik dioda.
  - c. Memahami rangkaian dioda.
  - d. Memahami proses penyearahan oleh dioda.
  - e. Mengetahui arus output setelah disearahkan oleh dioda.
3. Pengetahuan tentang Out put setelah penyearahan. Mengetahui arah aliran arus setelah keluar dari alternator.




2. Soal pre test

1. Kenapa arus listrik yang dihasilkan alternator harus disearahkan?
2. Jelaskan bagaimana proses terbangkitnya arus AC?
3. Apa fungsi dioda didalam sisitem pengisian?
4. Apa yang dimaksud dengan bahan semikonduktor?
5. Gambarkan simbol dan kaki apa saja yang terdapat pada dioda?
6. Jelaskan aliran arus listrik yang terjadi pada rangkaian dibawah ini?



7. Bagaimana cara kerja dioda dalam menyearahkan arus AC menjadi Arus DC?
8. Pada stator coil dengan output tiga Fase berapa dioda yang diperlukan untuk penyearahan gelombang penuh? Kenapa?
9. Setelah arus disearahkan oleh dioda, didalam alternator kemana arus listrik disalurkan?
10. Apa fungsi baterai pada sistem pengisian?

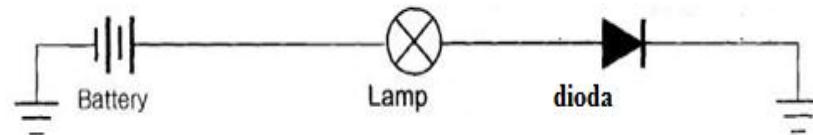
3. Kunci jawaban dan cara penskoran soal pree test

No soal	Kunci jawaban	Indikator	Point maksimal	Skor maksimal per soal
1	Alternator menghasilkan arus bolak balik (AC) sedangkan komponen kelistrikan yang terdapat pada kendaraan menggunakan arus searah (DC)	Pengetahuan arus out put alternator	5	10
		Pengetahuan aplikasi arus listrik	5	
2	Arus AC adalah arus listrik dimana besarnya dan arahnya arus berubah-ubah secara bolak-balik, bentuk gelombang dari listrik arus bolak-balik biasanya berbentuk gelombang sinusoida	Pengetahuan arus (AC)	5	5
3	Berfungsi untuk menyearahkan arus dari alternator yang kemudian disalurkan ke komponen kelistrikan pada kendaraan	Pengetahuan tentang fungsi dioda	5	5
4	Semikonductor dapat menjadi konductor atau nonkonductor tergantung dari kondisinya (hubungan antara tegangan , arus listrik, tempertur dan sebagainya)	Pengetahuan tentang bahan semikonduktor	15	15
5	Anoda (+)  Katoda (-)	Pengetahuan tentang simbol	2	5
		Pengetahuan tentang kaki dan polaritas	3	

6	Arus mengalir dari baterai karena arus positif menuju ke katoda maka arus listrik tidak dapat mengalir ke anoda, sehingga tidak ada aliran arus pada rangkaian.	Pengetahuan tentang aliran arus	10	10
7	6 buah dioda karena alternator menghasilkan output 3 phase sedang tiap-tiap phase untuk penyearahan gelombang penuh membutuhkan 2 dioda.	Pengetahuan tentang konsep penyearahan gelombang	15	15
8	Dioda berdasar karakteristiknya hanya dapat mengalirkan arus searah jadi apabila arus bolak balik dialirkan melalui kaki anoda maka output yang keluar dari dioda adalah arus positif (+) sedangkan arus bolak balik (AC) yang dialirkan melalui kaki katoda pada dioda maka output yang keluar adalah arus (-).	Pengetahuan tentang karakteristik dioda	15	15
9	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mensuplai arus listrik ke seluruh sistem kelistrikan setelah mesin hidup</li> <li>• Mengisi arus listrik ke baterai</li> </ul>	Pengetahuan tentang output alternator	10	10
10	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Untuk menyimpan tegangan listrik dalam bentuk kimia.</li> <li>• Mensuplai listrik ke sistem starter, sistem pengapian, lampu-lampu dan komponen kelistrikan lainnya</li> </ul>	Pengetahuan tentang baterai	10	10


4. Soal post test

1. Kenapa arus listrik yang dihasilkan oleh alternator harus disearahkan?
2. Apa yang disebut arus AC dengan arus DC?
3. Mengapa dioda menggunakan bahan semikonduktor?
4. Apa fungsi dioda pada sistem pengisian?
5. Gambarkan simbol dan kaki apa saja yang terdapat pada dioda?
6. Pada rangkaian dibawah ini jelaskan aliran arusnya? Apa yang terjadi pada lampu?



7. Berapa jumlah dioda yang diperlukan untuk penyearahan gelombang penuh pada alternator? Jelaskan kenapa?
8. Bagaimana dioda dapat menyearahkan arus AC menjadi DC?
9. Digunakan untuk apa arus listrik yang dihasilkan oleh alternator setelah disearahkan oleh dioda?
10. Apa fungsi baterai pada sistem pengisian?

5. Kunci jawaban dan cara penskoran soal post test

No soal	Kunci jawaban	Indikator	Point maksimal	Skor maksimal per soal
1	Alternator menghasilkan arus bolak balik (AC) sedangkan komponen kelistrikan yang terdapat pada kendaraan menggunakan arus searah (DC)	Pengetahuan arus out put alternator	10	10
2	Arus AC adalah arus bolak balik berbentuk gelombang sinus dan arus DC adalah arus searah memiliki bentuk gelombang lurus	Pengetahuan jenis arus listrik	5	5
3	Semiconductor dapat menjadi conductor atau nonconductor tergantung dari kondisinya (hubungan antara tegangan , arus listrik, tempertur dan sebagainya)	Pengetahuan tentang bahan semikonduktor	15	15
4	Berfungsi untuk menyearahkan arus dari alternator yang kemudian disalurkan ke komponen kelistrikan pada kendaraan	Pengetahuan tentang fungsi dioda	5	5
5	Anoda (+)  Katoda (-)	Pengetahuan tentang simbol	2	5
		Pengetahuan tentang kaki dan polaritas	3	

6	Arus mengalir dari baterai kemudian lampu menuju dioda karena arus positif menuju ke anoda maka arus listrik dapat mengalir ke katoda yang kemudian mengalir ke masa akibatnya lampu menyala	Pengetahuan tentang aliran arus	10	10
7	6 buah dioda karena alternator menghasilkan output 3 phase sedang tiap-tiap phase untuk penyearahan gelombang penuh membutuhkan 2 dioda.	Pengetahuan tentang aliran arus	15	15
8	Arus Listrik AC berbentuk sinus sedang dioda hanya bisa mengalirkan arus searah jadi arus yang keluar dari dioda tetap sama yaitu hanya (+) dan (-)	Pengetahuan tentang bentuk arus dan cara penyearahan	15	15
9	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mensuplai arus listrik ke seluruh sistem kelistrikan setelah mesin hidup</li> <li>• Mengisi arus listrik ke baterai</li> </ul>	Pengetahuan tentang output alternator	10	10
10	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Untuk menyimpan tegangan listrik dalam bentuk kimia.</li> <li>• Mensuplai listrik ke sistem starter, sistem pengapian, lampu-lampu dan komponen kelistrikan lainnya</li> </ul>	Pengetahuan tentang baterai	10	10

### Lampiran 3. Uji coba validitas dan reliabilitas

#### 1. Daftar nama mahasiswa uji validitas soal

No.	Nama	Angkatan	Kode	nilai
1	Wawan S	2004	M1	71
2	Choirul Anam	2004	M2	65
3	Aji Nugroho	2004	M3	85
4	Pria Kardianto	2004	M4	84
5	Darma	2004	M5	41
6	Ilham Ilmawan	2004	M6	83
7	Slamet S	2004	M7	46
8	Lutfil Hakim	2004	M8	90
9	Aquino Gandhi I B	2004	M9	75
10	Hendra Aprilianto	2004	M10	55
11	Dhany Susatya	2004	M11	92
12	Andre Yulian A	2004	M12	76
13	Ismail	2004	M13	77
14	Nurghoni	2004	M14	52
15	Beni Harsono	2004	M15	54
16	Hendry Ferdiansyah	2004	M16	42
17	Ruli Silo P	2004	M17	86
18	Galih Adi S	2004	M18	94



19	Basuki	2004	M19	43
20	M Faiq	2004	M20	65

2. Tabel uji coba instrument

NO	NAMA	NO BUTIR										Xt	Xt <sup>2</sup>
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	M18	10	5	10	4	5	10	15	15	10	10	94	8836
2	M11	10	5	15	5	4	8	15	10	10	10	92	8464
3	M8	10	5	15	5	5	5	15	10	10	10	90	8100
4	M17	10	4	15	4	5	8	5	15	10	10	86	7396
5	M3	10	4	15	5	5	8	10	10	10	8	85	7225
6	M4	8	5	15	5	5	8	10	10	8	10	84	7056
7	M6	5	5	10	5	5	10	10	15	8	10	83	6889
8	M13	8	4	10	5	4	8	10	10	10	8	77	5929
9	M12	10	4	10	4	5	8	10	5	10	10	76	5776
10	M9	5	5	5	5	4	8	10	15	8	10	75	5625
11	M1	5	5	10	4	2	10	15	5	5	10	71	5041
12	M2	5	5	10	5	4	0	10	10	8	8	65	4225
13	M20	8	5	10	5	4	8	10	5	5	5	65	4225
14	M10	5	0	5	2	5	8	5	10	10	5	55	3025
15	M15	5	4	5	4	5	8	0	10	8	5	54	2916
16	M14	5	0	10	2	2	8	5	10	10	0	52	2704
17	M7	5	2	5	4	0	5	10	5	5	5	46	2116
18	M19	5	4	10	2	2	0	5	5	5	5	43	1849
19	M16	8	2	5	2	5	0	0	5	5	10	42	1764
20	M5	5	2	5	2	2	5	5	5	0	10	41	1681
	p	0,71	0,75	0,65	0,79	0,78	0,67	0,58	0,62	0,78	0,80		
	PA	0,86	0,92	0,80	0,94	0,94	0,81	0,73	0,77	0,94	0,96		

	PB	0,56	0,58	0,50	0,64	0,62	0,52	0,43	0,47	0,61	0,63
	d	0,30	0,34	0,30	0,30	0,32	0,29	0,30	0,30	0,33	0,33

Keterangan:

P = Tingkat kesukaran item

PA = jumlah skor kelompok atas dibagi responden kelompok atas

PB = jumlah skor kelompok bawah dibagi jumlah responden kelompok bawah

d = Daya pembeda

### 3. Validitas tiap soal

No Butir	p	d	Keterangan	
1	0,71	0,3	baik/mudah	P = 0,00-0,30 = Soal sukar P = 0,31-0,70 = Soal sedang P = 0,71-1,00 = soal mudah
2	0,75	0,34	baik/mudah	
3	0,65	0,3	baik/sedang	
4	0,79	0,3	baik/mudah	
5	0,78	0,32	baik/mudah	
6	0,67	0,29	perbaiki/sedang	
7	0,58	0,3	baik/sedang	d = 0,20-0,29 = Soal belum memuaskan, perlu diperbaiki
8	0,62	0,3	baik/sedang	
9	0,78	0,33	baik/mudah	d = 0,30-0,39 = Soal luayan, cukup baik
10	0,8	0,33	baik/mudah	d = > 0,40 = Soal bagus sekali

Dari data diatas berdasar pada perolehan nilai daya beda soal ada 9 soal masuk kategori baik dan 1 soal yaitu soal no 6 yang harus diperbaiki. Perolehan

nilai tingkat kesukaran item pada butir soal no 1,2,4,5,9 dan 10 masuk kategori soal mudah dan pada butir soal no 3,6,7 dan 8 masuk kategori sedang.

#### 4. Perhitungan reliabilitas

Xi	142	75	195	79	78	133	175	185	155	159
Xi <sup>2</sup>	1106	333	2175	341	346	1079	1925	1975	1345	1417
Xt <sup>2</sup>	100842									
Xt	1376									
$St^2 = \frac{xt^2}{N} - \left(\frac{xt}{N}\right)^2$										
Si <sup>2</sup>	4,89	2,59	13,69	1,45	2,09	9,73	19,69	13,19	7,19	7,65
∑Si <sup>2</sup>	82,14									
St <sup>2</sup>	308,66									
$r = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum St^2}{St^2}\right)$										
r =	0,815424									
reliabilitas tes memenuhi syarat (r = 0.815 > 0.444)										

Keterangan:

Xi = Total skor yang diperoleh tiap soal

Xt = Total skor yang diperoleh semua soal

r = Reliabilitas instrumen

k = Banyaknya butir pertanyaan atau banyaknya soal

$S_t^2$  = Varians total

$S_i^2$  = Varians tiap butir

Dari perhitungan diatas koefisien reliabilitas  $r$  hitung sebesar 0.815, sedangkan koefisien reabilitas  $r$  tabel sebesar 0,444 ( dengan jumlah  $k = 10$ ,  $N = 20$  dan taraf signifikasi 5%). Syarat soal tersebut variable jika  $r$  hitung lebih besar daripada  $r$  tabel. Sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa soal tersebut nilai reliabilitasnya memenuhi syarat ( $r = 0.815 > 0,444$ )



#### Lampiran 4. Data penelitian

##### 1. Daftar nama mahasiswa

No.	Nama	Kode
1	Yulianto (26)	R-01
2	Ahmad saiful ibad	R-02
3	Novan Rahmad	R-03
4	Hugawa	R-04
5	Johny h	R-05
6	Rizal V	R-06
7	Zudi Renal	R-07
8	Zarkazi Lutfi	R-08
9	Dul Rohman	R-09
10	Aan Hendrawan	R-10
11	Anang A	R-11
12	Moses Masan	R-12
13	Chafid Nugroho	R-13
14	Ali Subkhi	R-14
15	Yulianto (27)	R-15
16	M Faiq Nursofi	R-16
17	Bambang S	R-17
18	Nur Cholidin	R-18
19	A Najib	R-19
20	Dimas Bayu	R-20
21	Ahmad Farid	R-21
22	Hendriyanto	R-22
23	Miftahur R	R-23
24	Moch F Arif	R-24
25	Fathanudin	R-25
26	Ardiana Angga	R-26
27	Muryanto	R-27
28	Joko A	R-28
29	Rino Kartika	R-29
30	Ahmad S	R-30

2. Tabulasi data hasil pre test

NO	NAMA	NOMOR BUTIR										total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	R-01	5	0	4	5	2	5	5	10	0	10	46
2	R-02	8	2	5	15	5	5	10	15	5	5	75
3	R-03	8	4	4	10	5	8	15	10	5	8	77
4	R-04	10	4	4	10	5	10	0	0	0	0	43
5	R-05	5	2	5	5	4	5	5	5	5	8	49
6	R-06	5	5	4	5	4	5	5	10	8	5	56
7	R-07	5	2	2	0	2	10	5	10	5	10	51
8	R-08	0	5	2	15	2	8	10	5	10	10	67
9	R-09	5	5	5	5	4	10	10	5	10	8	67
10	R-10	5	2	2	15	4	0	10	0	5	5	48
11	R-11	10	5	5	10	5	10	5	5	5	5	65
12	R-12	8	4	5	5	4	8	10	0	5	5	54
13	R-13	5	0	0	10	0	0	5	0	10	10	40
14	R-14	5	2	4	10	5	5	10	15	8	5	69
15	R-15	5	5	5	10	4	8	5	15	10	8	75
16	R-16	8	5	4	5	2	5	15	0	10	5	59
17	R-17	5	2	5	10	2	5	10	0	5	5	49
18	R-18	8	0	2	10	5	10	15	10	10	8	78
19	R-19	10	2	5	5	2	8	5	15	10	10	72
20	R-20	10	5	4	0	5	5	5	10	10	0	54
21	R-21	0	5	5	10	5	10	15	0	8	10	68
22	R-22	10	2	5	10	2	5	0	15	8	5	62
23	R-23	10	5	4	5	4	8	10	10	10	10	76
24	R-24	5	2	5	0	4	0	0	0	10	10	36
25	R-25	10	2	5	0	2	10	5	5	5	8	52
26	R-26	0	2	0	5	5	10	15	15	10	10	72
27	R-27	10	0	5	5	2	10	10	5	8	10	65
28	R-28	0	2	0	10	5	5	0	10	10	5	47
29	R-29	10	2	4	0	2	10	5	5	8	5	51
30	R-30	8	4	4	10	2	5	5	10	8	5	61

3. Tabulasi data hasil post test

NO	NAMA	NOMOR BUTIR										total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	R-01	5	5	5	4	5	10	15	5	5	10	69
2	R-02	5	4	5	5	4	8	15	5	8	10	69
3	R-03	8	4	15	5	4	8	10	10	10	8	82
4	R-04	8	5	10	4	5	8	5	10	8	10	73
5	R-05	5	5	10	2	5	5	5	5	5	10	57
6	R-06	10	2	5	2	2	0	5	15	10	5	56
7	R-07	10	5	5	4	0	10	10	5	10	5	64
8	R-08	5	5	15	4	5	10	10	10	10	8	82
9	R-09	5	5	5	5	5	10	15	15	8	10	83
10	R-10	10	5	5	4	5	6	5	5	10	5	60
11	R-11	8	5	15	5	5	6	15	15	5	10	89
12	R-12	5	2	5	4	4	8	10	15	10	10	73
13	R-13	5	4	5	4	5	8	10	5	10	5	61
14	R-14	5	2	5	4	5	10	15	10	10	8	74
15	R-15	10	4	15	5	2	8	0	15	10	10	79
16	R-16	8	4	10	4	5	8	10	10	10	10	79
17	R-17	10	2	5	4	4	8	10	5	10	8	66
18	R-18	10	4	5	5	2	10	10	15	5	10	76
19	R-19	10	5	15	4	2	10	5	15	10	10	86
20	R-20	5	4	5	4	5	10	5	15	10	5	68
21	R-21	5	4	15	4	5	5	0	10	10	10	68
22	R-22	5	2	5	2	2	8	5	10	10	5	54
23	R-23	5	5	5	4	5	8	15	15	10	10	82
24	R-24	5	4	5	4	5	8	10	10	10	5	66
25	R-25	10	2	5	2	5	0	10	5	5	10	54
26	R-26	5	5	15	4	2	8	10	15	10	10	84
27	R-27	10	5	5	5	5	10	15	15	10	10	90
28	R-28	5	4	10	4	2	5	5	5	5	5	50
29	R-29	10	2	5	2	4	8	10	5	10	5	61
30	R-30	5	2	10	2	5	10	5	10	10	5	64

4. Perbandingan peningkatan pada item soal

No	Indikator soal	N1	$\bar{X}$	N2	$\bar{X}$	$X_{\max}$	D	D%
1	Pengetahuan tentang sistem pembangkitan arus AC.	1	6,43	1	7,07	10	0,63	9,8%
		2	2,90	2	3,87	5	0,97	33,3%
2	Pengetahuan tentang penyearahan arus AC menjadi arus DC.	3	3,77	4	3,833	5	0,07	1,8%
		4	7,17	3	8,167	15	1,00	14%
		5	3,47	5	3,97	5	0,50	14,4%
		6	3,47	6	7,70	10	0,93	13,8%
		7	7,50	8	10,17	15	2,67	35,6%
		8	7,17	7	9,00	15	1,83	25,6%
3	Pengetahuan tentang Output setelah penyearahan, untuk mengetahui arah aliran arus setelah keluar dari alternator.	9	7,37	9	8,50	10	1,15	19,5%
		10	6,93	10	8,07	10	1,13	16,3%

Keterangan

N1 : No soal *pre test*

N2 : No soal *Post test*

$\bar{X}$  : Rata-rata nilai

$X_{\max}$  : Skor maksimal

D : Beda skor *post test* dan *pre test*

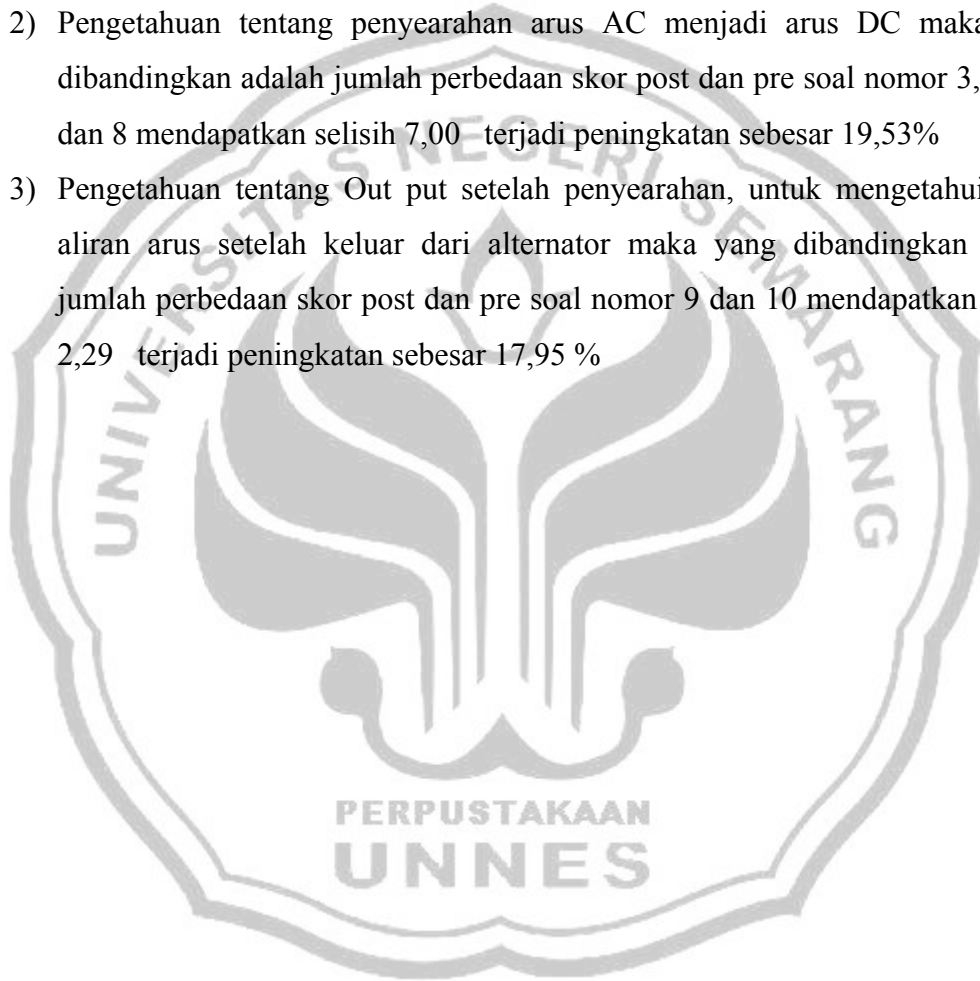
D% : Prosentase peningkatan dari nilai *pre test*.

Pada tabel diatas dapat dilihat bahwa dari tiap-tiap item terdapat peningkatan. Peningkatan tertinggi pada indikator pengetahuan tentang sistem pembangkitan arus AC yaitu sebesar 19%, yang selanjutnya pada indikator Pengetahuan tentang



penyearahan arus AC menjadi arus DC yaitu sebesar 17,8% untuk mengetahui peningkatan pemahaman pada tiap indikator maka dianalisa pada masing-masing indikator

- 1) Pengetahuan tentang sistem pembangkitan arus AC maka yang dibandingkan adalah jumlah perbedaan skor post dan pre soal nomor 1 dan 2 mendapatkan selisih 1,60 terjadi peningkatan sebesar 17,14 %
- 2) Pengetahuan tentang penyearahan arus AC menjadi arus DC maka yang dibandingkan adalah jumlah perbedaan skor post dan pre soal nomor 3,4,5,6,7 dan 8 mendapatkan selisih 7,00 terjadi peningkatan sebesar 19,53%
- 3) Pengetahuan tentang Out put setelah penyearahan, untuk mengetahui arah aliran arus setelah keluar dari alternator maka yang dibandingkan adalah jumlah perbedaan skor post dan pre soal nomor 9 dan 10 mendapatkan selisih 2,29 terjadi peningkatan sebesar 17,95 %



5. Data nilai hasil pre test dan post test

PRE TEST			POST TEST		
No	Kode	Nilai	No	Kode	Nilai
1	R-01	46	1	R-01	69
2	R-02	75	2	R-02	69
3	R-03	77	3	R-03	82
4	R-04	43	4	R-04	73
5	R-05	49	5	R-05	57
6	R-06	56	6	R-06	56
7	R-07	51	7	R-07	64
8	R-08	67	8	R-08	82
9	R-09	67	9	R-09	83
10	R-10	48	10	R-10	60
11	R-11	65	11	R-11	89
12	R-12	54	12	R-12	73
13	R-13	40	13	R-13	61
14	R-14	69	14	R-14	74
15	R-15	75	15	R-15	79
16	R-16	59	16	R-16	79
17	R-17	49	17	R-17	66
18	R-18	78	18	R-18	76
19	R-19	72	19	R-19	86
20	R-20	54	20	R-20	68
21	R-21	68	21	R-21	68
22	R-22	62	22	R-22	54
23	R-23	76	23	R-23	82
24	R-24	36	24	R-24	66
25	R-25	52	25	R-25	54
26	R-26	72	26	R-26	84
27	R-27	65	27	R-27	90
28	R-28	47	28	R-28	50
29	R-29	51	29	R-29	61
30	R-30	61	30	R-30	64
$\Sigma$	=	1784	$\Sigma$	=	2119
$n_1$	=	30	$n_2$	=	30
$\bar{X}_1$	=	59,47	$\bar{X}_2$	=	70,63
$s_1^2$	=	145,7747	$s_2^2$	=	127,1368
$s_1$	=	12,074	$s_2$	=	11,275

6. Analisis peningkatan hasil *test* antara *pre test* dan *post test*

**Hipotesis**

Ho :  $\mu_1 < \mu_0$

Ha :  $\mu_1 \geq \mu_0$

**Uji Hipotesis**

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus

$$t = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

Ha diterima apabila  $t > t_{(1-\alpha)(n-1)}$

Dari data diperoleh :

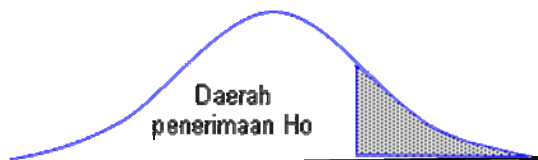
Sumber variasi	Nilai
Jumlah	2119
n	30
$\bar{x}$	70,63
Varians ( $s^2$ )	127,1368
Standar deviasi (s)	11,28

Berdasarkan rumus diatas diperoleh t hitung :

$$t = \frac{70,6333 - 59,47}{\frac{11,2755}{\sqrt{30}}} = 5,424$$

Sedangkan untuk t tabelnya adalah :

Pada  $\alpha = 5\%$  dengan  $dk = 30 - 1 = 29$  diperoleh  $t_{(0,95)(29)} = 2,0452$



2,05 5,424

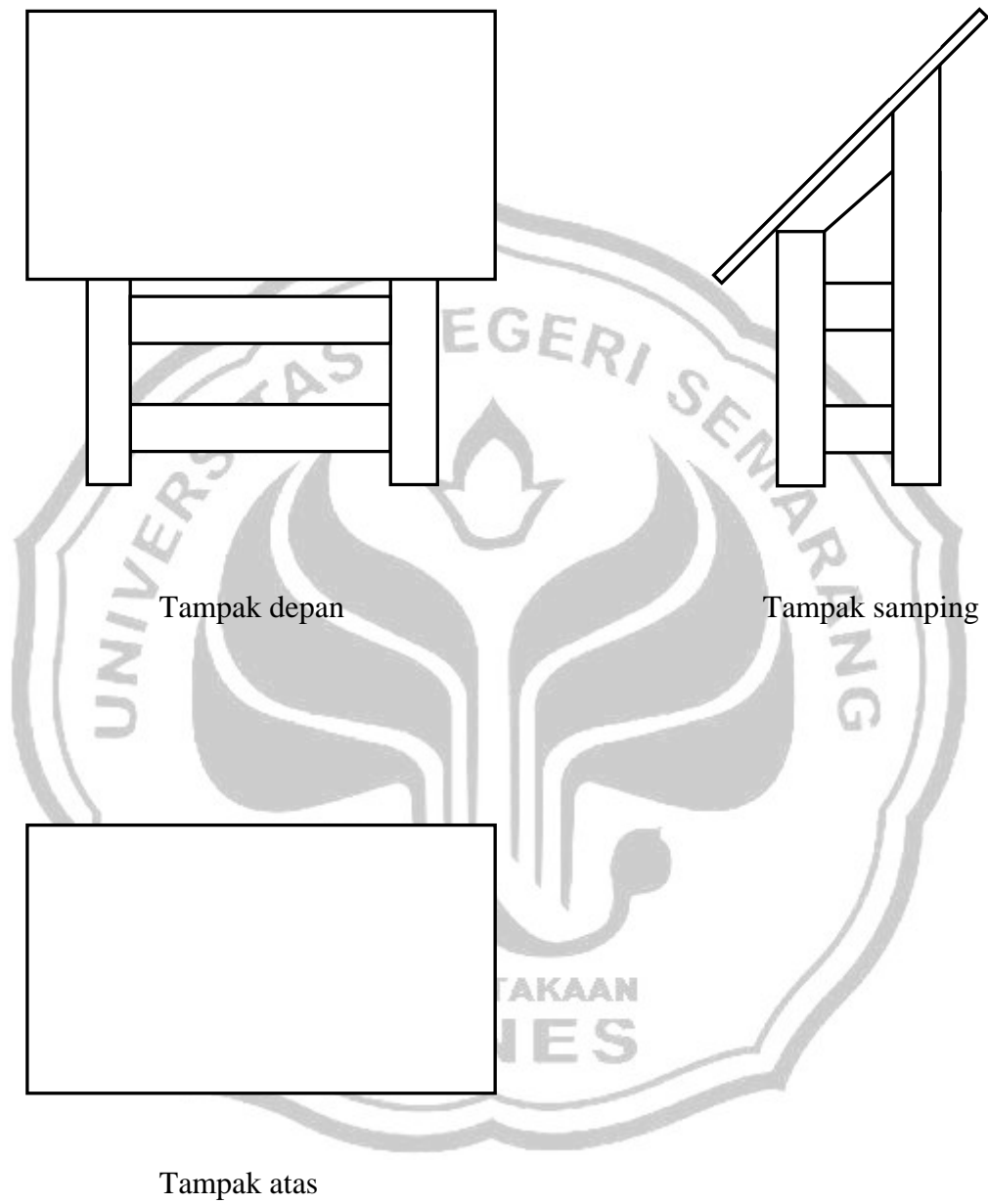
Karena t berada pada daerah penolakan Ho, maka dapat disimpulkan bahwa hasil

post test lebih baik daripada hasil pre test (ada peningkatan hasil post test).



## Lampiran 5. Desain alat peraga

### 1. Desain stand alat peraga



## Lampiran 6. Alat dan bahan yang digunakan dalam pembuatan alat peraga

Pembuatan alat peraga system pengisian dibutuhkan beberapa alat dan bahan di antaranya sebagai berikut.

### 1. Bahan yang digunakan:

- a. Acrylic
- b. Meja kayu
- c. Kabel
- d. Sekering
- e. Switch / saklar
- f. Dioda
- g. Alternator
- h. Regulator
- i. Baterai
- j. Motor penggerak
- k. V Belt

### 2. Alat yang digunakan :

- a. Pemotong acrylic
- b. Obeng (+) (-)
- c. Palu
- d. Solder
- e. Mesin gerinda tangan
- f. Mesin bor tangan



**Lampiran 7. Foto-foto proses pembuatan alat peraga dan bagian-bagian alat peraga**

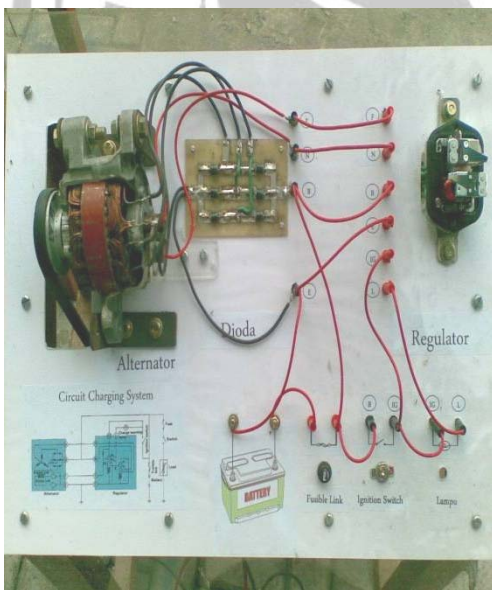


Foto proses pembuatan alat peraga



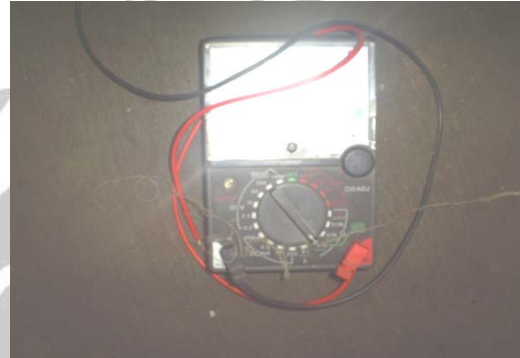
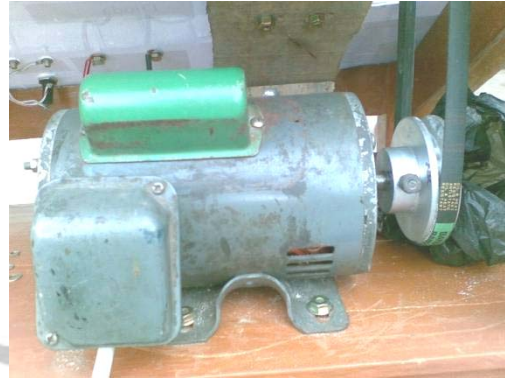
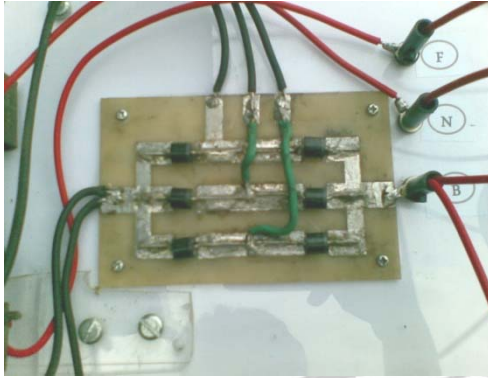


Foto alat dan bahan pembuatan alat peraga



## Lampiran 8. Foto-foto penelitian



Foto proses pembelajaran



Foto pengambilan data penelitian