



**PENGEMBANGAN MEDIA SISTEM PENERANGAN SEPEDA MOTOR
BERBASIS LED UNTUK PEMBELAJARAN KOMPETENSI
MENDIAGNOSA RANGKAIAN**

Skripsi

Diajukan dalam rangka menyelesaikan Studi Strata 1

Untuk mencapai gelar Sarjana Pendidikan

Disusun Oleh

Nama : Sumadi

NIM : 5201408102

Program Studi : Pend. Teknik Mesin

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**

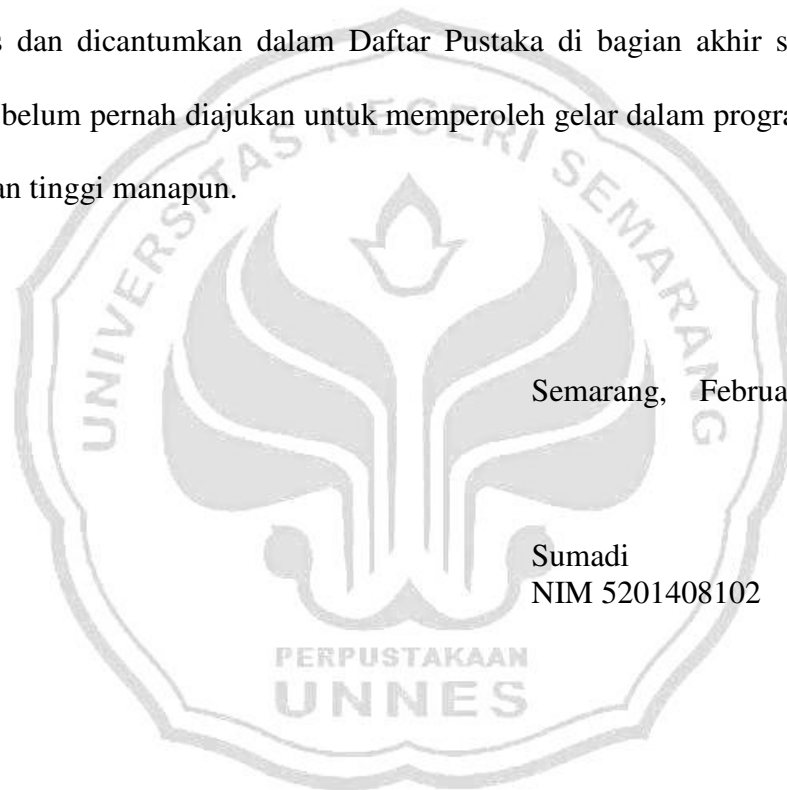
2013

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi saya yang berjudul “Pengembangan Media Sistem Penerangan Sepeda Motor Berbasis LED Untuk Pembelajaran Kompetensi Mendiagnosa Rangkaian” disusun berdasarkan hasil penelitian saya dengan arahan dosen pembimbing. Sumber informasi atau kutipan yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini. Skripsi ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar dalam program sejenis di perguruan tinggi manapun.

Semarang, Februari 2013

Sumadi
NIM 5201408102



HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Sumadi

NIM : 5201408102

Prodi : Pendidikan Teknik Mesin, S1

Judul Skripsi : “Pengembangan Media Sistem Penerangan Sepeda Motor Berbasis LED Untuk Pembelajaran Kompetensi Mendiagnosa Rangkaian”

Telah dipertahankan di depan Dewan Peguji dan diterima sebagai persyaratan memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang.

Panitia Ujian,

Ketua : Dr. Muhammad Khumaedi, M.Pd. ()
NIP. 19620913 199102 1 001

Sekretaris : Wahyudi, S.Pd, M.Eng. ()
NIP. 198003 19200501 1 001

Dewan Peguji,

Pembimbing I : Drs. Winarno Dwi Raharjo, M.Pd. ()
NIP. 19521002 198103 1 001

Pembimbing II : Drs. Aris Budiyono, M.T. ()
NIP. 19670405 199402 1 001

Penguji Utama : Drs. Abdurrahman, M.Pd. ()
NIP. 19600903 198503 1 002

Penguji Pendamping I: Drs. Winarno Dwi Raharjo, M.Pd. ()
NIP. 19521002 198103 1 001

Penguji Pendamping II: Drs. Aris Budiyono, M.T. ()
NIP. 19670405 199402 1 001

Di tetapkan di semarang
Tanggal,

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik

Drs. Muhammad Harlanu, M.Pd.
NIP. 19660215 1991102 1 001

ABSTRAK

Sumadi. 2013. Pengembangan Media Sistem Penerangan Sepeda Motor Berbasis LED Untuk Pembelajaran Kompetensi Mendiagnosa Rangkaian. Skripsi, Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.

Permasalahan yang diungkapkan dalam penelitian ini adalah tingkat pemahaman mahasiswa pada saat proses belajar khususnya untuk mendiagnosa rangkaian sistem penerangan belum sesuai dengan apa yang diharapkan. Hal ini dapat dilihat dari penjelasan ceramah hanya sedikit materi yang di sampaikan dosen dan untuk praktik waktu yang di berikan sedikit karena waktunya terbatas. Faktor yang menyebabkan rendahnya hasil belajar mahasiswa salah satu diantaranya kurangnya media yang memadai sebagai sarana pembelajaran.

Media berbasis LED adalah segala sesuatu sarana atau alat sebagai tanda indikator bahwa sistem berada dalam proses kerja yang dapat membantu untuk mendidik atau mengajar, agar materi yang diajarkan mudah dipahami. Permasalahan dalam penelitian ini adalah adakah peningkatan hasil pembelajaran mahasiswa setelah menggunakan media berbasis LED pada mata kuliah sepeda motor dan motor kecil terutama tentang mendiagnosa rangkaian sistem penerangan.

Metode yang dipakai dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dengan *Control Group Pretest-Posttest Design*. Populasi dalam penelitian ini adalah mahasiswa pengikut mata kuliah sepeda motor dan motor kecil Jurusan Teknik Mesin Universitas Negeri Semarang, terdapat dua rombel pengikut mata kuliah sepeda motor dan motor kecil dan jumlah populasinya sebanyak 62 mahasiswa. Sampel yang digunakan adalah 28 mahasiswa rombel 1 sebagai kelas eksperimen dan 34 mahasiswa rombel 2 sebagai kelas kontrol. Pengumpulan data menggunakan metode tes, analisis data menggunakan statistik deskripsi dan uji t.

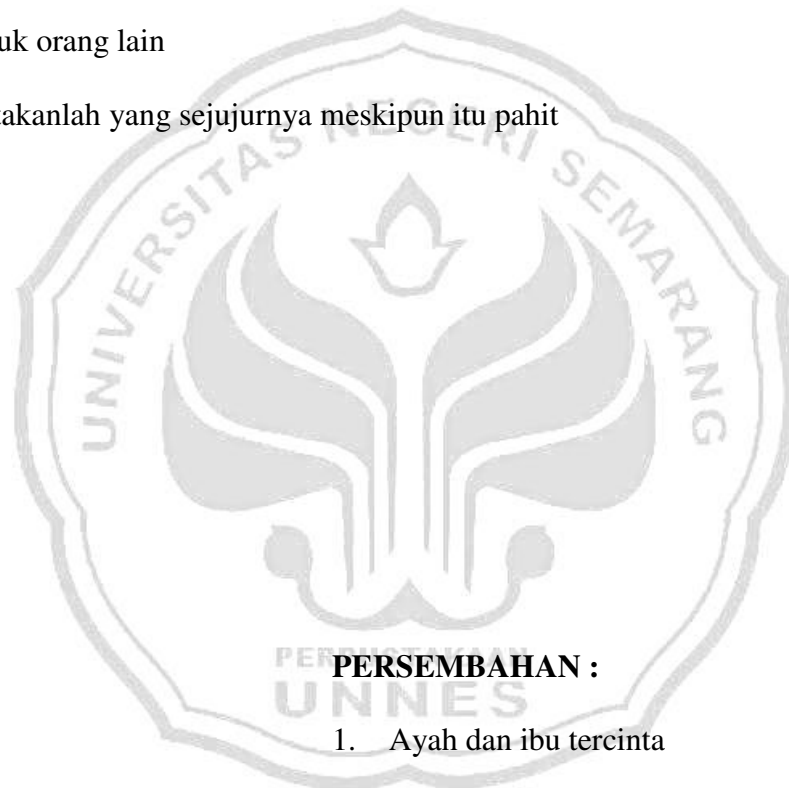
Hasil analisis data menunjukkan bahwa pada kelas kontrol rata-rata hasil belajar pada tes *pre test* mencapai 52,94 dan setelah diberikan pembelajaran menggunakan media ceramah biasa meningkat menjadi 71,18, sehingga pada kelas kontrol setelah diberikan metode ceramah biasa mengalami peningkatan sebesar 34,46% dan pada kelas eksperimen rata-rata hasil belajar pada tes *pre test* mencapai 54,11 dan setelah diberikan pembelajaran menggunakan media berbasis LED meningkat menjadi 77,50, sehingga pada kelas eksperimen setelah diberikan pembelajaran menggunakan media berbasis LED mengalami peningkatan sebesar 43,23%. Berdasarkan hasil uji t nilai *post test* kompetensi mendiagnosa rangkaian ternyata ada peningkatan hasil belajar mahasiswa setelah menggunakan media berbasis LED untuk pembelajaran kompetensi mendiagnosa rangkaian

Kata kunci: hasil belajar, media berbasis LED, diagnosa rangkaian.

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

1. Barang siapa yang bersungguh-sungguh maka akan mendapatkannya
2. Jadilah orang yang percaya diri dan jangan pernah merasa puas
3. Ilmu yang bermanfaat adalah ilmu yang selalu diamalkan dan bermanfaat untuk orang lain
4. Katakanlah yang sejujurnya meskipun itu pahit



PERSEMBAHAN :

1. Ayah dan ibu tercinta
2. Kakak dan keluargaku yang aku sayangi
3. Dian Ratnasari yang aku banggakan
4. Jurusan Teknik Mesin Tercinta
5. Teman-teman HIMPRO TM dan CRC
6. Teman-temanku PTM '08

KATA PENGANTAR

Puji syukur senantiasa penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah memberikan rahmat, hidayah serta ridho-Nya. Shalawat serta salam dihaturkan kepada Nabi Muhammad SAW dan keluarganya serta seluruh sahabatnya. Berkat rahmat dan karunia-Nya serta partisipasi dari berbagai pihak yang telah banyak membantu baik moril maupun materiil sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Pengembangan Media Sistem Penerangan Sepeda Motor Berbasis LED Untuk Pembelajaran Kompetensi Mendiagnosa Rangkaian”.

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. Oleh karena itu dengan kerendahan hati penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Prof. Soedjiono Sastroatmodjo, Rektor Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menyelesaikan studi di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.
2. Drs. Muhammad Harlanu, M.Pd., Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan izin penelitian dan kelancaran dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Dr. Muhammad Khumaedi, M.Pd., Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan kemudahan administrasi kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
4. Drs. Winarno Dwi Raharjo, M.Pd., Dosen Pembimbing I yang telah memberikan waktu, bimbingan dan petunjuk dalam menyelesaikan skripsi ini.

5. Drs. Aris Budiyo, M.T., Dosen Pembimbing II yang telah memberikan waktu, bimbingan dan petunjuk dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Drs. Abdurrahman, M.Pd., Dosen Penguji yang telah memberikan waktu dan saran dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Kedua orang tua yang sudah memberikan dukungan baik moril maupun materiil.
8. Teman-teman CRC, HIMPRO TM dan PTM '08 yang sudah memberikan dukungan dan masukan dalam menyusun 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, Februari 2013

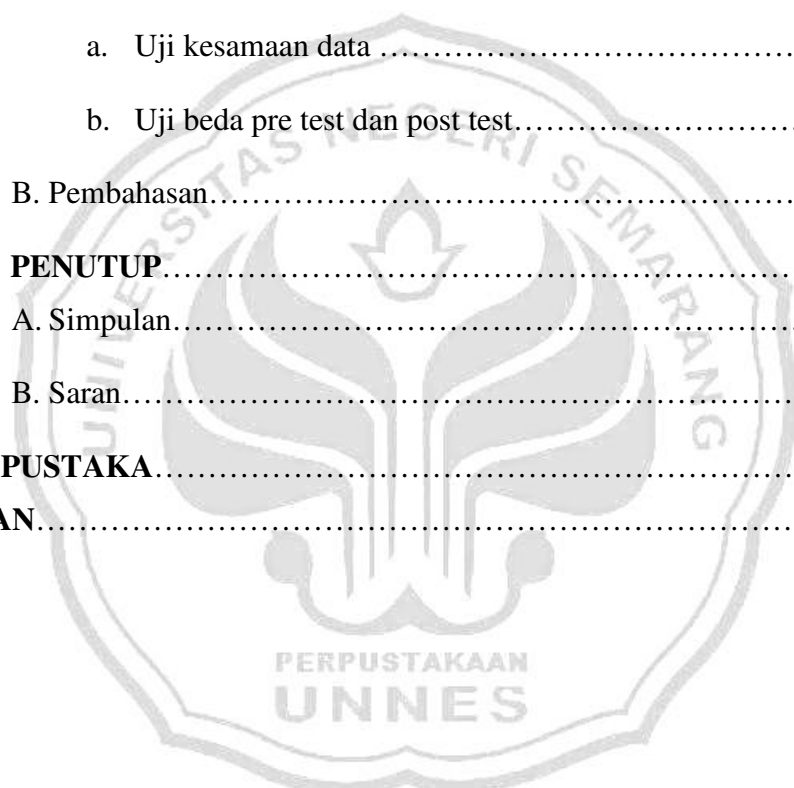
Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	ii
PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Batasan Masalah	5
D. Tujuan Penelitian.....	6
E. Manfaat Penelitian.....	6
1. Manfaat Teoritis.....	6
2. Manfaat Praktis.....	6
F. Penegasan Istilah	7
BAB II LANDASAN TEORI DAN HIPOTESIS	8
A. Tujuan Belajar dan Pembelajaran.....	8
1. Definisi Belajar.....	8
2. Unsur-Unsur Belajar	9
3. Proses Belajar	10
4. Hasil Belajar.....	11
B. Media Pembelajaran	14
1. Pengertian Media Pembelajaran.....	14

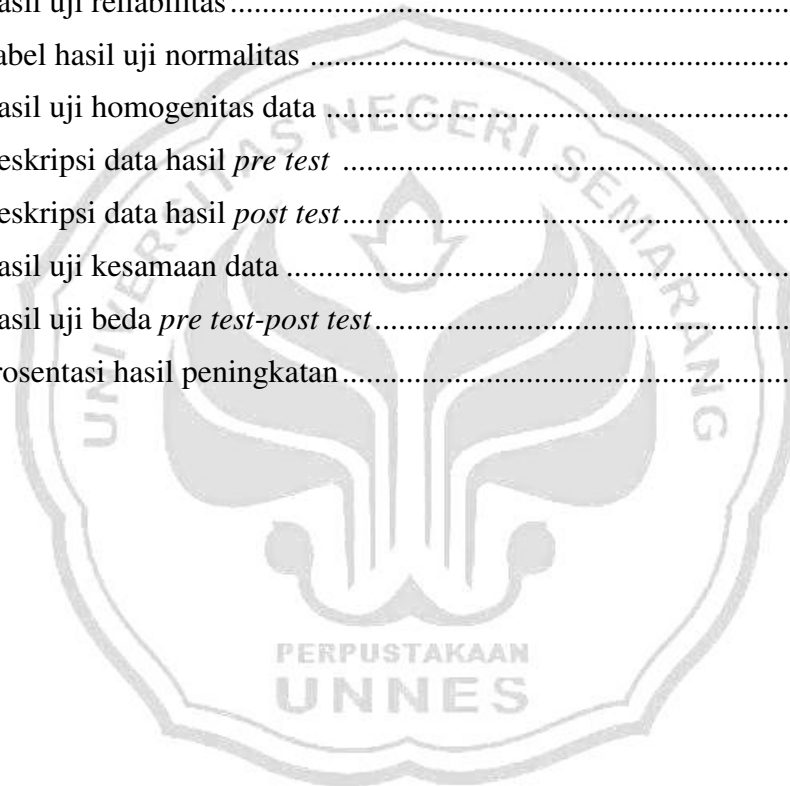
2. LED (Light Emitting Diode)	16
3. Pengertian, fungsi dan manfaat media berbasis LED sistem penerangan sepeda motor.....	18
C. Sistem Penerangan.....	19
D. Kerangka Berfikir.....	33
E. Hipotesis.....	34
BAB III METODE PENELITIAN.....	35
A. Rancangan Penelitian.....	35
B. Populasi dan Sampel.....	39
C. Variabel Penelitian	40
D. Langkah-langkah Penelitian	40
E. Metode Pengumpulan Data	41
1. Metode Test.....	41
2. Metode Dokumentasi.....	42
F. Instrumen Penelitian.....	42
G. Penilaian Alat Ukur.....	43
1. Validitas.....	43
2. Realibilitas.....	45
H. Teknik Analisis Data.....	46
1. Analisis Tahap Awal.....	46
2. Analisis Tahap Akhir.....	46
a. Analisis Deskriptif.....	46
b. Uji Normalitas.....	47
c. Uji Homogenitas.....	48
d. Uji Hipotesis.....	48
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	50
A. Hasil Penelitian.....	50
1. Deskripsi alat/media.....	50
2. Uji persyaratan analisis.....	50

a.	Uji normalitas.....	50
b.	Uji homogenitas data.....	51
3.	Hasil uji test.....	52
a.	Hasil uji test awal (pre test).....	52
b.	Hasil uji test akhir (post test).....	53
4.	Uji Hipotesis.....	54
a.	Uji kesamaan data	54
b.	Uji beda pre test dan post test.....	54
B.	Pembahasan.....	55
BAB V	PENUTUP	61
A.	Simpulan.....	61
B.	Saran.....	61
	DAFTAR PUSTAKA	63
	LAMPIRAN	65



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1. Warna kabel <i>rectifier</i> / regulator.....	24
2.2. Kompetensi sistem penerangan.....	29
2.3. Gejala lampu menyala tetapi redup.....	30
3.1. Tabel control group <i>pre tes-post tes</i> design.....	37
3.2. Tabel hasil uji validitas	44
3.3. Hasil uji reliabilitas	46
4.1. Tabel hasil uji normalitas	51
4.2. Hasil uji homogenitas data	52
4.3. Deskripsi data hasil <i>pre test</i>	52
4.4. Deskripsi data hasil <i>post test</i>	53
4.5. Hasil uji kesamaan data	54
4.6. Hasil uji beda <i>pre test-post test</i>	55
4.7. Prosentasi hasil peningkatan.....	57



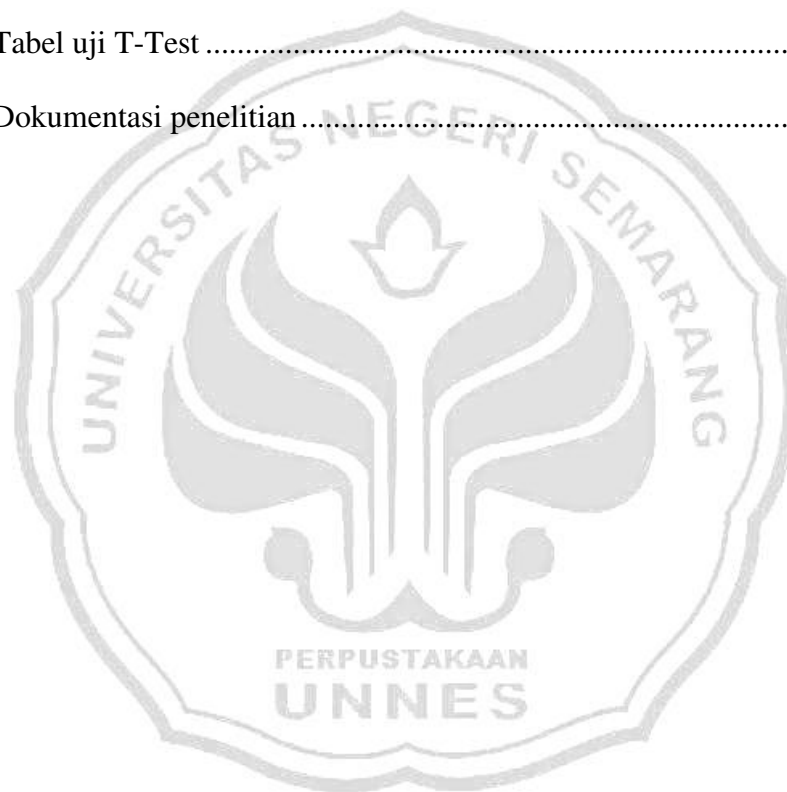
DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Arus listrik AC	21
2.2. Arus listrik DC	21
2.3. Baterai.....	22
2.4. Komponen Alternator	23
2.5. Rangkaian alternator tipe AC	23
2.6. <i>Rectifier</i> / regulator honda megapro	24
2.7. Rangkaian lampu depan.....	25
2.8. Lampu depan	25
2.9. Rangkaian lampu belakang dan lampu rem.....	26
2.10. Lampu belakang dan lampu rem	27
2.11. Rangkain lampu Sein.....	27
2.12. Lampu Sein.....	28
2.13. Sekering (<i>fuse</i>).....	28
2.14. Relay lampu sein	29
2.15. Kabel (<i>Wire</i>)	29
2.16. Wiring sistem kelistrikan bodi honda Megapro	32
3.1. Alur pembuatan media	35
3.2. Alur Penelitian (<i>Flow Chart</i>)	38
4.1. Media sistem penerangan sepeda motor	50
4.2. Diagram prosentasi	57

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Surat Tugas Pembimbing Skripsi	65
2. Permohonan Izin Penelitian.....	66
3. Surat Keterangan Melaksanakan Penelitian	67
4. Surat Keterangan Membuat Alat	68
5. Surat Keterangan Uji Kelayakan	69
6. Surat Keterangan Selesai Penelitian	73
7. Surat Tugas Penguji Skripsi	74
8. Daftar nama mahasiswa.....	75
9. Daftar kelompok mahasiswa	77
10. Daftar presensi mahasiswa	75
11. Instrumen penelitian	82
12. SILABI.....	90
13. SAP.....	96
14. Tabulasi data hasil (<i>pre test</i>).....	98
15. Tabulasi data hasil (<i>post test</i>)	100
16. Data hasil <i>pre test-post test</i>	102
17. Data hasil uji coba instrumen	106
18. Realibilitas alat ukur.....	113
19. Uji normalitas data hasil kelompok Kontrol.....	118
20. Uji Normalitas Data Hasil Kelompok eksperimen.....	120
21. Mencari simpangan baku.....	124

22. Uji kesamaan dua varians	127
23. Uji kesamaan dua rata-rata hasil <i>pre test</i>	131
24. Uji beda <i>pre test - post test</i>	134
25. Tabel uji reliabilitas	137
26. Tabel uji normalitas	138
27. Tabel uji homogenitas	139
28. Tabel uji T-Test	141
29. Dokumentasi penelitian	142



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Perguruan tinggi merupakan suatu lembaga pendidikan formal yang berfungsi untuk mencerdaskan kehidupan bangsa. Untuk itu dilakukanlah suatu proses pembelajaran yang dilakukan antar dosen dengan mahasiswa. Tujuan dari setiap proses pembelajaran adalah memperoleh hasil yang optimal. Hasil pembelajaran merupakan hal yang penting yang akan dijadikan tolak ukur keberhasilan seorang mahasiswa dalam belajar memahami konsep dan seberapa efektif metode pembelajaran yang diberikan dosen. Salah satu yang menentukan tingkat keberhasilan mahasiswa adalah peran dari dosen, karena fungsi utama dosen ialah merancang, mengelola dan mengevaluasi pembelajaran. Dosen mempunyai tugas untuk mengalihkan seperangkat pengetahuan yang terorganisasikan sehingga pengetahuan itu menjadi bagian dari sikap mahasiswa.

Pencapaian untuk mengalihkan pengetahuan tersebut diperlukan suatu komunikasi yang baik antara dosen dan mahasiswa, rancangan pembelajaran yang disusun dosen hendaklah dapat menarik perhatian dari mahasiswa sehingga pembelajaran efektif dan efisien dan hasilnya bisa optimal. Metode yang sering digunakan dosen dalam mengajar yakni metode mengajar ceramah metode ini tergolong metode konvensional karena persiapannya paling mudah, fleksibel tanpa memerlukan persiapan lainnya dan memerlukan banyak waktu. Selain itu pembelajaran akan kurang efektif, karena banyaknya mahasiswa yang praktik dan terbatasnya waktu. Hasilnya mahasiswa akan menjadi pasif, tidak mendapatkan

pengalaman, ketrampilan, dan kesan yang kuat dari pembelajaran sehingga ketika mahasiswa melaksanakan perkuliahan praktik mahasiswa masih bingung dengan apa yang akan dilakukan karena tidak mengetahui dengan jelas nama-nama komponen yang akan dibuat praktik.

Dosen dapat membantu proses ini, dengan cara-cara mengajar yang membuat informasi menjadi sangat bermakna dan sangat relevan bagi mahasiswa, dengan memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk menemukan atau menerapkan sendiri ide-ide, dan dengan mengajak mahasiswa agar menyadari dan secara sadar menggunakan strategi-strategi mereka sendiri untuk belajar. Dosen sebagai pengarah dan pembimbing tidak hanya pandai dalam memilih metode pembelajaran namun usaha dosen untuk mengoptimalkan komponen-komponen pembelajaran diperlukan dalam rangka meningkatkan keberhasilan.

Mata kuliah sepeda motor dan motor kecil Jurusan Teknik Mesin Universitas Negeri Semarang merupakan mata kuliah yang tidak hanya menuntut pengetahuan dan pemahaman saja, tetapi juga memerlukan berbagai keterampilan mental. Dari cakupan tersebut, keterampilan mental yang diperlukan dalam pembelajaran sepeda motor dan motor kecil, antara lain: daya ingat, daya abstraksi, penerapan, analisis dan sintesis dalam pemecahan masalah. Pada mata kuliah sepeda motor dan motor kecil terdapat berbagai macam kompetensi yaitu : *overhoule* yang terdiri dari *overhoule* motor 1 silinder, *sitem kopling* dan *transmisi* yang terdiri dari motor bensin 1 silinder, *tune up* yang terdiri dari *tune up* motor bensin 1 silinder, *sistem kelistrikan sepeda motor* yang terdiri dari *sistem pengapian*, *sistem pengisian* dan *sistem penerangan*. Kompetensi Sistem

penerangan meliputi : mengenal komponen, cara kerja, mengetahui dan bisa menggambar wiring diagram, merangkai sistem penerangan, dan mendiagnosa kerusakan. Kompetensi-kompetensi yang dipelajari saling berkaitan dan merupakan satu kesatuan. Apabila penguasaan mahasiswa pada kompetensi sebelumnya kurang, dimungkinkan sulit untuk menguasai kompetensi selanjutnya. Khususnya untuk kompetensi sistem penerangan sepeda motor harus lebih ditingkatkan. Hal ini dapat dilihat dari penjelasan ceramah hanya sedikit materi yang di sampaikan dosen dan untuk praktik waktu yang di berikan sedikit karena waktunya terbatas. Tingkat pemahaman mahasiswa pada saat proses belajar khususnya untuk mendiagnosa rangkaian sistem penerangan belum sesuai dengan apa yang diharapkan pada mahasiswa pengikut mata kuliah sepeda motor dan motor kecil dan belum adanya media pembelajaran di Jurusan Teknik Mesin Universitas Negeri Semarang.

Sebagai alat bantu, media mempunyai fungsi melancarkan jalannya proses belajar mengajar sehingga akan mudah mencapai tujuan pembelajaran. Kegiatan belajar mengajar dengan dibantu oleh media akan menghasilkan proses dan hasil belajar yang lebih baik daripada tanpa bantuan media (Nur'aini, 2006:42). Fungsi media peraga bagi dosen bukan hanya alat bantu dosen, namun juga merupakan alat pembawa informasi yang dibutuhkan mahasiswa untuk mengenal komponen yang riil sesuai dengan materi pelajaran yang disampaikan oleh dosen. Proses pembelajaran menggunakan metode ceramah dan praktik dalam pelaksanaanya, mahasiswa masih banyak mengalami kesulitan dalam memahami materi yang disampaikan dosen terutama dalam mendiagnosa rangkaian sistem penerangan

sepeda motor yaitu mengidentifikasi dan mencari letak kerusakan pada sistem penerangan sepeda motor. Untuk itu peneliti merasa perlu adanya kajian aplikasi tentang penggunaan media sistem penerangan sepeda motor berbasis LED, karena pembelajaran akan lebih efektif jika ditunjang dengan penggunaan media pembelajaran. Pada mata kuliah teori kelistrikan otomotif menggunakan media peraga sangat membantu dalam proses pembelajaran, terbukti dari hasil penelitian yang telah dilakukan Lutfil Hakim (2009:103). Hasil uji tersebut dibuktikan dengan hasil nilai rata-rata *pre test* sebesar 54,77 dan nilai hasil *post test* sebesar 64,87. Hal ini memberikan bukti bahwa dengan penggunaan media peraga hasil *post test* mahasiswa meningkat sebesar 10,10 atau 18,44% dari nilai *pre test*.

Dengan cara seperti itu akan mempermudah mahasiswa dalam mendiagnosa kerusakan yang terjadi pada sistem penerangan sepeda motor. Menurut Hamalik dalam Arsyad (2011:15) juga mengemukakan bahwa pemakaian media pembelajaran dalam proses belajar mengajar dapat membangkitkan keinginan dan minat yang baru, membangkitkan motivasi dan rangsangan kegiatan belajar dan bahkan membawa pengaruh-pengaruh psikologis terhadap siswa. Penggunaan media peraga pada tahap orientasi pembelajaran akan sangat membantu keefektifan proses pembelajaran, penyampaian pesan dan isi pelajaran pada saat itu sehingga terjadilah proses pembelajaran yang sehat dan menyenangkan.

Permasalahan dan uraian di atas menarik penulis untuk mengadakan penelitian dengan judul “ Pengembangan Media Sistem Penerangan Sepeda Motor Berbasis LED Untuk Pembelajaran Kompetensi Mendiagnosa Rangkaian ”

B. Rumusan Masalah

Mahasiswa pada waktu penyampaian atau penyajian materi oleh dosen mengalami berbagai kesulitan yang berhubungan dengan bagaimana cara untuk memahami materi yang disampaikan. Hal tersebut sangat besar kemungkinan terjadi jika materi tersebut merupakan suatu materi *aplikatif*, maksudnya adalah materi yang langsung diaplikasikan pada kondisi sebenarnya dilapangan. Berdasarkan uraian di atas maka timbul permasalahan yaitu :

Apakah dengan menggunakan media berbasis LED, dapat meningkatkan kompetensi mahasiswa dalam mendiagnosa rangkaian sistem penerangan sepeda motor ?

C. 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 diangkat dalam penelitian ini yaitu :

1. Penggunaan media berbasis LED sebagai perlakuan tambahan dalam proses pembelajaran dengan tujuan meningkatkan kompetensi mahasiswa dalam mendiagnosa rangkaian sistem penerangan sepeda motor.
2. Perkuliahan yang diteliti adalah perkuliahan sepeda motor dan motor kecil yang di dalamnya mempelajari motor dengan satu silinder.
3. Materi sepeda motor dan motor kecil dalam penelitian ini adalah materi sistem penerangan sepeda motor yang di dalamnya mengacu beberapa indikator yaitu pengetahuan tentang mengidentifikasi dan mencari kerusakan pada sistem penerangan sepeda motor.

D. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai ataupun diharapkan adalah Untuk mengetahui apakah upaya pembelajaran yang dilakukan dengan menggunakan media berbasis LED mampu meningkatkan kompetensi mahasiswa dalam mendiagnosa rangkaian sistem penerangan sepeda motor.

E. Manfaat Penelitian

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

1. Manfaat teoritis

Sebagai bahan kajian atau informasi mengenai pembelajaran menggunakan perangkat media pembelajaran bagi pihak-pihak yang membutuhkan.

2. Manfaat praktis

a. Bagi peneliti

Mendapatkan pengetahuan tentang seberapa efektifkah proses belajar dengan menggunakan media berbasis LED.

b. Bagi pembaca

Menambah khasanah bacaan pembaca apakah dengan menggunakan media berbasis LED sistem penerangan sepeda motor, proses pembelajaran dapat berjalan dengan baik.

c. Bagi lembaga

Sebagai masukan bagi lembaga ataupun dosen tentang manfaat dan penggunaan media berbasis LED sebagai media pendidikan dalam proses belajar mengajar.

F. Penegasan Istilah

Penelitian ini ada beberapa istilah yang perlu dijelaskan agar tidak terjadi salah penafsiran. Perlu bagi penulis untuk mempertegas maksud dalam judul “**PENGEMBANGAN MEDIA SISTEM PENERANGAN SEPEDA MOTOR BERBASIS LED UNTUK PEMBELAJARAN KOMPETENSI MENDIAGNOSA RANGKAIAN**” tersebut di atas dengan terlebih dahulu mempertegas batasan pengertian beberapa istilah dalam judul sebagai berikut :

1. Pengembangan pembelajaran

Pengembangan pembelajaran adalah bertambahnya pikiran, pengetahuan suatu proses yang ditandai dengan adanya perubahan pada diri seseorang.

2. Kompetensi mendiagnosa rangkaian

Kompetensi mendiagnosa rangkaian adalah kemampuan mahasiswa dalam mengidentifikasi dan mencari letak kerusakan pada rangkaian sistem penerangan sepeda motor.

3. Media berbasis LED

Media berbasis LED merupakan suatu media / alat bantu yang berupa stand sistem penerangan sepeda motor dengan rangkaian lampu LED yang memiliki kesamaan cara kerja dan fungsi pada kendaraan sebenarnya.

BAB II

LANDASAN TEORI DAN HIPOTESIS

B. Tinjauan Belajar dan Pembelajaran

1. Definisi Belajar

Belajar merupakan suatu proses, suatu kegiatan dan bukan suatu hasil atau tujuan. Belajar bukan hanya mengingat, akan tetapi akan lebih luas dari itu, yakni mengalami.

Menurut Sudjana (2010:28) belajar adalah suatu proses yang ditandai dengan adanya perubahan pada diri seseorang. Perubahan sebagai hasil proses belajar dapat ditunjukkan dalam berbagai bentuk seperti berubah pengetahuannya, pemahamannya, sikap dan tingkah lakunya, keterampilannya, kecakapan dan kemampuannya, daya reaksinya, daya penerimaannya dan lain-lain aspek yang ada pada individu.

Ciri-ciri belajar adalah belajar harus dilakukan dengan sadar dan memiliki tujuan, harus 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 dengan fasilitas belajar siswa disekolah yang mendukung seperti, buku-buku pelajaran, media pembelajaran, dan gedung perkuliahan. Belajar harus mengakibatkan terjadinya perubahan dalam aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik pada diri orang yang belajar.

Pembelajaran dapat terjadi dimana saja dan kapanpun, kegiatan pembelajaran karena ada kemauan dari kedua belah pihak, sebagai contoh kegiatan tersebut pada saat menonton televisi ataupun melihat percakapan dari seseorang. Pembelajaran juga merupakan pengembangan ilmu pengetahuan, keterampilan atau sikap baru pada saat individu berinteraksi dengan informasi dan lingkungan.

Dari uraian di atas maka diambil kesimpulan bahwa pembelajaran bertujuan membantu peserta didik agar memperoleh berbagai pengetahuan, keterampilan, nilai dan norma sebagai pengendali sikap dan perilaku peserta didik tersebut.

2. Unsur - Unsur Belajar

Menurut Gagne dalam Chatarina (2010:84) unsur-unsur dalam belajar adalah sebagai berikut:

a. Pembelajaran

Pembelajaran dapat berupa peserta didik, pembelajar, warga belajar, dan peserta pelatihan.

b. Rangsangan (stimulus)

Peristiwa yang merangsang penginderaan pembelajar disebut situasi stimulus.

c. Memori

Memori pembelajaran berisi berbagai kemampuan yang berupa pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang dihasilkan dari aktifitas belajar sebelumnya.

d. Respon

Respon adalah tindakan yang dihasilkan dari aktualisasi memori.

Keempat unsur belajar tersebut dapat digambarkan sebagai berikut. Aktivitas akan terjadi pada diri pembelajar apabila terdapat interaksi antara stimulus dengan isi memori sehingga perilakunya berubah dari waktu sebelum dan setelah adanya situasi stimulus tersebut. Perubahan perilaku pada diri pembelajar itu menunjukkan bahwa pembelajar telah melakukan aktivitas belajar.

3. Proses Belajar

Dalam pengajaran terjadi interaksi antara dosen dan mahasiswa, proses belajar merupakan kegiatan belajar mahasiswa dalam mencapai tujuan. Masalah minat dan perhatian mahasiswa terhadap materi pelajaran yang diajarkan perlu diperhatikan oleh dosen selama kegiatan berlangsung. Dalam hal ini dosen diharapkan tidak saja sebagai *transformator*, tetapi juga sebagai motifator yang dapat membangkitkan minat dan perhatian mahasiswa untuk belajar. Belajar pada hakikatnya merupakan salah satu bentuk tingkah laku individu dalam usaha untuk memenuhi kebutuhan motif individu sangat yang kuat, sebab semakin kuat motif untuk mencapai tujuan, maka semakin besar usaha yang dilakukannya.

Chatarina (2010:4) para pakar psikologi percaya bahwa berbagai materi pembelajaran yang dipelajari oleh peserta didik mempersyaratkan adanya proses belajar yang berbeda. Seperti halnya mempelajari konsep akan berbeda dengan cara mempelajari prinsip ataupun fakta. Hal ini sangat penting untuk dipahami oleh setiap pendidik karena cara yang berbeda dalam mempelajari materi pembelajaran yang berbeda akan diperoleh hasil yang berbeda pula.

Dalam menyelenggarakan pembelajaran dituntut memahami proses belajar peserta didik. Masalah yang sering dihadapi oleh pendidik berkenaan dengan

proses belajar adalah ketika pendidik merancang prosedur pembelajaran dengan memadukan cara-cara belajar peserta didik.. Pendidik juga harus memahami tentang cara-cara memotivasi peserta didik. Sementara itu, masalah yang dihadapi oleh peserta didik dalam proses pembelajaran adalah cara-cara belajar dengan mudah dan bermakna. Peserta didik seringkali ingin memperoleh kepastian tentang hasil pekerjaannya atau memiliki keinginan memperoleh bimbingan untuk memperbaiki hasil belajarnya.

4. Hasil Belajar

Untuk mengetahui berhasil tidaknya seorang dalam belajar maka perlu dilakukan suatu evaluasi, tujuan untuk mengetahui hasil yang diperoleh siswa setelah proses belajar mengajar berlangsung. Secara sederhana hasil belajar dapat diartikan sebagai hasil yang diperoleh karena adanya aktifitas belajar yang telah dilakukan. Hasil belajar ini sangat penting sebagai masukkan informasi kepada guru tentang kemajuan siswa dalam upaya mencapai tujuan-tujuan belajarnya melalui berbagai kegiatan mengajar.

Hamalik (2004:36), proses belajar dan hasil belajar para siswa bukan saja ditentukan oleh sekolah, pola, struktur, dan isi kurikulumnya akan tetapi sebagian besar ditentukan oleh kompetensi guru yang mengajar dan membimbing mereka. Guru yang kompeten akan lebih mampu menciptakan lingkungan belajar yang efektif, menyenangkan, dan akan lebih mampu mengelola kelasnya, sehingga belajar para siswa berada pada tingkat optimal.

Arikunto (1990:21), secara garis besar faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar dapat dibedakan atas dua jenis yaitu yang bersumber dari dalam diri

manusia yang belajar, yang disebut sebagai faktor internal, dan faktor yang bersumber dari luar diri manusia yang belajar, yang disebut sebagai faktor eksternal.

- a. Faktor-faktor yang bersumber dari dalam diri manusia dapat diklasifikasikan menjadi dua, yakni faktor biologis dan faktor psikologis. Yang dapat dikategorikan sebagai faktor biologis antara lain usia, kematangan, dan kesehatan, sedangkan yang dapat dikategorikan sebagai faktor biologis adalah kelelahan, suasana hati, motivasi, minat dan kebiasaan belajar.
- b. Faktor-faktor yang bersumber dari luar diri manusia yang belajar dapat diklasifikasikan menjadi dua juga, yakni faktor manusia dan faktor non manusia seperti alam benda, hewan dan lingkungan fisik.

Faktor-faktor yang mempengaruhi proses dan hasil belajar menurut Winkel dalam Budi Harto dan Budi Tri Siswanto (2002:47) terdiri dari faktor pada pihak siswa dan faktor di luar siswa. Faktor pada pihak siswa terdiri dari faktor psikis intelektual. Faktor psikis intelektual adalah taraf intelegensi, kemampuan belajar, dan cara belajar. Faktor psikis non intelektual adalah motivasi belajar, perasaan, sikap, minat, kondisi psikis, dan kondisi akibat keadaan sosio kultural. Faktor fisik adalah kondisi fisik, kesehatan jasmani, dan keadaan alat-alat indera. Faktor di luar siswa terdiri dari faktor pengatur proses belajar di sekolah, faktor sosial di sekolah, dan faktor situasional. Faktor pengatur proses belajar di sekolah terdiri dari kurikulum pengajaran, disiplin sekolah, keefektifan guru, fasilitas belajar, dan pengelompokan siswa. Faktor sosial di sekolah terdiri dari sistem sosial, status sosial siswa, dan interaksi guru siswa. Faktor situasional

terdiri dari keadaan politik ekonomis, keadaan waktu dan tempat, serta keadaan musim dan iklim.

Menurut Purwanto dalam Budi Harto dan Budi Tri Siswanto (2002:48), faktor-faktor yang mempengaruhi proses dan hasil belajar terdiri dari faktor luar dan dalam. Faktor luar terdiri dari faktor lingkungan dan faktor instrumental. Faktor lingkungan terdiri dari faktor alam dan faktor sosial. Faktor instrumental terdiri dari faktor kurikulum, faktor guru/pengajar, faktor sarana dan prasarana, dan faktor administrasi/manajemen. Faktor dalam terdiri dari faktor fisiologi dan faktor psikologi. Faktor fisiologi terdiri dari faktor kondisi fisik dan faktor kondisi panca indera. Faktor psikologi terdiri dari bakat, faktor minat, faktor kecerdasan, dan faktor motivasi.

Menurut Bloom dalam Chatarina (2010:86) ada tiga taksonomi dalam ranah hasil belajar, yaitu: ranah kognitif, ranah afektif, dan ranah psikomotorik. Hasil belajar pada ranah kognitif berkaitan dengan hasil berupa pengetahuan, kemampuan dan kemahiran intelektual. Ranah kognitif mencakup kategori berikut:

1. Pengetahuan (*knowledge*)

Pengetahuan didefinisikan sebagai perilaku mengingat atau mengenali informasi (materi pembelajaran) yang telah dipelajari sebelumnya. Pengetahuan mencerminkan tingkat hasil belajar paling rendah pada ranah kognitif.

2. Pemahaman (*comprehension*)

Pemahaman didefinisikan sebagai kemampuan memperoleh makna dari materi pembelajaran. Hasil pembelajaran ini berada pada satu tahap diatas pengingatan materi sederhana, dan mencerminkan tingkat pemahaman paling rendah.

3. Penerapan (*application*)

Penerapan mengacu pada kemampuan menggunakan materi pembelajaran yang telah dipelajari didalam situasi baru dan konkrit.

4. Analisis (*analysis*)

Analisis mengacu pada kemampuan memecahkan material kedalam bagian-bagian sehingga dapat dipahami struktur organisasinya.

5. Sintesis (*synthesis*)

Sintesis mengacu pada kemampuan menggabungkan bagian-bagian dalam rangka membentuk struktur yang baru.

6. Penilaian (*evaluation*)

Penilaian mengacu pada kemampuan membuat keputusan kepada nilai materi pembelajaran untuk tujuan tertentu. Keputusan ini didasarkan pada kriteria tertentu. Kriteria itu mungkin berupa kriteria internal (organisasi) atau kriteria eksternal (relevansi terhadap tujuan) dan pembelajar dapat menentukan kriteria tersebut.

Hasil belajar rana afektif berhubungan dengan sikap, minat, emosi, perhatian, penghargaan dan pembentukan karakteristik diri. Hasil belajar afektif tampak dalam siswa dalam tingkah laku, disiplin, motivasi belajar, menghargai dan teman serta hubungan sosial.

C. Media Pembelajaran

1. Pengertian 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.

Gerlach dan Ely dalam Arsyad (2011:3) mengatakan bahwa media apabila dipahami secara garis besar adalah manusia, materi atau kejadian yang membangun suatu kondisi yang membuat siswa mampu memperoleh pengetahuan, keterampilan atau sikap. Sedangkan menurut Miarso dalam Susilana (2008:6) media adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan yang dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan kemampuan siswa untuk belajar.

Menurut irawan dkk dalam Widjanarko (2010:10) penggunaan alat peraga dalam proses pembelajaran memang menjadi salah satu faktor yang meningkatkan hasil belajar siswa karena dengan media peraga sesuatu yang sulit dibayangkan menjadi lebih mudah dipahami. Meskipun banyak sekali faktor yang dapat mempengaruhi hasil belajar mahasiswa, faktor media pembelajaran juga sangat mempengaruhi hasil belajar mahasiswa. Hal ini disebabkan karena media dapat menyajikan peristiwa yang kompleks, rumit, berlangsung sangat cepat, atau lambat menjadi lebih sistematis dan sederhana.

Menurut Nur'aini (2006:44) Media dikelompokkan sebagai berikut :

- a. Media visual

Yang termasuk media visual disini antara lain : gambar, sketsa, chart bagan, diagram, grafik, peta dan globe.

b. Media dengar atau audio

Bermacam- macam media audio antara lain : radio, rekaman pita, laboratorium bahasa.

c. Media diam yang diproyeksikan

Sebagai contoh yang termasuk media ini adalah slide, film strip, over head proyektor (OHP), opeque, micro proyektor, micro film.

d. Media bergerak yang diproyeksikan

Yang trmasuk media ini adalah film, film loop, TV, rekaman Vidio Tape (VTR).

e. Benda nyata dan benda model

Media benda nyata dapat berupa orang, keadaan atau peristiwa tertentu yang dapat dibawa kekelas atau diluar kelas. Model benda buatan dalam ukuran kecil yang termasuk media model adalah model, mach up, specemen, obyek.

f. Komputer

Contoh CAI (*Computer Asisted Instruction*).

Dari bermacam-macam media tersebut guru dapat memilih media yang tepat untuk mencapai tujuan pengajaran dengan mempertimbangkan segala kelebihan dan kekurangan.

2. LED (Light Emitting Diode)

Tjandrakusuma dan Susilo (2009:32), LED adalah dioda yang dapat mengeluarkan cahaya karena di dalam LED terdapat sejumlah zat kimia yang

akan mengeluarkan cahaya jika elektron-elektron melewatinya. LED merupakan diode yang bila diberi aliran arus dari kaki anoda ke kaki katoda akan memancarkan cahaya. Ketentuan ukuran arus dan voltase di tinjau dari segi karakteristik LED itu sendiri dari pabrik produksinya. LED kecil yang umum di jual di pasaran voltase yang dipakai biasanya kisaran 3 volt dengan arus orde mili Ampere dan ada juga lebih tinggi dari itu. Lampu LED juga lebih hemat tempat karena dimensinya yang lebih kecil, lebih aman karena tidak akan ada keausan filament atau tabung kaca yang pecah dan yang tidak kalah pentingnya bahwa lampu LED tidak mengandung mercury yang berbahaya bagi manusia sehingga lampu LED sangat aman (Indra, 2010:201).

Media berbasis LED adalah segala sesuatu sarana atau alat sebagai tanda indikator bahwa sistem berada dalam proses kerja yang dapat membantu untuk mendidik atau mengajar, agar materi yang diajarkan mudah dipahami. Menurut Hamalik dalam Arsyad (2011:15), juga mengemukakan bahwa pemakaian media pembelajaran dalam proses belajar mengajar dapat membangkitkan keinginan dan minat yang baru, membangkitkan motivasi dan rangsangan kegiatan belajar dan bahkan membawa pengaruh-pengaruh psikologis terhadap siswa.

Obyek nyata yang belum pernah diketahui atau dilihat mahasiswa dalam proses belajar mengajar dapat diwujudkan dalam bentuk media 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 media peraga itu selalu menyerupai keadaan yang sebenarnya. Pendayagunaan media peraga bahan pembelajaran yang

semula abstrak akan menjadi lebih konkrit dan lengkap. Penggunaan media peraga harus sesuai dengan tujuan pembelajaran. Karena media peraga yang tidak sesuai dengan tujuan pembelajaran, media peraga tersebut bukan membantu proses pembelajaran tetapi malah menghambat proses pembelajaran.

3. Pengertian, fungsi dan manfaat media berbasis LED sistem penerangan sepeda motor.

a. Pengertian media berbasis LED

Media berbasis LED yang dimaksud adalah suatu stand sistem kelistrikan sepeda motor yang mengacu pada skema sistem penerangan. Pada stand tersebut menggunakan rangkaian lampu LED, tetapi tidak merubah skema pada sistem penerangan sepeda motor. Sehingga media tersebut memiliki skema sistem penerangan sepeda motor yang sama pada kendaraan umumnya. Karena alat ini telah melalui tahap uji coba yang dilakukan oleh BP-DIKJUR kota Semarang, maka media peraga ini dapat digunakan untuk media pembelajaran dalam perkuliahan sepeda motor dan motor kecil.

b. Fungsi media berbasis LED

Fungsi media berbasis LED dalam pembelajaran sangat erat hubungannya dengan peningkatan minat belajar mahasiswa yaitu

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. Manfaat media berbasis LED

Penggunaan alat atau media peraga dalam proses pembelajaran memang menjadi salah satu faktor yang meningkatkan hasil belajar siswa karena dengan alat atau media sesuatu yang sulit dibayangkan menjadi lebih mudah dipahami.

Penggunaan media berbasis LED dalam pembelajaran akan memberikan manfaat bagi mahasiswa yaitu

1. Pengetahuan mahasiswa tidak verbal.
2. Minat dan perhatian mahasiswa akan lebih terfokus dalam pemberian materi.

Media berbasis LED sistem penerangan sepeda motor merupakan alat bantu untuk mengajar mengenai sistem penerangan sepeda motor pada kendaraan. Sehingga dalam penggunaannya media ini sangat memudahkan dalam menyampaikan materi sistem penerangan sepeda motor.

D. Sistem Penerangan

Sistem penerangan merupakan salah satu sistem yang cukup penting pada kendaraan. Menurut Boentarto (2005:42) penerangan berfungsi terutama pada malam hari, tetapi pada waktu hujan atau udara berkabut penerangan juga diperlukan. Kondisi dari lampu sangat mempengaruhi keamanan pengendara sepeda motor. Semua lampu sinyal belok (dipakai untuk member tanda ke kiri atau ke kanan), lampu rem (menyala bila rem dipakai), lampu stop (menyala bila sepeda motor berhenti) dan lampu utama (headlight) adalah komponen-komponen yang sangat penting dan tidak dapat diabaikan untuk keamanan operasi (Suganda dan Kageyama, 2000:65). Sistem penerangan sepeda motor terdiri dari beberapa komponen sebagai berikut :

1. Baterai berfungsi untuk mensuplai arus ke masing-masing komponen sistem kelistrikan dan sebagai sumber arus.
2. Alternator berfungsi sebagai sumber arus dan untuk mensuplai sistem kelistrikan di engine (pengapian, pengisian dan penerangan).
3. Rectifier / regulator sebagai penyearah arus dari AC menjadi DC.
4. Lampu utama / headlights sebagai penerangan bagian depan motor.
5. Lampu rem / belakang sebagai tanda pada saat terjadi pengereman.
6. Lampu sein sebagai tanda saat motor akan belok kanan atau kiri.
7. Sekering berfungsi sebagai pembatas arus atau (pengaman).
8. Flasher berfungsi untuk mengedip-kedipkan lampu.
9. Kabel sebagai konduktor arus listrik yang mengalir.

Mekanisme kelistrikan dipakai untuk menghasilkan daya pembakaran untuk proses kerja mesin dan sinyal untuk menunjang keamanan berkendara. Jadi semua komponen yang berhubungan langsung dengan energi listrik dikelompokkan menjadi bagian kelistrikan. Bagian-bagian kelistrikan tersebut dibagi menjadi :

- a. Kelompok pengapian
- b. Kelompok pengisian
- c. Kelompok penerangan

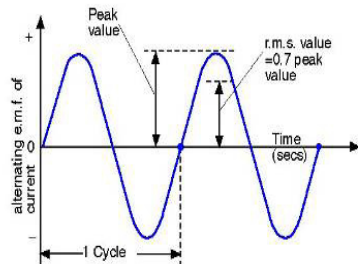
Setiap sepeda motor dilengkapi dengan beberapa rangkaian sistem penerangan. Umumnya sebagai sumber listrik utama sering digunakan baterai, namun ada juga yang menggunakan *flywheel* magnet (alternator) yang menghasilkan arus bolak-balik atau AC (*alternating current*). Bagian-bagian yang

termasuk sistem kelistrikan pada sepeda motor antara lain : sistem starter, sistem pengapian (*ignition system*), sistem pengisian (*charging system*), dan sistem penerangan (*lighting system*). Seperti lampu utama / kepala, lampu belakang (*tail light*), lampu rem (*brake light*), lampu sein / tanda belok (*turn signal lights*), klakson (*horn*), dan lampu-lampu indikator / instrument (Jama, dkk. 2009:85).

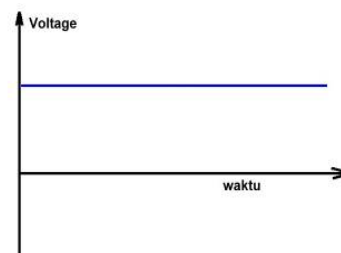
Arus listrik merupakan sejumlah elektron yang mengalir dalam tiap detiknya pada suatu penghantar. Banyaknya elektron yang mengalir ini ditentukan oleh dorongan yang diberikan pada elektron-elektron tersebut. Arus listrik dilambangkan dengan huruf I dan diukur dalam satuan *ampere*. Tegangan listrik (*voltage*) dapat dinyatakan sebagai dorongan atau tenaga untuk memungkinkan terjadinya aliran arus listrik. Tegangan listrik dibedakan menjadi dua macam, yaitu :

1. Tegangan listrik searah (*direct current / DC*)
2. Tegangan listrik bolak-balik (*alternating current / AC*)

Tegangan listrik DC memungkinkan arus listrik mengalir hanya satu arah saja, yaitu dari titik satu ke titik lain dan nilai arus listrik yang mengalir adalah konstan / tetap. Sedangkan tegangan listrik AC memungkinkan arus listrik mengalir dengan dua arah, pada tiap-tiap setengah siklusnya. Nilai akan berubah-ubah secara periodik (Jama, dkk. 2009:87).



Gambar 2.1. Arus listrik AC



Gambar 2.2. Arus listrik DC

1. Baterai

Baterai adalah suatu alat elektrokimia yang dapat mengubah energi kimia menjadi energi listrik melalui reaksi kimia kelistrikan. Baterai disebut *accu* atau aki (Daryanto, 2011:1). Fungsi baterai pada kendaraan sebagai sumber arus dan untuk mensuplai sistem kelistrikan pada saat mesin hidup, diantaranya sistem starter, sistem pengapian, system penerangan 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. Umumnya baterai yang digunakan sebagai sumber tenaga pada kelistrikan otomotif yaitu mempunyai tegangan 12 volt. Baterai mempunyai 2 kutub yaitu positif (+) dan negatif (-).

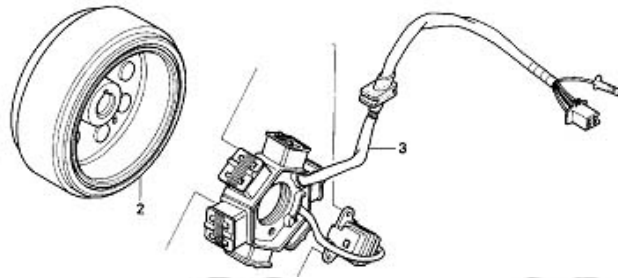


Gambar 2.3. Baterai

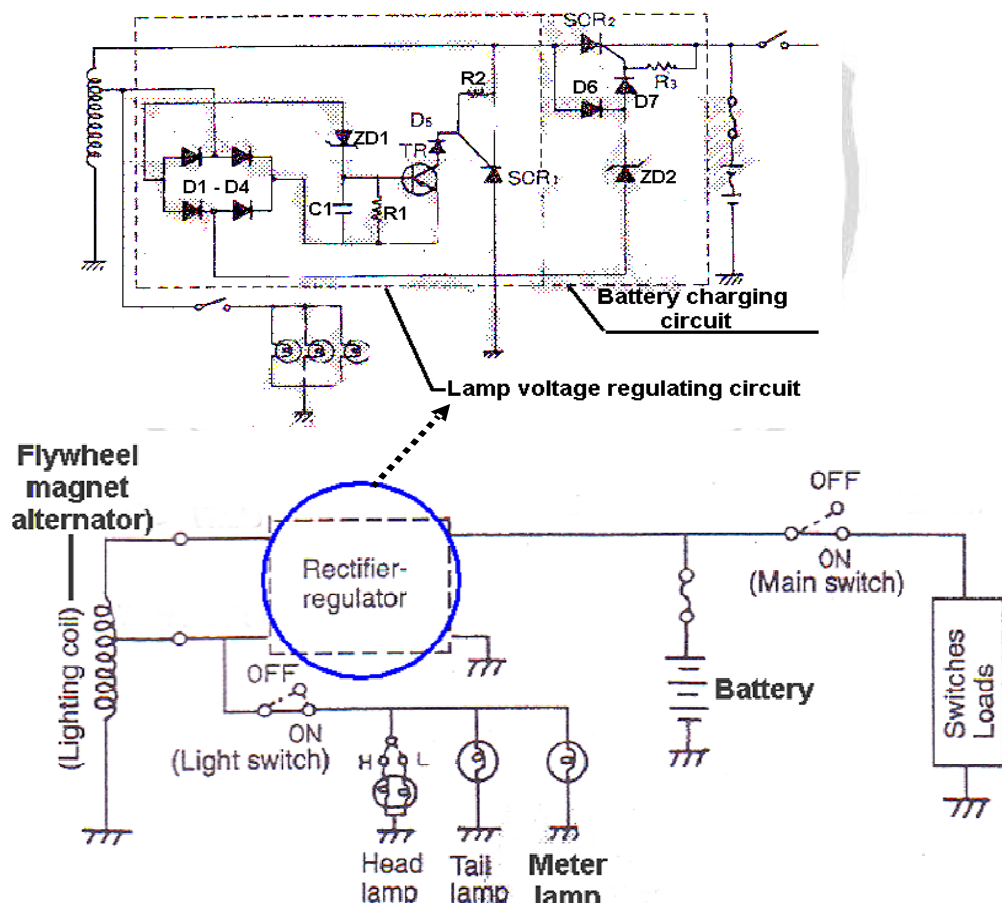
2. Alternator

Komponen alternator tipe ini terdiri dari sebuah lilitan (kumparan) pengisian, pengapian, penerangan, flywheel generator, flywheel rotor, stator, *stator plate* (piringan stator), dan condenser (kapasitor). Pada umumnya alternator pada kendaraan bermotor berbeda-beda, semakin banyak lilitannya maka semakin

besar arus yang dihasilkan. Arus yang keluar dari kumparan ini yaitu 12 Volt dengan arus AC, yang kemudian menuju ke rectifier / regulator. Didalam rectifier / regulator arus yang semula AC diubah menjadi DC.



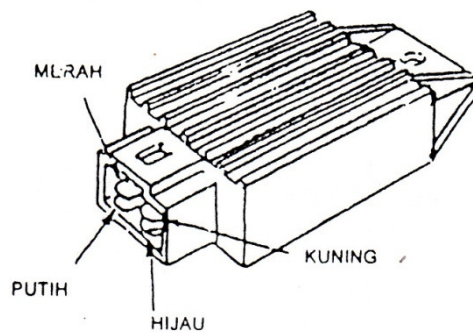
Gambar 2.4. Komponen Alternator



Gambar 2.5. Rangkaian alternator tipe AC yang dilengkapi Rectifier dan voltage regulator

3. Rectifier / regulator

Sistem listrik sepeda motor dirancang untuk menggunakan listrik arus searah. Arus listrik dari generator AC harus diubah menjadi arus DC. Hal ini dilakukan dengan mengalirkan arus listrik AC melalui rectifier. Arus listrik hanya dapat melalui rectifier dalam satu arah saja dan arus listrik yang arahnya berlawanan terhenti dan tidak diteruskan oleh rectifier (Daryanto, 2001:99). Rectifier / regulator berfungsi untuk menyearahkan arus yang keluar dari alternator ke rectifier dan untuk menstabilkan arus yang keluar dari rectifier ke lampu kepala. Pada rectifier / regulator terdapat 4 terminal yaitu battery, lampu, pengisian dan massa. Biasanya untuk membedakannya yaitu pada warna kabel. Kabel warna merah yaitu baterai, warna putih yaitu pengisian, warna kuning yaitu lampu dan warna hijau yaitu massa.



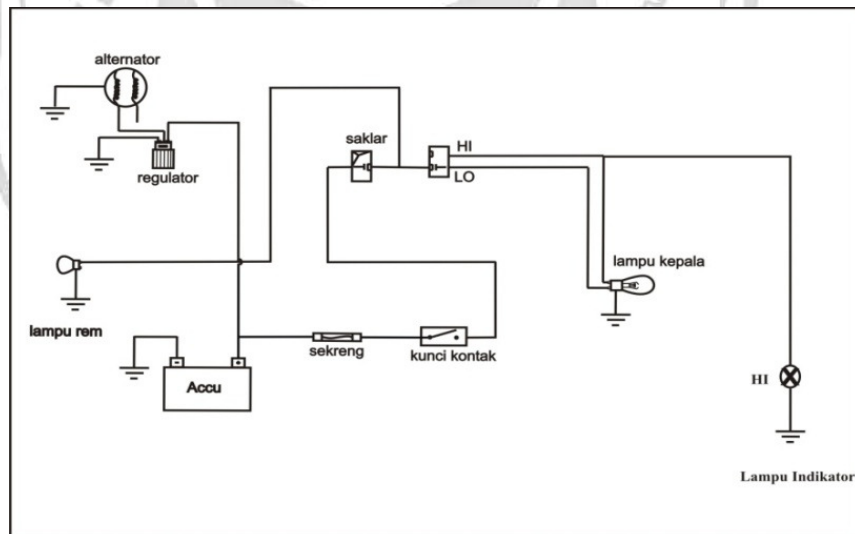
Gambar 2.6. Rectifier / regulator

Tabel 2.1. Warna kabel rectifier / regulator

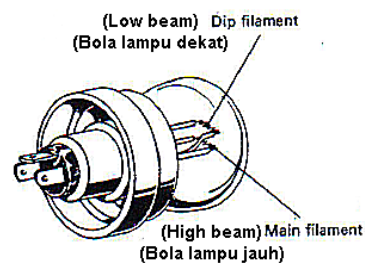
Warna kabel	Indikator
Merah	Battery
Kuning	Lampu
Putih	Pengisian
Hijau	Massa

4. Lampu utama (*headlights*)

Setiap jenis kendaraan dilengkapi dengan Lampu utama (*headlights*) yang mempunyai fungsi untuk menerangi bagian depan sepeda motor saat dijalankan pada malam hari. Cara kerja sistem lampu kepala : Kunci Kontak on, Sakelar lampu pada posisi P maka ada aliran arus dari baterai ke lampu kota dan lampu panel (speedometer), Sakelar lampu pada posisi HL maka ada aliran arus dari baterai ke lampu kota dan ke sakelar DIM, Jika sakelar DIM pada posisi LO (lampu dekat) maka aliran listrik mengalir dari baterai ke sakelar lampu sakelar DIM (Lo) - Filamen lampu dekat - massa. Lampu dekat menyala, Jika sakelar DIM pada posisi Hi (lampu jauh) maka aliran listrik mengalir dari baterai ke sakelar lampu - sakelar DIM (Hi) - Filamen lampu jauh - massa. Lampu jauh menyala.



Gambar 2.7. Rangkaian Lampu depan

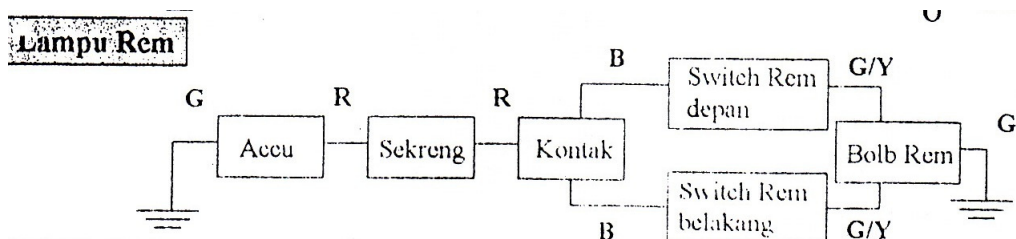


Gambar 2.8. Lampu depan
(Jama, dkk.2009:145)

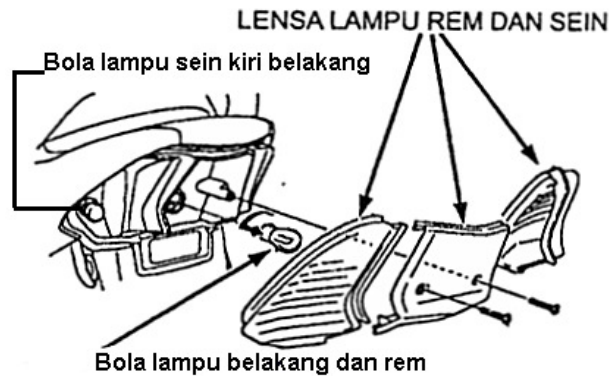
5. Lampu belakang dan Rem (Tail Light dan Brake Light)

Lampu belakang berfungsi memberikan isyarat jarak sepeda motor pada kendaraan lain yang berada di belakangnya ketika malam hari. Lampu belakang pada umumnya menyala bersama dengan lampu kecil yang berada di depan. Lampu ini sering disebut dengan lampu kota, bahkan kadang-kadang disebut lampu senja karena biasanya udah mulai dinyalakan sebelum hari terlalu gelap. Untuk bagian depan disebut lampu jarak (clearance light) dan untuk bagian belakang disebut lampu belakang (tail light).

Sedangkan lampu rem berfungsi untuk memberikan isyarat pada kendaraan lain agar tidak terjadi benturan saat kendaraan mengerem. Lampu rem pada sepeda motor biasanya digabung dengan lampu belakang. Maksudnya dalam satu bolam lampu terdapat dua filamen, yaitu untuk lampu belakang dan lampu rem. Lampu yang menyalnya lebih redup (diameter kawat filament-nya lebih kecil) untuk lampu belakang dan lampu yang menyalnya lebih terang (diameter kawat filament-nya lebih besar) untuk lampu rem. Cara kerja lampu rem : Saat sepeda motor melakukan pengereman saklar ON, maka aliran listrik dari baterai – sekering - saklar lampu stop - massa. Aliran arus listrik tersebut menjadikan lampu stop menyala.



Gambar 2.9. Rangkaian Lampu belakang dan lampu rem

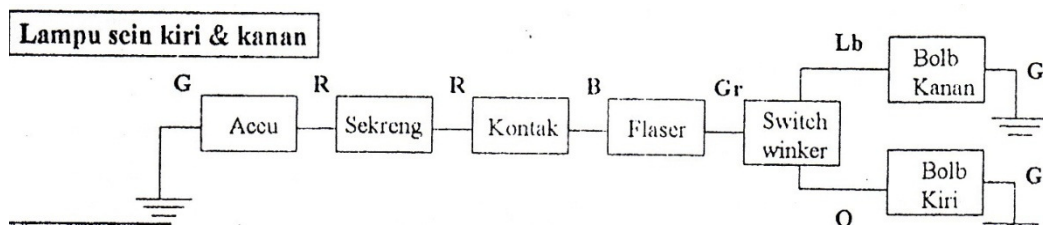


Gambar 2.10. Lampu belakang dan lampu rem

(Jama, dkk.2009:147)

6. Lampu Sein

lampu sein pada kendaraan bermotor memiliki bentuk yang berbeda-beda sesuai dengan standar produk. Lampu sein berfungsi sebagai tanda untuk kendaraan yang ada didepan maupun dibelakang saat akan belok kekanan atau kekiri. Sistem tanda belok dilengkapi komponen utama yaitu dua buah pasang lampu, flasher (*turn signal relay*) dan *three-way switch* (saklar lampu tanda belok tiga arah). Cara kerja lampu sein : pada saat Kunci kontak ON arus baterai mengalir ke terminal B/X pada flaser keluar Flaser lewat terminal L sakelar lampu tanda belok massa lampu tanda belok menyala berkedip.



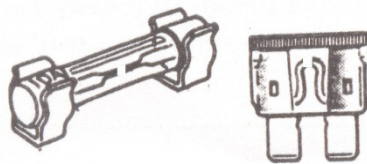
Gambar 2.11. Rangkaian Lampu Sein



Gambar 2.12. Gambar Lampu Sein

7. Sekering (Fuse)

Sekering (fuse) berfungsi sebagai pembatas arus (pengaman) agar tidak terjadi kelebihan tegangan yang akan menyebabkan kerusakan pada setiap komponen sistem kelistrikan.



Gambar 2.13. Sekering (fuse)

8. Flasher

Flasher adalah alat untuk mengedip – kedipkan lampu sein (Daryanto, 2001:108). Sistem tanda belok dengan flasher menggunakan transistor merupakan tipe flasher yang pengontrolan kontakannya tidak secara mekanik lagi, tapi sudah secara elektronik. Sistem ini menggunakan multivibrator oscillator untuk menghasilkan pulsa (denyutan) ON-OFF yang kemudian akan diarahkan ke flasher (turn signal relay) melawati amplifier (penguat listrik). Selanjutnya flasher

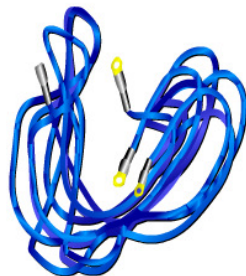
akan menghidup-matikan lampu tanda belok agar lampu tersebut berkedip.



Gambar 2.14. Flasher

9. Kabel

Kabel konduktor yang dibungkus isolator yang berfungsi sebagai penghubung komponen-komponen semua yang berhubungan dengan sistem kelistrikan. Kabel dibedakan menurut ukuran diameter sesuai dengan penggunaannya.



Gambar 2.15. Kabel (Wire)

10. Kompetensi sistem penerangan

Kompetensi sistem penerangan sepeda motor meliputi baterai, lampu utama (*headlights*), Lampu belakang, dan lampu sein. Tabel kompetensi sistem penerangan dapat disajikan pada tabel 2.2 dibawah ini.

Tabel 2.2. Kompetensi Sistem Penerangan

Unit Kompetensi	Komponen yang diujikan
a. Baterai	- Mahasiswa dapat mengukur arus dan tegangan pada baterai
b. Lampu utama (<i>headlights</i>)	- Dapat merakit rangkaian lampu utama - Mengetahui sistem kerja lampu utama - Dapat menggambar rangkaian lampu utama - Dapat memperbaiki rangkaian lampu utama
c. Lampu belakang	- Dapat merakit rangkaian lampu belakang - Mengetahui sistem kerja lampu belakang - Dapat menggambar rangkaian lampu belakang - Dapat memperbaiki rangkaian lampu belakang
d. Lampu Sein	- Dapat merakit rangkaian lampu sein - Mengetahui sistem kerja lampu sein - Dapat menggambar rangkaian lampu sein - Dapat memperbaiki rangkaian lampu sein

11. Diagnosa Sistem Penerangan

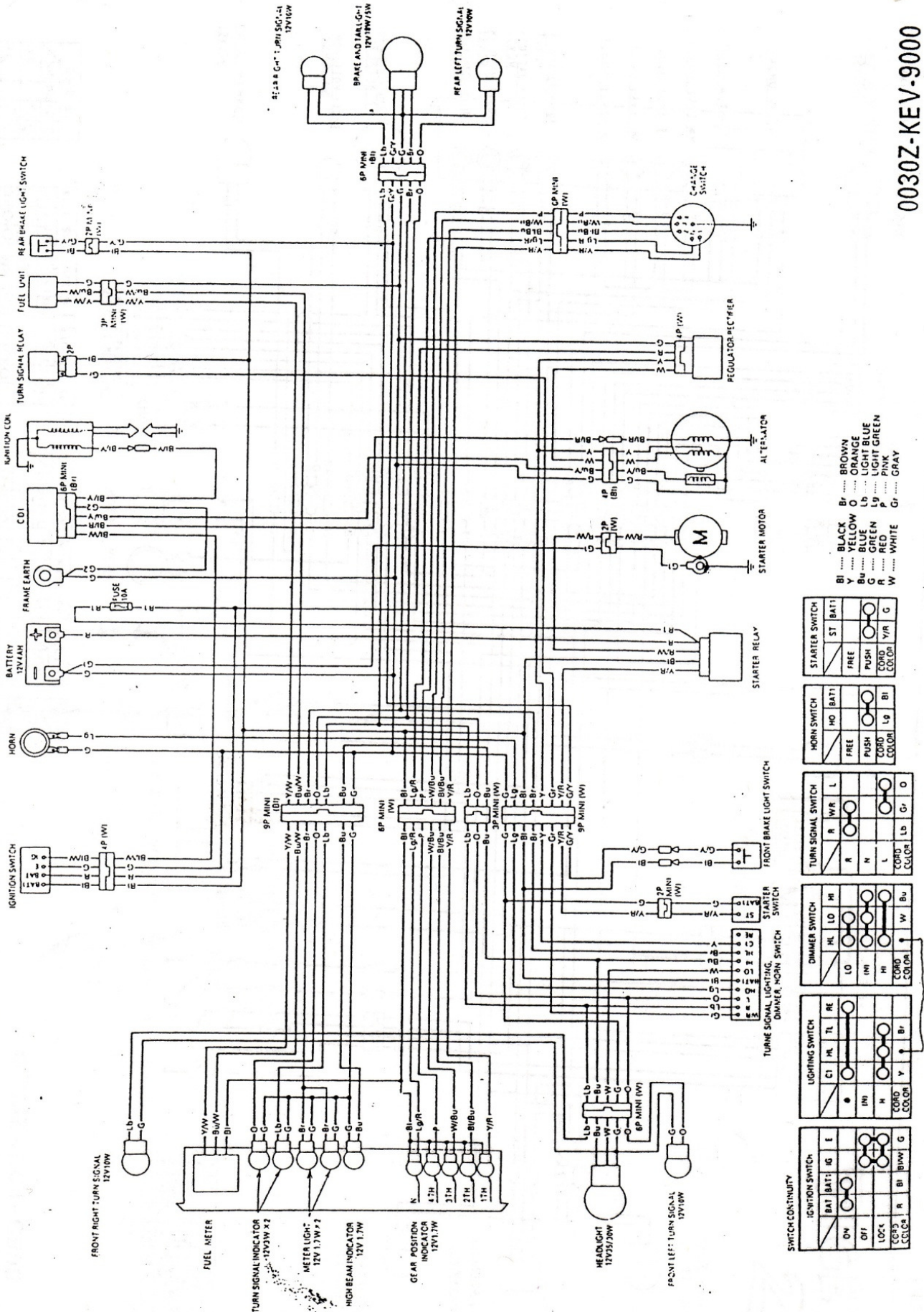
Sistem penerangan pada kendaraan merupakan sistem yang sangat penting dan tidak dapat diabaikan untuk keamanan operasi. Gejala lampu tidak menyala juga dapat mengurangi kenyamanan dalam berkendara, gejala lampu tidak menyala dapat dilihat pada tabel 2.3 dan tabel 2.4 di bawah ini.

a. Tabel 2.3. Gejala lampu tidak dapat menyala

Penyebab	Cara perbaikan
- Hubungan kontak dari saklar penyalan kurang baik	Saklar penyalan diganti
- Hubungan kontak terminal (soket) saklar penyalan kurang baik	Perbaiki sambungan terminal
- Hubungan terminal saklar magnetik kurang baik	Perbaiki sambungan terminal
- Kabel antara kunci kontak dan terminal saklar magnetik korsleting (hubungan singkat)	Perbaiki atau ganti kabel
- Hubungan kabel baterai dengan masa (tidak baik, kendur dan lain - lain)	Dibersihkan dan dikencangkan
- Baterai lemah	Di charge ulang
- Hubungan plat kontak saklar magnetik terbakar atau kurang baik	Saklar magnetik diganti Ganti dengan yang baru
- Lampu putus	Ganti dengan sekering yang masih utuh
- Sekring (fuse) putus	
- Switch pada pedal rem belakang kendur	Stel ulang pada switch

b. Tabel 2.4. Gejala lampu menyala tetapi redup / tidak terang

Penyebab	Cara perbaikan
- Baterai lemah	Dicharge ulang
- lilitan pada alternator terbakar	Perbaiki atau diganti dengan lilitan yang baru
- Lampu sein tidak berkedip	Perbaiki flasher



0030Z-KEV-9000

Gambar 2.16. Wiring sistem kelistrikan body Honda Megapro

E. KERANGKA BERFIKIR

Tingkat pemahaman mahasiswa pada saat proses belajar praktik sepeda motor dan motor kecil dengan metode ceramah dan praktik menggunakan media yang sebenarnya, belum sesuai dengan apa yang diharapkan. Mahasiswa masih banyak yang kesulitan meskipun pembelajaran dilakukan praktik menggunakan media yang sebenarnya. Dari jumlah banyaknya mahasiswa yang praktik dan terbatasnya media dapat menghambat pembelajaran. Hal ini dapat dilihat dari penjelasan ceramah hanya sedikit materi dasar yang disampaikan dosen dan untuk praktik waktu yang diberikan sedikit karena terbatas. Pada umumnya untuk praktik sistem kelistrikan sepeda motor berbeda dengan praktik yang lainnya, karena apabila ada kesalahan dalam merangkai sistem akibatnya bisa fatal karena berhubungan langsung dengan arus listrik dan arus listrik yang mengalir tidak bisa dilihat.

Metode pembelajaran yang digunakan untuk mengatasi hal tersebut ada beberapa metode. Salah satunya adalah metode pembelajaran dengan menggunakan media berbasis LED. Metode ini berbeda dengan metode pembelajaran ceramah karena memerlukan persiapan khusus, waktu dan biaya yang tidak sedikit, tetapi metode ini bagus bila diterapkan jika ditinjau dari cara penyajiannya. Materi yang disampaikan kepada mahasiswa berupa media peraga yang prinsip kerja hampir sama pada kendaraan yang sebenarnya.

Metode pembelajaran dengan menggunakan media berbasis LED dapat diterapkan dalam proses pembelajaran pada mata kuliah sepeda motor dan motor kecil dengan kelebihan dapat memperagakan cara kerja sistem penerangan, dapat

membantu mahasiswa untuk lebih mudah memahami materi yang diberikan oleh dosen dan memudahkan dosen dalam memberikan materi yang akan diajarkan.

Salah satu alasan utama pemberian media berbasis LED ini adalah Mahasiswa akan lebih aktif dan kreatif dalam pembelajaran karena langsung mampu memahami prinsip kerja rangkaian sistem penerangan. Diharapkan dengan pemberian materi dan dilanjutkan dengan penggunaan media tersebut maka mahasiswa akan lebih cepat memahami materi sistem penerangan sepeda motor khususnya tentang bagaimana cara mendiagnosa kerusakan yang terjadi pada sistem penerangan.

E. HIPOTESIS

Hipotesis adalah suatu perumusan sementara mengenai suatu hal yang dibuat untuk menjelaskan hal itu juga dapat menuntun / mengarahkan penyelidikan selanjutnya, (Umar, 2004:104) sedangkan menurut (Kountur, 2005:93) Hipotesis adalah dugaan sementara atau jawaban sementara atas permasalahan penelitian dimana memerlukan data untuk menguji kebenaran dugaan tersebut.

Pada penelitian yang akan dilakukan dapat dirumuskan bahwa hipotesisnya adalah Ada Peningkatan Hasil Belajar Mahasiswa Setelah Menggunakan Media Berbasis LED Untuk Pembelajaran Kompetensi Mendiagnosa Rangkaian.

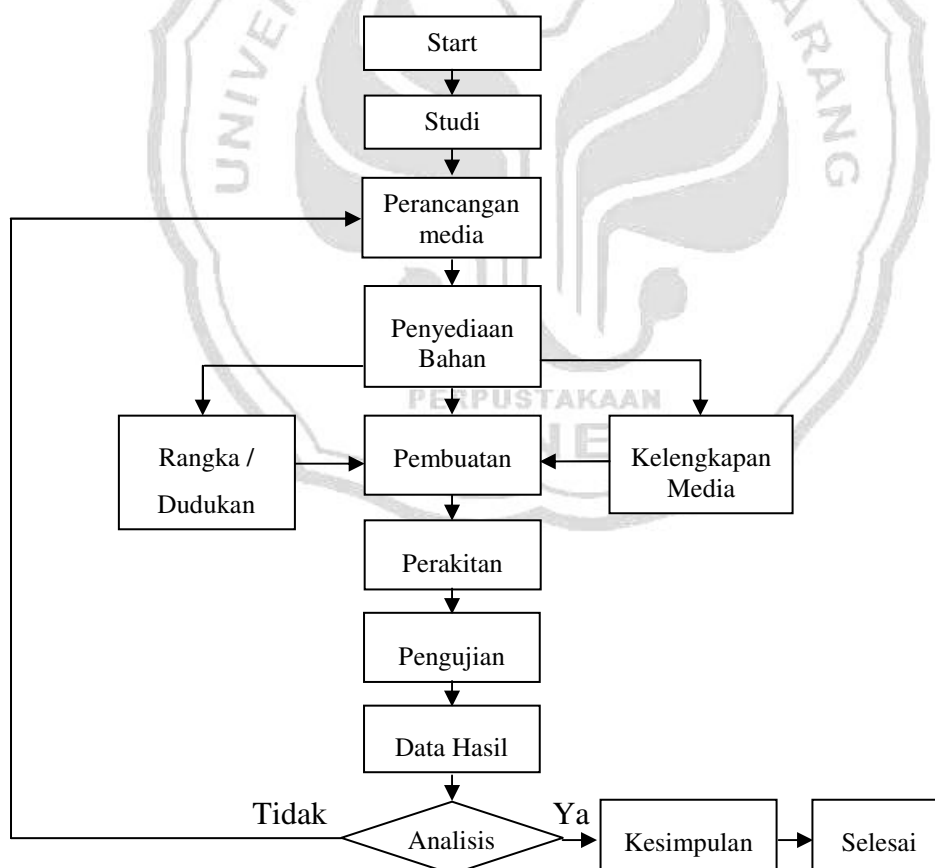
BAB III

METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

1. Alur Pembuatan Media

Penelitian ini menggunakan rancangan dan teknik pengembangan dengan tujuan : 1. mempermudah menyelesaikan penelitian, 2. penelitian sesuai alur rancangan. Rancangan penelitian ini meliputi dua tahap yaitu tahap pembuatan media dan tahap penelitian. Alur pembuatan media dapat dilihat pada gambar 3.1 dibawah ini.



Gambar 3.1. Alur Pembuatan Media

Berdasarkan tabel 3.1 alur pembuatan media sistem penerangan sepeda motor berbasis LED, maka perlu dijelaskan langkah-langkah alur pembuatan media dalam penelitian ini adalah

- a. Start , awal persiapan membuat media.
- b. Studi literatur, belajar dari literatur dan mengumpulkan referensi.
- c. Perancangan media, membuat desain media sistem penerangan sepeda motor berbasis LED.
- d. Penyediaan bahan terdiri dari :
 1. Rangka /dudukan : Plat siku 3m, akrilik putih 1m²
 2. Kelengkapan media : 200 lampu LED, 4 buah lampu cumi dan dudukannya, 2 buah bolam 12V dan dudukannya, kabel (4 warna)/@ 1m, 5 buah resistor 5W47 Ω , saklar, flasher, pcb 5m, dan 1 buah baterai 12V5A.
- e. Pembuatan, rangka/dudukan dan mempersiapkan kelengkapan media.
- f. Perakitan, merakit komponen komponen yang telah disediakan.
- g. Pengujian, menguji media/alat pada ahli bidangnya atau pakar. Indikator yang diuji meliputi : 1. uji sistem kerja lampu sein/lampu tanda belok, 2. Uji sistem kerja lampu stop/lampu rem, 3. Uji sistem kerja lampu low/dekat, 4. Uji sistem kerja lampu high/lampu jauh. Media ini **LAYAK** digunakan sebagai media pembelajaran. Media ini telah diuji oleh Yudi Ismail di BP DIKJUR Semarang pada tanggal 4 september 2012.
- h. Data hasil, berdasarkan hasil uji media sistem penerangan sepeda motor berbasis LED **LAYAK** digunakan sebagai media pembelajaran pada mata

kuliah sepeda motor dan motor kecil, data hasil uji dapat dilihat pada lampiran 5 halaman 69.

- i. Analisis, menganalisis media dari data hasil. Berdasarkan data hasil media ini layak digunakan sebagai media pembelajaran.
- j. Kesimpulan, berdasarkan hasil uji di BP DIKJUR Semarang media sistem penerangan sepeda motor berbasis LED layak digunakan sebagai media pembelajaran pada mata kuliah sepeda motor dan motor kecil.
- k. Selesai, media sistem penerangan sepeda motor berbasis LED siap digunakan sebagai media pembelajaran.

2. Alur Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimen, dimana menurut Arikunto (2006:3) penelitian eksperimen adalah suatu cara untuk mencari hubungan sebab akibat antara dua faktor yang sengaja ditimbulkan oleh peneliti dan mengeliminasi atau mengurangi atau menyisihkan faktor faktor lain yang mengganggu. Eksperimen selalu dilakukan dengan maksud untuk melihat akibat suatu perlakuan.

Rancangan yang digunakan penelitian ini adalah “*Control Group Pretest-Posttest Design*” digambarkan pada tabel 3.1.:

Tabel 3.1. *Control Group Pretest-Posttest Design*

Kelompok (<i>group</i>)	Tes awal (<i>Pre-test</i>)	Perlakuan (<i>treatment</i>)	Tes akhir (<i>Post-test</i>)
Kontrol	K ₁	X ₁	K ₂
Eksperimen	E ₁	X ₂	E ₂

Keterangan :

K_1 = simbol tes awal untuk kelompok kontrol

E_1 = simbol tes awal untuk kelompok eksperimen

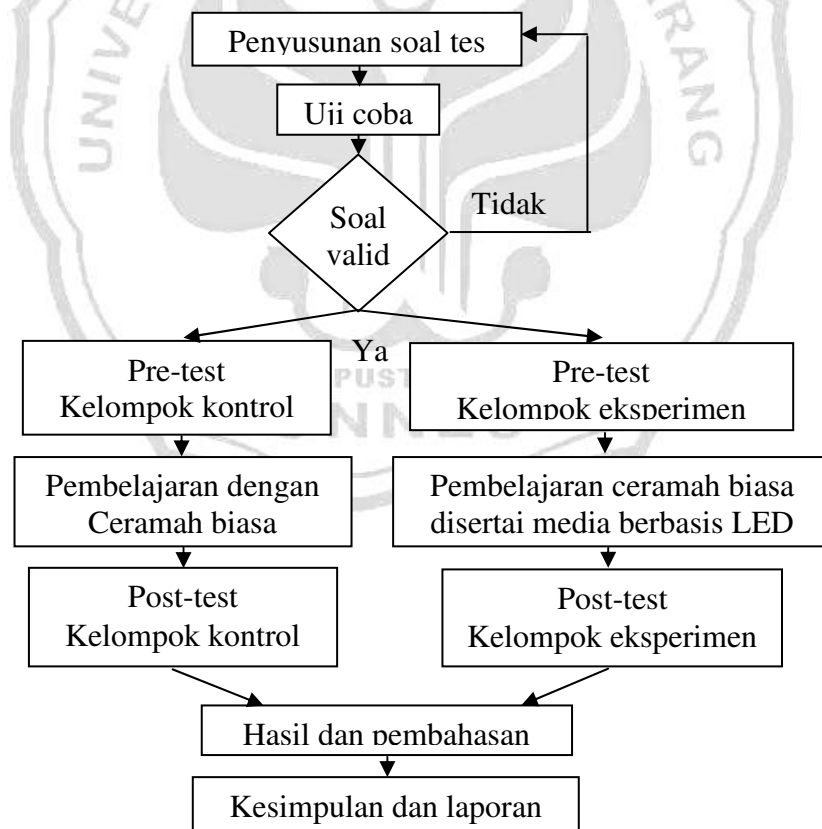
X_1 = perlakuan berupa pembelajaran ceramah biasa pada kelompok kontrol

X_2 = perlakuan berupa pembelajaran menggunakan media berbasis LED pada kelompok eksperimen

K_2 = simbol tes akhir untuk kelompok kontrol

E_2 = simbol tes akhir untuk kelompok eksperimen

Alur penelitian dapat dilihat pada gambar 3.2 dibawah ini



Gambar 3.2. Alur Penelitian

B. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi adalah suatu kumpulan menyeluruh dari suatu obyek yang merupakan perhatian peneliti (Kountur, 2005:137). Sedangkan menurut (Sugiyono, 2009:80) populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas obyek / subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya.

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah Mahasiswa yang mengikuti mata kuliah sepeda motor dan motor kecil Jurusan Teknik Mesin Universitas Negeri Semarang. Berdasarkan hasil observasi terdapat 2 rombel pengikut pelajaran mata kuliah sepeda motor dan motor kecil.

2. Sampel

Menurut (Kountur, 2005:137) sampel adalah bagian dari populasi. Sedangkan menurut (Sugiyono, 2009:81) menjelaskan bahwa sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut.

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah 2 kelas / rombel yaitu kelas kontrol dan kelas eksperimen. Peneliti mengambil dua kelas sebagai sampel untuk memudahkan dalam pembelajaran. Pengambilan sampel dilakukan secara *random sampling* dengan memilih dua kelas. Kemudian dari hasil kedua kelompok tersebut dilakukan undian untuk menentukan kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Dari hasil undian tersebut, rombel 1 sebagai kelompok eksperimen pembelajaran menggunakan media berbasis LED dan rombel 2 sebagai kelompok kontrol pembelajaran menggunakan media ceramah.

C. Variabel Penelitian

1. Variabel penelitian

Variabel penelitian adalah sebagai obyek pengamatan atau fenomena yang diteliti (Hadjar, 1996:156). Sedangkan menurut (Sugiyono, 2009:38). Variabel penelitian adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut. Dalam penelitian ini akan dibandingkan dua variabel, yaitu variabel bebas dan variabel terikat

a. Variabel Bebas

Variabel bebas yaitu variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel terikat. Variabel dalam penelitian ini adalah pemberian perlakuan pembelajaran menggunakan media berbasis LED.

b. Variabel Terikat

Variabel terikat yaitu variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat, karena adanya variabel bebas. Variabel dalam penelitian ini adalah hasil belajar mahasiswa pada kemampuan mendiagnosa rangkaian sistem penerangan sepeda motor.

D. Langkah-Langkah Penelitian

Agar hasil penelitian bisa maksimal dan berjalan dengan lancar maka perlu dijelaskan langkah-langkah penelitian, langkah-langkah penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah

1. Pembuatan media
2. Penyusunan soal tes

3. Validitas soal tes
4. Pengujian hasil belajar dengan tes (*pre test*)
5. Proses belajar mengajar menggunakan metode ceramah biasa untuk kelas kontrol dan metode ceramah disertai media berbasis LED untuk kelas eksperimen.
6. Pengujian hasil belajar dengan tes (*post test*)
7. Membandingkan hasil *pre test* dan *post test*
8. Menarik kesimpulan hasil belajar.

E. Metode Pengumpulan Data

Untuk mencapai tujuan penelitian dibutuhkan data yang berhubungan dengan obyek untuk mencari jawaban dari permasalahan. Penelitian ini menggunakan metode tes dan metode dokumentasi.

1. Metode Test

Menurut (Arikunto, 2006:150) Tes adalah serentetan pertanyaan atau latihan yang digunakan untuk mengukur pengetahuan, intelegensi, atau bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok. Metode test apabila ditinjau dari objek yang dievaluasi atau dites ada beberapa bentuk dan jenis tes, diantaranya adalah:

- a. Tes kepribadian atau *personaliti test* yaitu tes, yang digunakan untuk mengungkapkan kepribadian seseorang. Yang diukur bisa kreatifitas, disiplin, kemampuan khusus, dan sebagainya.
- b. Tes intelegensi atau *intelligence test* yaitu tes yang digunakan untuk mengadakan estimasi atau perkiraan terhadap tingkat intelektual seseorang

dengan cara memberikan berbagai tugas kepada orang yang akan diukur inteligensinya.

- c. Tes bakat atau *apititude test*, yaitu tes yang digunakan untuk mengukur atau mengetahui bakat seseorang.
- d. Tes sikap atau *attitude test*, yang sering juga disebut dengan istilah skala sikap, yaitu alat yang digunakan untuk mengadakan pengukuran terhadap berbagai sikap seseorang.
- e. Tes prestasi atau *achievement test*, yaitu tes yang digunakan untuk mengukur pencapaian seseorang setelah mempelajari sesuatu.

Dari bentuk dan jenis tes yang diuraikan diatas, dalam penelitian ini digunakan tes prestasi belajar atau *achievement tests*. Tes prestasi yaitu tes yang digunakan untuk mengukur pencapaian pengetahuan, intelegensi, atau bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok setelah mempelajari sesuatu. Sehingga dalam hal ini yang diukur adalah pencapaian penguasaan materi mahasiswa tentang sistem penerangan sepeda motor.

2. Metode dokumentasi

Metode dokumentasi adalah cara mencari data mengenai hal-hal atau variabel yang berupa catatan, transkrip, buku, surat kabar, majalah, prasasti, notulen rapat, legger, agenda, dan sebagainya (Arikunto, 2006:231). Dokumentasi ini digunakan untuk mendapatkan informasi mengenai daftar nama-nama mahasiswa pada lampiran 8 halaman 75 yang akan menjadi sampel.

F. Instrument Penelitian

Instrument merupakan alat yang digunakan untuk menentukan data dan pengambilan data. Dalam hal ini yang digunakan adalah tes *essay* dengan model *pre test* dan *post test*. Dalam pembuatan instrument penelitian ini mengacu kepada indikator soal.

Indikator soal ini merupakan pokok bahasan atau materi yang telah disampaikan sesuai dengan kompetensi mendiagnosa rangkaian sistem penerangan sepeda motor. Untuk indikator soal yang digunakan adalah

- a. Pemahaman komponen dan fungsi komponen sistem penerangan sepeda motor
- b. Pemahaman rangkaian sistem penerangan sepeda motor
- c. Pemahaman cara kerja sistem penerangan sepeda motor
- d. Pemahaman gangguan komponen sistem penerangan sepeda motor
- e. Pemahaman gangguan sistem penerangan sepeda motor

Berdasarkan indikator soal diatas, maka tabel instrument penelitian dapat disajikan pada lampiran 11 hal 82.

G. Penilaian Alat Ukur

Setelah perangkat tes disusun, maka soal tersebut diujicobakan dan hasilnya dicatat dengan cermat, dalam hal ini uji coba dilakukan pada mahasiswa Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Semarang sebanyak 30 mahasiswa yang sudah mendapatkan pembelajaran mata kuliah sepeda motor dan motor kecil. Setelah itu soal-soal dianalisa untuk mengetahui soal-soal yang valid dan reliabel.

1. Validitas Isi

Sebuah instrumen dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang diinginkan dan dapat mengungkapkan data dari variabel yang diteliti secara tepat.

Setelah data didapat dan ditabulasikan, maka pengujian validitas dilakukan dengan analisis factor, yaitu dengan mengkorelasikan antara skor item instrument dengan rumus rumus korelasi *product moment* pearson.

$$r_{xy} = \frac{N \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{\{N \sum x^2 - (\sum x)^2\} \{N \sum y^2 - (\sum y)^2\}}}$$

(Arikunto, 2006:170)

Keterangan :

r_{xy} = indeks validitas antara X dan Y

N = jumlah objek uji coba

X = nilai dari X (skor tiap item)

Y = nilai dari Y (skor yang diperoleh siswa)

$\sum X^2$ = jumlah kuadrat nilai X

$\sum Y^2$ = jumlah kuadrat nilai Y

Koefisien yang berkisar antara 0,30 - 0,50 telah dapat memberikan kontribusi yang baik (Azwar, 2010:158). Hasil uji validitas dapat dilihat pada tabel dibawah ini. Data hasil uji coba instrumen di lampirkan pada halaman 106.

Tabel 3.2. Hasil Uji Validitas

No	Soal	r_{xy}	Kriteria
1	1	0,36	Valid
2	2	0,40	Valid
3	3	0,38	Valid
4	4	0,32	Valid
5	5	0,36	Valid
6	6	0,32	Valid
7	7	0,40	Valid
8	8	0,36	Valid
9	9	0,40	Valid
10	10	0,54	Valid

2. Reliabilitas Alat Ukur

Menurut (Arikunto, 2006:178) Reliabilitas adalah suatu instrumen yang cukup dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengumpul data karena instrumen tersebut sudah baik.

Rumus reliabilitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah reliabilitas dengan rumus *Alpha Cronbach*, yaitu :

$$\alpha = \left(\frac{N}{N-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma^2 \text{ item}}{\sigma^2 \text{ total}} \right)$$

Keterangan:

- α = Reliabilitas instrumen
- N = Banyaknya pertanyaan
- σ_t^2 total = Varians dari skor
- $\sum \sigma_i^2$ item = Varians dari pertanyaan

Sumber : Kountur (2005:156)

Rumus reabilitas yang digunakan pada penelitian ini adalah reliabilitas dengan rumus *Alpha Cronbach*, dari perhitungan diperoleh reliabilitas instrument α sebesar 0,84 dengan jumlah varians butir ($\sum \sigma_i^2$) sebesar 2,04 dan varians total (σ_t^2) sebesar 8,35.

Intrumen ini dapat dikatakan reliabel atau tidak, dikonsultasikan dari tabel r (lampiran 18) dengan n = 20 taraf kesalahan 5% diperoleh sebesar 0,444 dan taraf kesalahan 1% = 0,561. Kriteria yang digunakan untuk menetapkan reliabilitas instrumen yang dianggap handal adalah koefesian reliabilitas > 0,7 (Lubis dan Zubaedi, 2008:59).

Tabel 3.3. Hasil uji reliabilitas

N	$\sum \sigma i^2$	σt^2	σ	$r_{kriteria}$
10	2,04	8,35	0,84	0,561

Sumber : Data hasil penelitian tahun 2012

Maka dapat disimpulkan instrumen tersebut reliabel dan dapat dipergunakan untuk penelitian. Tabel realibilitas alat ukur di lampirkan pada halaman 113.

H. Teknik Analisis Data

1. Analisis Tahap Awal

Sebelum perlakuan diberikan kepada kelompok eksperimen (rombel 1), kedua kelompok diberikan tes awal (*pre test*) terlebih dahulu. *Pre test* ini digunakan untuk mengetahui kemampuan awal dari kelompok yang akan diberi pembelajaran menggunakan media berbasis LED kelompok eksperimen (rombel 1) dan kelompok yang tidak diberi pembelajaran media tersebut kelompok kontrol (rombel 2). Hasil pengukuran *pre test* yang dilakukan pada kedua kelompok tersebut diharapkan dapat menunjukkan bahwa kedua kelompok mempunyai kemampuan awal yang tidak berbeda. Uji yang digunakan untuk mengetahui perbedaan kemampuan awal kedua kelompok menggunakan uji-t.

2. Analisis Tahap Akhir

Setelah diberikan perlakuan terhadap kelas eksperimen dan kelas kontrol maka perlu adanya tes untuk mengambil data hasil belajar mahasiswa pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Dari data hasil belajar tersebut kemudian dianalisis dan dibandingkan untuk mengetahui mana yang hasilnya lebih baik antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Analisis data yang digunakan adalah:

a. Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan hasil belajar saat menggunakan metode ceramah biasa dengan menggunakan media berbasis LED. Untuk tujuan tersebut, maka akan dibandingkan rata-rata hasil belajar dari kedua metode tersebut dengan menggunakan rumus:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$$

(Sudjana, 2005:67)

Keterangan :

\bar{x} = Mean / nilai rata-rata

$\sum x_i$ = Jumlah frekuensi tiap interval

n = Jumlah responden

b. Uji Normalitas

Uji normalitas dimasukan untuk mengetahui apakah data terdistribusi secara normal atau tidak. Untuk mengetahui distribusi data yang diperoleh dilakukan uji normalitas dengan rumus *Chi-kuadrat*.

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

keterangan:

X^2 : Chi-kuadrat

O_i : Frekuensi pengamatan

E_i : Frekuensi yang diharapkan

K : banyaknya kelas interval

(Sudjana, 2005:273)

Selanjutnya harga X^2_{data} yang diperoleh dibandingkan dengan X^2_{tabel} dengan $(dk) = k - 1$ dan taraf signifikan 0,05. distribusi data yang diuji akan berdistribusi normal jika $X^2_{data} < X^2_{tabel}$.

c. Uji Homogenitas

Uji ini digunakan untuk mengetahui apakah kelompok eksperimen dan kelompok kontrol mempunyai tingkat varians yang sama atau tidak, sehingga dapat digunakan untuk menentukan rumus uji hipotesis yang akan digunakan. Rumus yang digunakan untuk uji homogenitas adalah:

$$F = \frac{\text{Varians Terbesar}}{\text{Varians Terkecil}}$$

Dengan kriteria pengujiannya :

jika, $F \leq F_{1/2\alpha (nb-1) : (nk-1)}$, $\alpha = 5\%$,

maka dapat dikatakan kedua kelompok mempunyai kesamaan varians (Sudjana, 2005:250).

d. Uji Hipotesis

Uji dua pihak : Uji t

Sesuai dengan hipotesis, maka teknik analisis yang dapat digunakan adalah uji t dua pihak untuk mengetahui perbandingan hasil belajar dan pembelajaran mana yang lebih baik. Rumus yang digunakan sebagai berikut:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

(Sudjana, 2005:239)

Keterangan:

\bar{X}_1 : Rerata kelompok eksperimen

\bar{X}_2 : Rerata kelompok kontrol

n_1 : Jumlah subjek kelompok eksperimen

n_2 : Jumlah subjek kelompok kontrol

S : Simpangan

$$S^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Hipotesis yang diuji adalah

Ada Peningkatan Hasil Belajar Mahasiswa Setelah Menggunakan Media Berbasis LED Untuk Pembelajaran Kompetensi Mendiagnosa Rangkaian.

Pernyataan uji analisis uji t-test (Sudjana, 2005:239) adalah hipotesis diterima jika $t_{hitung} \geq t_{1-1/2\alpha}$ dengan derajat kebebasan $(dk) = (n_1 + n_2 - 2)$.

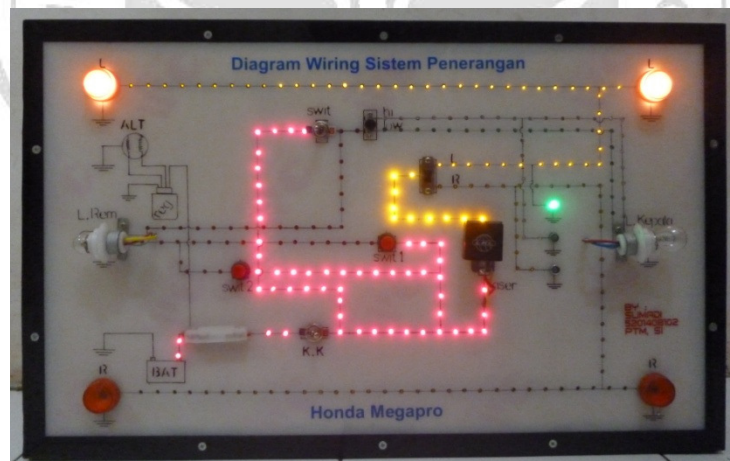
BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Deskripsi media/alat

Media berbasis LED sistem penerangan sepeda motor merupakan alat bantu untuk mengajar mengenai sistem penerangan sepeda motor pada kendaraan. Sehingga dalam penggunaannya media ini sangat memudahkan dalam menyampaikan materi pembelajaran. Cara kerja media sistem penerangan ini hampir sama pada kendaraan yang sebenarnya. Media sistem penerangan sepeda motor ini menggunakan rangkaian lampu kepala tipe DC, media sistem penerangan dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 4.1 Media Sistem Penerangan Sepeda Motor

2. Uji persyaratan analisis

a. Uji normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data berdistribusi secara normal atau tidak. Data harus berdistribusi normal sebagai syarat

dilakukannya uji hipotesis. Sebelum dilakukan uji hipotesis terhadap skor *post test*, maka perlu diketahui distribusi normal dari data kedua kelompok. Uji yang digunakan dengan rumus *Chi Kuadrat*, kriteria pengujiannya adalah sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal jika nilai $x^2_{hitung} \leq x^2_{tabel}$.

Tabel 4.1 Hasil Uji Normalitas Skor *Post test*

Sumber Variasi	Eksperimen	Kontrol
x^2_{hitung}	5,33	7,24
Dk	6	6
x^2_{tabel}	12,59	12,59
Kriteria	Normal	Normal

Sumber : Data hasil penelitian tahun 2012

Uji normalitas dengan *Chi kuadrat* pada kelompok Eksperimen, diperoleh $x^2_{hitung} = 5,33$. Pada taraf signifikan 5 % dan dk = 6 diperoleh $x^2_{tabel} = 12,59$. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa sampel berdistribusi normal karena $x^2_{hitung} \leq x^2_{tabel}$ disajikan pada lampiran 20 halaman 120. Uji normalitas pada kelompok kontrol, diperoleh $x^2_{hitung} = 7,24$ pada taraf signifikan 5% dan dk = 6 diperoleh $x^2_{tabel} = 12,59$. Jadi, sampel tersebut juga berasal dari populasi yang berdistribusi normal karena x^2_{hitung} lebih kecil $\leq x^2_{tabel}$ disajikan pada lampiran 19 halaman 118.

b. Uji homogenitas data

Uji homogenitas data dalam penelitian menggunakan uji *levene's test* atau uji F. Data dikatakan homogen jika nilai F_{hitung} memiliki signifikansi lebih besar dari taraf kesalahan 5% atau 0,05. Apabila data hasil penelitian homogen, maka untuk perhitungan selanjutnya dapat digunakan rumus t, sedangkan jika tidak homogen dapat digunakan rumus t'. Hasil uji homogenitas *pre test* maupun *post test* dapat disajikan pada tabel berikut.

Tabel 4.2 Hasil Uji Homogenitas Data

Sumber Data		F_{hitung}	F_{tabel}	Kriteria
Pre-test	Eksperimen	1,23	1,88	Homogen
	Kontrol			
Post-test	Eksperimen	1,07	1,88	Homogen
	Kontrol			

Sumber : Data hasil penelitian tahun 2012

Berdasarkan hasil uji homogenitas data menggunakan uji kesamaan dua varians atau uji F pada tabel di atas menunjukkan bahwa untuk data *pre test* dan *post test* memperoleh nilai $F_{hitung} \leq F_{tabel} = 1,88$ pada $\alpha = 5\%$. Dengan demikian dapat dijelaskan bahwa data hasil *pre test* dan *post test* homogen.

3. Hasil uji test

a. Hasil uji test awal (*pre-test*)

Pre-test pada penelitian ini digunakan untuk mengetahui kemampuan awal dari kelompok yang diberikan pembelajaran ceramah biasa dengan yang menggunakan ceramah biasa disertai media. Setelah data *pre-test* diperoleh kemudian dilakukan uji-t untuk mengetahui perbedaan kemampuan awal kedua kelompok tersebut.

Tabel 4.3
Deskripsi Data Hasil *Pre test* Kelompok Eksperimen dan Kontrol

Kelompok	N	Minimum	Maximum	Mean
Eksperimen	28	30	80	54,11
Kontrol	34	30	75	52,94

Sumber : Data hasil penelitian tahun 2012

Tabel di atas menunjukkan bahwa sebelum dilakukan kegiatan pembelajaran menggunakan media berbasis LED untuk kelompok eksperimen dan kegiatan pembelajaran ceramah pada kelompok kontrol, kemampuan awal mahasiswa kelompok eksperimen rata-rata 54,11 dengan nilai tertinggi 80 dan

nilai terendah 30, sedangkan pada kelompok kontrol rata-rata 52,94 dengan nilai tertinggi 75 dan nilai terendah 30.

Berdasarkan hasil tersebut menunjukkan bahwa hasil belajar kelompok eksperimen dan kelompok kontrol sebelum dilakukan variasi pembelajaran relatif sama hal ini menunjukkan bahwa baik kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol memiliki kemampuan awal yang sama atau kedua kelompok sebelum perlakuan berangkat dari titik tolak yang sama.

b. Hasil uji tes akhir (*post-test*)

Analisis tahap akhir dilakukan untuk mengetahui hasil setelah diberikan perlakuan terhadap kelas eksperimen. Untuk itu diperlukan tes untuk mengambil data hasil belajar mahasiswa. Tes yang dilakukan setelah kelas eksperimen diberi perlakuan biasanya disebut *post-test*. Data *post-test* tersebut kemudian dianalisis dan dibandingkan untuk mengetahui hasil manakah yang lebih baik, apakah kelas kontrol atau kelas eksperimen. Analisis data yang digunakan adalah:

Berdasarkan post test hasil belajar kompetensi mendiagnosa rangkaian pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol diperoleh hasil sebagai berikut.

Tabel 4.4

Deskripsi Data Hasil *Post test* Kelompok Eksperimen dan Kontrol

Kelompok	N	Minimum	Maximum	Mean
Eksperimen	28	60	90	77,50
Kontrol	34	55	85	71,18

Sumber : Data hasil penelitian tahun 2012

Tabel di atas menunjukkan bahwa pada kelompok eksperimen setelah dilakukan pembelajaran menggunakan media berbasis LED memperoleh rata-rata hasil belajar sebesar 77,50 dengan nilai tertinggi 90 dan nilai terendah 60, sedangkan pada kelompok kontrol setelah dilakukan pembelajaran ceramah biasa

memperoleh rata-rata hasil belajar sebesar 71,18 dengan nilai tertinggi 85 dan nilai terendah 55.

Berdasarkan hasil tersebut menunjukkan bahwa hasil belajar pada kelompok eksperimen yang mendapatkan pembelajaran menggunakan media berbasis LED lebih tinggi dari kelompok kontrol yang mendapatkan pembelajaran ceramah biasa.

4. Uji data hipotesis

a. Uji kesamaan data

Uji kesamaan data hasil belajar kompetensi mendiagnosa rangkaian pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dapat disajikan pada tabel berikut.

Tabel 4.5 Hasil Uji Kesamaan Data *Pre Test*

Kelompok	Rata-rata	t_{hitung}	t_{tabel}	Kriteria
Eksperimen	54,11	0,30	2,00	Tidak Berbeda
Kontrol	52,94			

Sumber : Data hasil penelitian tahun 2012

Berdasarkan uji hipotesis, bahwa hasil uji-t pada hasil belajar *pre-test* kelompok eksperimen dan kelompok kontrol didapat $-t_{tabel(0,975;60)} = - 2,00 < t_{hitung(0,975;60)} = 0,30 < t_{tabel(0,975;60)} = 2,00$. Pada $\alpha = 5\%$ dengan $dk = 28+34-2 = 60$ diperoleh $t_{(0,975)(60)} = 2,00$ pada tabel. Tabel dilampirkan pada halaman 139. Sehingga disimpulkan bahwa H_0 diterima atau kedua kelompok eksperimen dan kelompok kontrol berada pada kemampuan awal yang sama.

b. Uji beda *pre test* dan *post test*

Hasil uji beda *pre test* dan *post test* hasil belajar kompetensi mendiagnosa rangkaian pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol diperoleh hasil sebagai berikut.

Tabel 4.6
Hasil Uji beda pada Kelompok Eksperimen dan Kelompok Kontrol

Kelompok	Rata-rata	t_{hitung}	T_{tabel}	Kriteria
Eksperimen	77,50			
Kontrol	71,18	2,40	2,00	Signifikan

Sumber : Data hasil penelitian tahun 2012

Berdasarkan hasil uji t terhadap data hasil belajar kompetensi mendiagnosa rangkaian pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, setelah dilakukan pembelajaran menggunakan media berbasis LED pada kelompok eksperimen dan pembelajaran ceramah pada kelompok kontrol diperoleh nilai $t_{hitung} = 2,40 > 0,30 > t_{tabel} = 2,00$ pada $\alpha = 5\%$ dengan $dk = 60$. Dengan demikian dapat diputuskan bahwa hipotesis penelitian (H_1) yang menyatakan: “ Ada peningkatan hasil belajar mahasiswa setelah menggunakan media berbasis LED untuk pembelajaran kompetensi mendiagnosa rangkaian”, **diterima**.

Pada kelompok eksperimen yang mendapatkan pembelajaran menggunakan media berbasis LED terjadi peningkatan sebesar 43,23%, sedangkan pada kelompok kontrol yang mendapatkan pembelajaran ceramah terjadi peningkatan sebesar 34,46%. Dari hasil ini dapat dijelaskan bahwa penggunaan media berbasis LED efektif untuk media pembelajaran, karena dapat meningkatkan minat belajar mahasiswa.

B. Pembahasan

Berdasarkan data hasil penelitian diketahui bahwa kondisi awal mahasiswa sebelum dilakukan kegiatan pembelajaran dengan menggunakan metode pembelajaran yang berbeda pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol relatif sama. Hal ini ditunjukkan dari data *pre test* dari kedua kelompok, dimana pada kelompok eksperimen rata-rata kemampuan awalnya mencapai 54,11 sedangkan pada kelompok kontrol mencapai 52,94. Melalui uji t diperoleh $t_{tabel(0,975;60)} = - 2,00 < t_{hitung(0,975;60)} = 0,30 < t_{tabel(0,975;60)} = 2,00$. Hal ini berarti bahwa sebelum diberikan pembelajaran, kemampuan awal mahasiswa dari kelompok eksperimen dan kelompok kontrol berada pada kemampuan awal yang sama atau sepadan.

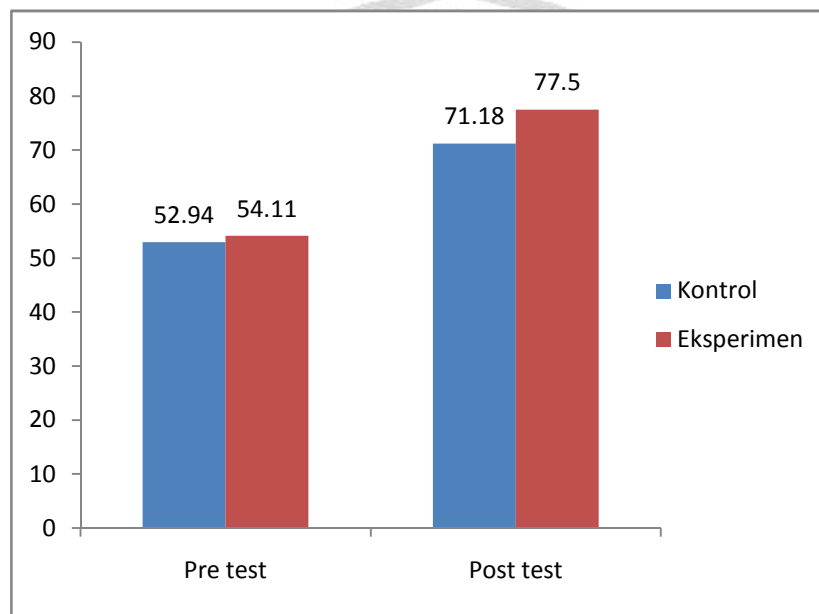
Setelah dilakukan pembelajaran pada kelompok eksperimen menggunakan media berbasis LED dan kelompok kontrol menggunakan media ceramah biasa, terlihat bahwa hasil belajar kompetensi mendiagnosa rangkaian dari kedua kelompok tersebut mengalami peningkatan yang berbeda. Hal ini ditunjukkan dari hasil uji t terhadap data *post test* yang memperoleh nilai $t_{hitung} = 2,40 > 0,30 > t_{tabel} = 2,00$. Rata-rata hasil belajar kompetensi mendiagnosa rangkaian pada kelompok eksperimen setelah diberikan pembelajaran menggunakan media berbasis LED sebesar 77,50 dan lebih besar dari kelompok kontrol yang diberikan pembelajaran ceramah biasa sebesar 71,18.

Selain itu pada kelompok eksperimen yang mendapatkan pembelajaran menggunakan media berbasis LED terjadi peningkatan sebesar 43,23%, sedangkan pada kelompok kontrol yang mendapatkan pembelajaran ceramah terjadi peningkatan sebesar 34,46%. Dari hasil ini dapat dijelaskan bahwa penggunaan

media berbasis LED efektif untuk media pembelajaran, karena dapat meningkatkan minat belajar mahasiswa. Hal ini dibuktikan dengan hasil dari penelitian

Tabel 4.7
Prosentasi Hasil Peningkatan

Kelompok	Pre test	Posttest	Peningkatan
K	52,94	71,18	34,46%
E	54,11	77,50	43,23%



Gambar 4.2 Diagram prosentasi peningkatan hasil belajar

Penggunaan media berbasis LED dalam pembelajaran mendiagnosa rangkaian menghasilkan hasil belajar yang lebih baik dibandingkan dengan pembelajaran ceramah atau pembelajaran konvensional yang selama ini digunakan oleh dosen dan melalui pembelajaran menggunakan media berbasis LED dapat meningkatkan minat belajar mahasiswa. Hasil tersebut dikarenakan melalui penggunaan media berbasis LED dapat mengatasi keterbatasan pengalaman mahasiswa dan membuat keseragaman pengamatan, membangkitkan motivasi belajar mahasiswa siswa, serta konsep dasar dapat dijelaskan secara

benar, konkrit dan realistik. Hal ini sesuai dengan pendapat (Nur'aini, 2006:42) kegiatan belajar mengajar dengan dibantu oleh media akan menghasilkan proses dan hasil belajar yang lebih baik daripada tanpa bantuan media. Fungsi media peraga bagi dosen bukan hanya alat bantu dosen, namun juga merupakan alat pembawa informasi yang dibutuhkan mahasiswa untuk mengenal komponen yang riil sesuai dengan materi pelajaran yang disampaikan. Media berbasis LED dapat menggambarkan suatu proses secara tepat, yang dapat disajikan secara berulang-ulang.

Selain itu hasil penelitian ini juga sejalan dengan hasil penelitian Lutfil Hakim (2009:103), pembelajaran menggunakan media peraga sangat membantu dalam proses pembelajaran, terbukti dari hasil uji nilai rata-rata *pre test* sebesar 54,77 dan nilai hasil *post test* sebesar 64,87. Hal ini memberikan bukti bahwa dengan penggunaan media peraga hasil *post test* mahasiswa meningkat sebesar 10,10 atau 18,44% dari nilai *pre test*.

Media berbasis LED adalah segala sesuatu sarana atau alat sebagai tanda indikator bahwa sistem berada dalam proses kerja yang dapat membantu untuk mendidik atau mengajar, agar materi yang diajarkan mudah dipahami. Media berbais LED merupakan alat bantu untuk mengajar mengenai sistem penerangan sepeda motor. Pembelajaran menggunakan media ini dapat menjadikan mahasiswa berminat atau termotivasi untuk belajar, selain itu mahasiswa menjadi lebih aktif dan terfokus dalam kegiatan belajar, hal ini sesuai pendapat Sudjana (2010:28) belajar adalah suatu proses yang ditandai dengan adanya perubahan pada diri seseorang. Perubahan sebagai hasil proses belajar dapat ditunjukkan

dalam berbagai bentuk seperti berubah pengetahuannya, pemahamannya, sikap dan tingkah lakunya, keterampilannya, kecakapan dan kemampuannya, daya reaksinya, daya penerimaannya dan lain-lain aspek yang ada pada individu.

Untuk mengetahui berhasil tidaknya seorang dalam belajar maka perlu dilakukan suatu evaluasi, tujuan untuk mengetahui hasil yang diperoleh mahasiswa setelah proses belajar mengajar berlangsung. Secara sederhana hasil belajar dapat diartikan sebagai hasil yang diperoleh karena adanya aktifitas belajar yang telah dilakukan. Hasil belajar ini sangat penting sebagai masukkan informasi kepada dosen tentang kemajuan mahasiswa dalam upaya mencapai tujuan-tujuan belajarnya melalui berbagai kegiatan mengajar. Hamalik (2004:36), proses belajar dan hasil belajar para siswa bukan saja ditentukan oleh sekolah, pola, struktur, dan isi kurikulumnya akan tetapi sebagian besar ditentukan oleh kompetensi guru yang mengajar dan membimbing mereka.

Berbagai kelebihan yang dimiliki media berbasis LED sangat memungkinkan mahasiswa aktif dalam kegiatan belajar, dapat menumbuhkan motivasi belajar mahasiswa, pengetahuan mahasiswa tidak verbal, minat dan perhatian mahasiswa akan lebih terfokus dalam pemberian materi yang disampaikan. Dalam hal ini dosen diharapkan tidak saja sebagai *transformator*, tetapi juga sebagai motivator yang dapat membangkitkan minat dan perhatian mahasiswa untuk belajar. Selain itu juga perlu adanya bahan ajar yang menarik bagi mahasiswa, sehingga proses dalam kegiatan belajar mengajar akan menyenangkan. Namun demikian dengan berkurangnya peran dosen dalam pembelajaran melalui penggunaan media berbasis LED menuntut mahasiswa lebih

aktif dalam kegiatan pembelajaran sebab banyak sedikitnya materi yang diserap mahasiswa sangat bergantung pada keaktifan mahasiswa. Belajar pada hakikatnya merupakan salah satu bentuk tingkah laku individu dalam usaha untuk memenuhi kebutuhan motif individu yang sangat kuat, sebab semakin kuat motif untuk mencapai tujuan, maka semakin besar usaha yang dilakukannya.



BAB V

PENUTUP

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan pada bab IV, maka penulis dapat menyimpulkan sebagai berikut:

1. Rata-rata hasil belajar kompetensi mendiagnosa rangkaian pada kelompok kontrol sebesar 52,94 dari rata-rata awal dan 71,18 dari rata-rata akhir, dengan selisih peningkatan sebesar $\frac{71,18-52,94}{52,94} \times 100\% = 34,46\%$
2. Rata-rata hasil belajar kompetensi mendiagnosa rangkaian pada kelompok eksperimen sebesar 54,11 dari rata-rata awal dan 77,50 dari rata-rata akhir, dengan selisih peningkatan sebesar $\frac{77,50-54,11}{54,11} \times 100\% = 43,23\%$.
3. Ada peningkatan hasil belajar mahasiswa setelah menggunakan media berbasis LED untuk pembelajaran kompetensi mendiagnosa rangkaian.

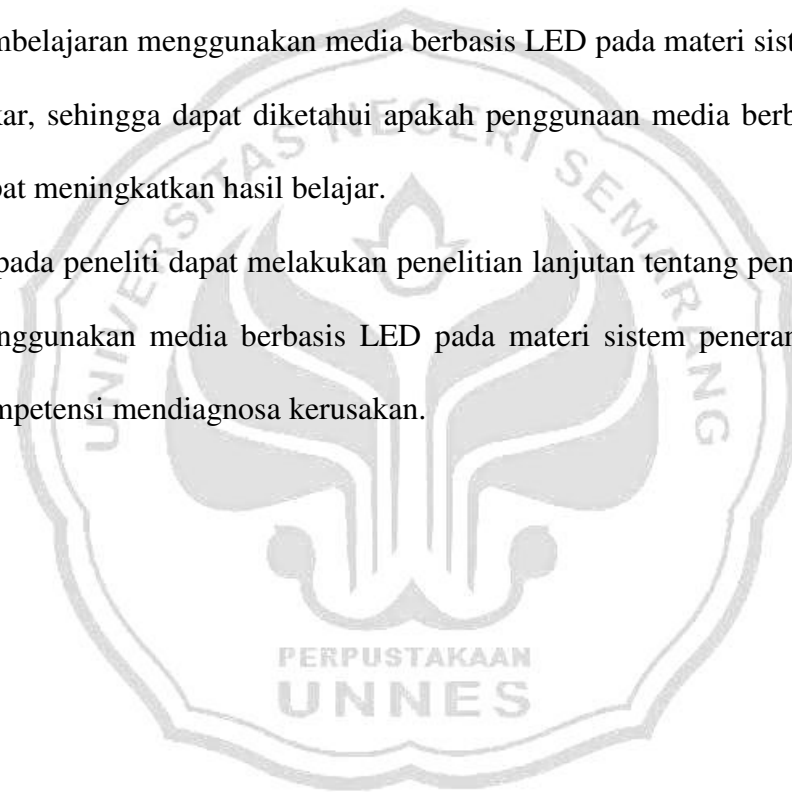
B. Saran

Berdasarkan simpulan di atas, ada beberapa saran dari penulis yaitu sebagai berikut:

1. Penggunaan media berbasis LED telah meningkatkan hasil belajar kompetensi mendiagnosa rangkaian, maka pengajar atau dosen mata kuliah sepeda motor dan motor kecil lebih baik menggunakan media

tersebut dalam pembelajaran, agar didapatkan hasil belajar yang lebih baik.

2. Kepada para pengajar atau dosen dapat mengembangkan penggunaan media berbasis LED untuk materi sepeda motor dan motor kecil lainnya seperti sistem pengisian, sistem stater dan sistem bahan bakar.
3. Kepada peneliti lain dapat melakukan penelitian lanjutan tentang pembelajaran menggunakan media berbasis LED pada materi sistem bahan bakar, sehingga dapat diketahui apakah penggunaan media berbasis LED dapat meningkatkan hasil belajar.
4. Kepada peneliti dapat melakukan penelitian lanjutan tentang pembelajaran menggunakan media berbasis LED pada materi sistem penerangan pada kompetensi mendiagnosa kerusakan.



DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto S. 1990. *Manajemen Pengajaran*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Arikunto S. 2006. *Prosedur Penelitian*. Jakarta : PT Rineka Cipta.
- Arsyad A. 2011. *Media Pembelajaran*. Jakarta : PT Rajagrafindo Persada.
- Azwar S. 2010. *Realibilitas dan Validitas*, Yogyakarta : Pustaka Belajar.
- Boentarto. 2005. *Cara Pemeriksaan, Penyetelan dan Perawatan Sepeda Motor*. Yogyakarta : C.V Andi Offest
- Catharina, dkk. 2007. *Psikologi Belajar*. Semarang : Upt Mkk Unnes.
- Daryanto. 2011. *Sistem Kelistrikan Motor*. Bandung : PT Sarana Tutorial Nurani Sejahtera
- Daryanto. 2011. *Teknik Reparasi dan Perawatan Sepeda Motor*. Jakarta : PT Bumi Aksara
- Hadjar I. 1996. *Dasar – Dasar Metodologi Penelitian Kwantitatif Dalam Pendidikan*. Jakarta : PT RajaGrafindo Persada.
- Hakim L. 2009. *Peningkatan Pemahaman Mahasiswa Tentang Sudut Dwell Dengan Menggunakan Alat Peraga Sistem Pengapian*. Semarang: Jurnal PTM, ISSN : 1412-1247, Volume 9, Nomor. 2, Desember.
- Hamalik O. 2004. *Pendidikan Guru*. Jakarta : Bumi Aksara.
- Harto B dan Tri B Siswanto. 2002. *Kemampuan Membaca Diagram Rangkaian Kelistrikan Sepeda Motor Pada Siswa Kelas Tiga Program Keahlian Teknik Mekanik Otomotif SMKN di Kota Madya Yogyakarta*. Yogyakarta : Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, ISSN : 0854-4735, Volume 10, Nomor 18, Mei.
- Indra D. 2010. *Aplikasi Peraga Karakter Dengan Dot Matrix Led Display 5x8 (5kolom- 8 baris) Berbasis Mikrokontroler*. Jurnal ILKOM, ISSN : 2087-1716, Volume 2, Nomor 3, Desember.
- Jama J.,Wagino. 2009. *Teknik Sepeda Motor JILID 1*. Jakarta : Direktorat Pembina Sekolah Menengah Kejuruan.
- Kountur R. 2005. *Metode Penelitian Untuk Penulisan Skripsi dan Tesis*. Jakarta : Penerbit PPM

- Lubis dan Zubaedi. 2008. *Realibilitas dan Validitas*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar.
- Nur'aini. 2006. *Perencanaan Pembelajaran*. Yogyakarta : Cipta Media
- Sudjana. 2005. *Metode Statistika*. Bandung : PT Tarsito
- Sudjana N. 2010. *Dasar – Dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung : Sinar Baru Algensindo.
- Suganda H dan Kageyama K. *Pedoman Perawatan Sepeda Motor*. Jakarta : PT Pradnya Paramita
- Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung : Alfabeta.
- Susilana R., Riyana C. 2008. *Media Pembelajaran*. Bandung : CV Wacana Prima
- Tjandrakusuma W dan Senjaya M Susilo. 2009. *Lampu LED Sebagai Lampu Masa Depan yang Hemat Listrik dan Ramah Lingkungan*. Bandung: Jurnal Pengajaran Fisika Sekolah Menengah, ISSN 1979-4959, Volume. 1 Nomor. 2, Mei.
- Umar H. 2004. *Metode Penelitian Untuk Skripsi dan Tesis Bisnis*. Jakarta : PT RajaGrafindo Persada.

Lampiran 1



KEPUTUSAN
DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Nomor : 194 / FT - UNNES / 2012

Tentang
PENETAPAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI/TUGAS AKHIR SEMESTER GASAL/GENAP
TAHUN AKADEMIK 2011/2012

- Menimbang : Bahwa untuk memperlancar mahasiswa Jurusan/Prodi Teknik Mesin/Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik membuat Skripsi/Tugas Akhir, maka perlu menetapkan Dosen-dosen Jurusan/Prodi Teknik Mesin/Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik UNNES untuk menjadi pembimbing.
- Mengingat : 1. SK. Rektor UNNES No. 164/O/2004 tentang Pedoman penyusunan Skripsi/Tugas Akhir Mahasiswa Strata Satu (S1) UNNES;
2. SK Rektor UNNES No.162/O/2004 tentang penyelenggaraan Pendidikan UNNES;
3. Undang-undang No.20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional (Tambahan Lembaran Negara RI No.4301, penjelasan atas Lembaran Negara RI Tahun 2003, Nomor 78)
- Memperhatikan : Usulan Ketua Jurusan/Prodi Teknik Mesin/Pendidikan Teknik Mesin Tanggal 27 Februari 2012

MEMUTUSKAN

- Menetapkan
PERTAMA : Menunjuk dan menugaskan kepada :
- | | |
|----------------------|------------------------------------|
| 1. Nama | : Drs. Winarno Dwi Rahardjo, M.Pd. |
| NIP | : 195210021981031001 |
| Pangkat/Golongan | : IV/a - Pembina |
| Jabatan Akademik | : Lektor Kepala |
| Sebagai Pembimbing I | |
- | | |
|-----------------------|----------------------------|
| 2. Nama | : Drs. ARIS BUDIYONO, M.T. |
| NIP | : 196704051994021001 |
| Pangkat/Golongan | : IV/a - Pembina |
| Jabatan Akademik | : Lektor Kepala |
| Sebagai Pembimbing II | |
- Untuk membimbing mahasiswa penyusunan skripsi/Tugas Akhir :
- | | |
|---------------|--|
| Nama | : SUMADI |
| NIM | : 5201408102 |
| Jurusan/Prodi | : Teknik Mesin/Pendidikan Teknik Mesin |
| Topik | : Pengembangan Media Sistem Penerangan Sepeda Motor Berbasis LED Untuk Pembelajaran Kompetensi Mendiagnosa Rangkaian |
- KEDUA : Keputusan ini mulai berlaku sejak tanggal ditetapkan.



Drs. Muhammad Harlanu, M.Pd.
NIP. 196602151991021001

- Tembusan
1. Pembantu Dekan Bidang Akademik
 2. Ketua Jurusan
 3. Dosen Pembimbing
 4. Peringatan



Lampiran 2



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

FAKULTAS TEKNIK

Gedung E1, Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang 50229

Telepon: 0248508101

Laman: <http://ft.unnes.ac.id>, surel: ft_unnes@yahoo.com


No. : 2531/UNSSJ.1.5/PP/2012
Lamp :
Hal : Ijin Penelitian

Kepada
Yth. Kepala Lab. Teknik Mesin Unnes
di Lab. Teknik Mesin Unnes

Dengan Hormat,
Bersama ini, kami mohon ijin pelaksanaan penelitian untuk menyusun skripsi/tugas akhir oleh mahasiswa sebagai berikut:

Nama : SUMADI
NIM : 5201408102
Prodi : Pendidikan Teknik Mesin
Topik : Pengembangan Media Sistem Penerangan Sepeda Motor Berbasis LED Untuk Pembelajaran Kompetensi Mendiagnosa Rangkaian

Atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

Semarang, 05 September 2012
Dekan,

Drs. Muhammad Harlanu, M.Pd.
NIP. 196602151991021001



...: FM-05-AKD-24/Rev. 00 ...

Revisi: 1

Printed by www.unnes.ac.id, 12/09/2012

SURAT KETERANGAN

Dengan ini menyatakan bahwa mahasiswa dibawah ini :

Nama : Sumadi

Nim : 5201408102

Jurusan : Teknik Mesin


Prodi : Pendidikan Teknik Mesin, S1

Telah melaksanakan penelitian untuk menyusun skripsi/tugas akhir dengan topik “ Pengembangan Media Sistem Penerangan Sepeda Motor Berbasis LED Untuk Pembelajaran Kompetensi Mendiagnosa Rangkaian ” pada mata kuliah sepeda motor dan motor kecil semester gasal tahun ajaran 2012/2013.

Demikian surat keterangan ini kami buat agar dapat digunakan seperlunya.

Semarang, Oktober 2012

Dosen Pengampu



Drs. M. Burhan R.W, M.Pd
NIP. 196302131988031001

SURAT KETERANGAN

Dengan ini menyatakan bahwa mahasiswa dibawah ini:

Nama : Sumadi
NIM : 5201408102
Jurusan : Teknik Mesin
Prodi : Pend. Teknik Mesin, S1

Telah benar-benar membuat alat atau media peraga sistem kelistrikan sepeda motor khususnya pada sistem penerangan guna untuk pengambilan data skripsi dengan judul "Pengembangan media sistem penerangan sepeda motor berbasis LED untuk pembelajaran kompetensi mendiagnosa rangkaian" pada mata kuliah sepeda motor dan motor kecil semester ganjil tahun ajaran 2012/2013.


Demikain surat keterangan ini untuk bisa digunakan seperlunya.


Semarang, 30 Oktober 2012

Mengetahui,

Ka. Lab Teknik Mesin

Teknisi


Rusiyanto, S.Pd, M.T
NIP. 197403211999031002


Wahyu Ady Priyo K., ST
NIP. 198201272005011001

Lampiran 5



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
DINAS PENDIDIKAN
BALAI PENGEMBANGAN PENDIDIKAN KEJURUAN
Jl. BROTOJOYO No 1 Telp. (024) 3549403 Fax. (024) 3568174
SEMARANG 50171

MEDIA PENENRANGAN SEPEDA MOTOR BERBASIS LED

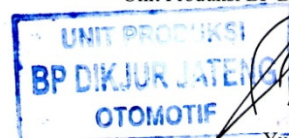
Dengan ini telah dilakukan pengujian alat / media oleh tim sesuai bidangnya pada :

Hari : Senin
Tanggal : 3 September 2012
Tempat : Unit Produksi BP DIKJUR JATENG

Maka dengan ini menyatakan bahwa media system penerangan sepeda motor ber basis Led LAYAK untuk dijadikan media pembelajaran pada mata kuliah Sepeda motor dan Motor kecil di Jurusan Teknik Mesin UNNES.

Semarang, 4 September 2012

Unit Produksi BP DIKJUR Jateng



Yudi ismail, S.Pd



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
DINAS PENDIDIKAN
BALAI PENGEMBANGAN PENDIDIKAN KEJURUAN
 Jl. BROTOJOYO No. 1 Telp. (024) 3549403 Fax. (024) 3568174
 SEMARANG 50171

70

Indikator Uji kelayakan Media Sistem Penerangan Sepeda Motor Berbasis LED

Validasi alat / media

NO	INDIKATOR	Layak	Tidak Layak
1.	Uji sistem kerja lampu sein / lampu tanda belok	✓	-
2.	Uji sistem kerja lampu stop / lampu rem	✓	-
3.	Uji sistem kerja lampu low / lampu dekat	✓	-
4.	Uji sistem kerja lampu high / lampu jauh	✓	-

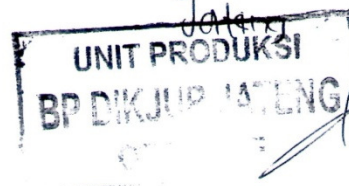
Kesimpulan :

Berdasarkan hasil uji diatas media sistem penerangan sepeda motor berbasis LED LAYAK digunakan sebagai media pembelajaran, dengan lampiran dokumentasi (halaman belakang).

Saran :

Kepada peneliti lain dapat melakukan penelitian lanjutan serupa tentang pembelajaran menggunakan media berbasis LED pada materi yang lain.

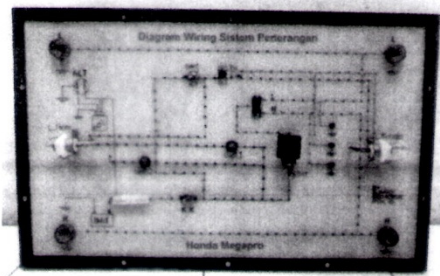
Semarang, 7 September 2012
 Unit Produksi BP DIKJUR



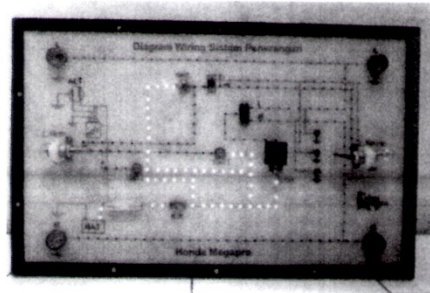
Yudi Ismail, S. Pd



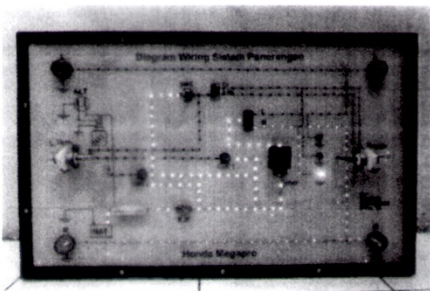
Dokumentasi Media Uji Kelayakan



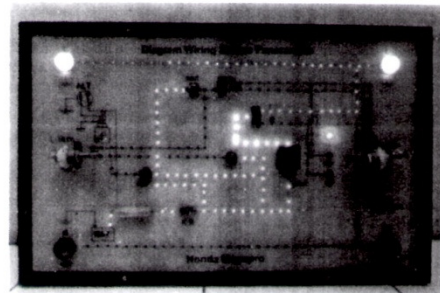
Media Sistem Penerangan Berbasis LED



Kunci kontak ON



Sein kanan

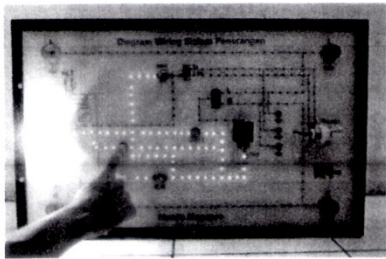


Sein kiri

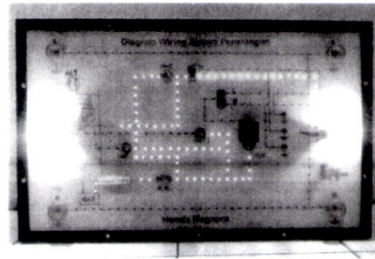


PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
DINAS PENDIDIKAN
BALAI PENGEMBANGAN PENDIDIKAN KEJURUAN
Jl. BROTOJOYO No. 1 Telp. (024) 3549403 Fax. (024) 3568174
SEMARANG 50171

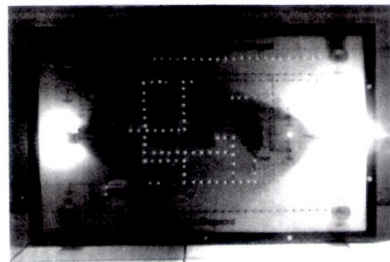
72



Lampu rem



Lampu low / dekat



Lampu high / jauh

Lampiran 6



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
 UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
 FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK MESIN
 Gedung E5, Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang. 50229
 Telepon/Fax: 024-8508103
 Laman: <http://mesin.unnes.ac.id>; E-mail: mesin_ftunnes@yahoo.com

SURAT KETERANGAN

Nomor : 441/TM/XI/2012

Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang menerangkan bahwa:

Nama : Sumadi
 NIM : 5201408102
 Program Studi : Pend. Teknik Mesin S1

Telah melakukan penelitian dari September 2012 sampai dengan Oktober 2012 di Jurusan Teknik Mesin FT Unnes.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.



Semarang, 01 November 2012
 Ketua Jurusan,

[Signature]
 Dr. M. Khumaedi, M.Pd
 NIP. 19620913 1991021001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

FAKULTAS TEKNIK

Gedung E1, Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang 50229

Telepon: 0248508101

Laman: <http://ft.unnes.ac.id>, surel: ft_unnes@yahoo.com

74

Lampiran 7

No. : 798 / UN 27.10 / PP / 2013
Lamp :
Hal : Surat Tugas Panitia Ujian Sarjana

Dengan ini kami tetapkan bahwa ujian Sarjana Fakultas Teknik UNNES untuk jurusan Teknik Mesin adalah sebagai berikut:

I. Susunan Panitia Ujian:

- a. Ketua : Dr. Muhammad Khumaedi, M.Pd.
b. Sekretaris : Wahyudi, S.Pd, M.Eng
c. Pembimbing Utama : Drs. Winarno Dwi Rahardjo, M.Pd.
d. Pembimbing Pendamping : Drs. ARIS BUDIYONO, M.T.
e. Penguji : 1. Drs. Abdurrahman, M.Pd.
2. Drs. Winarno Dwi Rahardjo, M.Pd.
3. Drs. ARIS BUDIYONO, M.T.

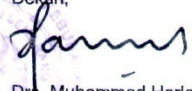
II. Calon yang diuji:

Nama	NIM/Jurusan/Program Studi	Judul Skripsi
SUMADI	5201408102 / Teknik Mesin / Pendidikan Teknik Mesin	Pengembangan Media Sistem Penerangan Sepeda Motor Berbasis LED Untuk Pembelajaran Kompetensi Mendiagnosa Rangkaian

III. Waktu dan Tempat Ujian:

Hari/Tanggal : Selasa / 29 Januari 2013
Jam : 09:00
Tempat : R. Ujian
Pakaian :

Demikian surat tugas ini kami buat untuk dilaksanakan sebaik-baiknya.

Semarang, 28 Januari 2013
Dekan,

Drs. Muhammad Harlanu, M.Pd.
NIP. 196602151991021001

Tembusan:

1. Ketua Jurusan Teknik Mesin
2. Calon yang diuji



**DAFTAR NAMA MAHASISWA
MATA KULIAH SEPEDA MOTOR DAN MOTOR KECIL
ROMBEL 1 TAHUN AKADEMIK 2012
PRODI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN UNNES**

No	NAMA	NIM	KODE
1	NGAFIT ABDULLOH	5201408027	R-1
2	JOHN ARIEF BIDIMAN	5201408061	R-2
3	EKO ARI WIBOWO	5201409090	R-3
4	YULI EKO SUSANTO	5201410003	R-4
5	DANANG TRI SAPUTRO	5201410023	R-5
6	MUKHAMAD FAUZI	5201410026	R-6
7	ABIDE SITO MURA	5201410041	R-7
8	DHANY KUMALA JATI	5201410043	R-8
9	ALI SOFYAN NUR IMAN	5201410046	R-9
10	DISTA ARFIAN NUR.H	5201410048	R-10
11	WAHYU AGUNG SUBEKTI	5201410049	R-11
12	MC THOORIQUL.M	5201410051	R-12
13	ARDY AULIA RAHMAN	5201410052	R-13
14	M.EKO BUDI RAHAYU	5201410053	R-14
15	REZA KUNCAHYO.B	5201410054	R-15
16	NUR AZIS	5201410056	R-16
17	ALHAM RIZKI	5201410058	R-17
18	SISWO YULIANTO	5201410059	R-18
19	PANJI ROHMAN AZIZ	5201410066	R-19
20	BERNARDUS.P.M.H	5201410067	R-20
21	MOHAMMAD IQBAL.F.B	5201410068	R-21
22	GUNTUR MUHAMMAD.P	5201410071	R-22
23	NUGROHO ARIF.S	5201410072	R-23
24	PRISTIAWAN WIDYANTO	5201410073	R-24
25	OKI RIZKY RODINA	5201410080	R-25
26	HARSANDI HERMAWAN.P	5201410084	R-26
27	MUHAMMAD NAJIB.F	5201410004	R-27
28	KUSWANTORO	5201410005	R-28

**DAFTAR NAMA MAHASISWA
MATA KULIAH SEPEDA MOTOR DAN MOTOR KECIL
ROMBEL 2 TAHUN AKADEMIK 2012
PRODI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN UNNES**

No	NAMA	NIM	KODE
1	RIKY FIBRIANTO	5201407007	R-1
2	YOGA WIKA.F	5201410001	R-2
3	SIGIT PRIHANTONO	5201410010	R-3
4	MIKHAEL DAVID HADI.K	5201410012	R-4
5	MUHAMAD SA'DULLAH	5201410013	R-5
6	BAGAS ANGGITA.M	5201410014	R-6
7	NUR ROHMAN ARIF	5201410017	R-7
8	MEILA RIAN PRASETYO	5201410018	R-8
9	MUHAMMAD AFIF AZIA	5201410020	R-9
10	LEO VAN GUNAWAN	5201410021	R-10
11	RESTU PROBO.P	5201410022	R-11
12	ADI CATUR WIBOWO	5201410024	R-12
13	CAHYONO	5201410028	R-13
14	NAUFAL FARRAS SAJID	5201410029	R-14
15	RIWAN SETIARSO	5201410030	R-15
16	RIKI GINANJAR WINATA	5201410032	R-16
17	MUHAMMAD ASHFAL.F	5201410033	R-17
18	TAHRONI	5201410035	R-18
19	HASAN SYAIFUDDIN	5201410037	R-19
20	RIFKI YOGA KUSUMA	5201410038	R-20
21	DIAN PURI ANDRIANTO	5201410040	R-21
22	HUDI HERMAWAN	5201410042	R-22
23	TOTOK SAEFUDIN	5201410044	R-23
24	ZUDI IRAWAN	5201410055	R-24
25	RIZKI SETIADI	5201410057	R-25
26	ODDIE FEBRIYONO	5201410062	R-26
27	MUHAMMAD AGUNG.K.H	5201410064	R-27
28	AMIN FATAH	5201410069	R-28
29	MAULANA KHAIRUL.A	5201410074	R-29
30	RAKHMAD WAHYUDI	5201410077	R-30
31	SEPTIAN CHANDRA.M	5201410079	R-31
32	MUHAMMAD SYAEFUDIN	5201410081	R-32
33	ANUGRAH DWI.P	5201410082	R-33
34	PRAYIT ARDIYANTO	5201410083	R-34

**DAFTAR KELOMPOK
MATA KULIAH SEPEDA MOTOR DAN MOTOR KECIL
ROMBEL 1**

No	Nama	NIM	Kelompok
1	NGAFIT ABDULLOH	5201408027	1
2	JOHN ARIEF BIDIMAN	5201408061	1
3	EKO ARI WIBOWO	5201409090	1
4	YULI EKO SUSANTO	5201410003	1
5	DANANG TRI SAPUTRO	5201410023	1
6	MUKHAMAD FAUZI	5201410026	2
7	ABIDE SITO MURA	5201410041	2
8	DHANY KUMALA JATI	5201410043	2
9	ALI SOFYAN NUR IMAN	5201410046	2
10	DISTA ARFIAN NUR.H	5201410048	2
11	WAHYU AGUNG SUBEKTI	5201410049	3
12	MC THOORIQUL.M	5201410051	3
13	ARDY AULIA RAHMAN	5201410052	3
14	M.EKO BUDI RAHAYU	5201410053	3
15	REZA KUNCAHYO.B	5201410054	3
16	NUR AZIS	5201410056	4
17	ALHAM RIZKI	5201410058	4
18	SISWO YULIANTO	5201410059	4
19	PANJI ROHMAN AZIZ	5201410066	4
20	BERNARDUS.P.M.H	5201410067	4
21	MOHAMMAD IQBAL.F.B	5201410068	5
22	GUNTUR MUHAMMAD.P	5201410071	5
23	NUGROHO ARIF.S	5201410072	5
24	PRISTIAWAN WIDYANTO	5201410073	5
25	OKI RIZKY RODINA	5201410080	6
26	HARSANDI HERMAWAN.P	5201410084	6
27	MUHAMMAD NAJIB.F	5201410004	6
28	KUSWANTORO	5201410005	6

**DAFTAR KELOMPOK
MATA KULIAH SEPEDA MOTOR DAN MOTOR KECIL
ROMBEL 2**

No	Nama	NIM	Kelompok
1	RIKY FIBRIANTO	5201407007	1
2	YOGA WIKA.F	5201410001	1
3	SIGIT PRIHANTONO	5201410010	1
4	MIKHAEL DAVID HADI.K	5201410012	1
5	MUHAMAD SA'DULLAH	5201410013	1
6	BAGAS ANGGITA.M	5201410014	2
7	NUR ROHMAN ARIF	5201410017	2
8	MEILA RIAN PRASETYO	5201410018	2
9	MUHAMMAD AFIF AZIA	5201410020	2
10	LEO VAN GUNAWAN	5201410021	2
11	RESTU PROBO.P	5201410022	3
12	ADI CATUR WIBOWO	5201410024	3
13	CAHYONO	5201410028	3
14	NAUFAL FARRAS SAJID	5201410029	3
15	RIWAN SETIARSO	5201410030	3
16	RIKI GINANJAR WINATA	5201410032	4
17	MUHAMMAD ASHFAL.F	5201410033	4
18	TAHRONI	5201410035	4
19	HASAN SYAIFUDDIN	5201410037	4
20	RIFKI YOGA KUSUMA	5201410038	4
21	DIAN PURI ANDRIANTO	5201410040	5
22	HUDI HERMAWAN	5201410042	5
23	TOTOK SAEFUDIN	5201410044	5
24	ZUDI IRAWAN	5201410055	5
25	RIZKI SETIADI	5201410057	5
26	ODDIE FEBRIYONO	5201410062	6
27	MUHAMMAD AGUNG.K.H	5201410064	6
28	AMIN FATAH	5201410069	6
29	MAULANA KHAIRUL.A	5201410074	6
30	RAKHMAD WAHYUDI	5201410077	7
31	SEPTIAN CHANDRA.M	5201410079	7
32	MUHAMMAD SYAEFUDIN	5201410081	7
33	ANUGRAH DWI.P	5201410082	7
34	PRAYIT ARDIYANTO	5201410083	7

**DAFTAR PRESENSI MAHASISWA
MATA KULIAH SEPEDA MOTOR DAN MOTOR KECIL
(SISTEM BLOK) ROMBEL 1
TAHUN AJARAN 2012**

No	NAMA	NIM	Tanggal						
			01/10/ /2012	02/10/ 2012	03/10/ /2012	04/10/ 2012	05/10/ 2012	08/10/ 2012	15/10/ 2012
1	NGAFIT ABDULLOH	5201408027	√	√	√	√	√	√	√
2	JOHN ARIEF BIDIMAN	5201408061	√	√	√	√	√	√	√
3	EKO ARI WIBOWO	5201409090	√	√	√	√	√	√	√
4	YULI EKO SUSANTO	5201410003	√	√	√	√	√	√	√
5	DANANG TRI SAPUTRO	5201410023	√	√	√	√	√	√	√
6	MUKHAMAD FAUZI	5201410026	√	√	√	√	√	√	√
7	ABIDE SITO MURA	5201410041	√	√	√	√	√	√	√
8	DHANY KUMALA JATI	5201410043	√	√	√	√	√	√	√
9	ALI SOFYAN NUR IMAN	5201410046	√	√	√	√	√	√	√
10	DISTA ARFIAN NUR.H	5201410048	√	√	√	√	√	√	√
11	WAHYU AGUNG SUBEKTI	5201410049	√	√	√	√	√	√	√
12	MC THOORIQL.M	5201410051	√	√	√	√	√	√	√
13	ARDY AULIA RAHMAN	5201410052	√	√	√	√	√	√	√
14	M.EKO BUDI RAHAYU	5201410053	√	√	√	√	√	√	√
15	REZA KUNCAHYO.B	5201410054	√	√	√	√	√	√	√
16	NUR AZIS	5201410056	√	√	√	√	√	√	√
17	ALHAM RIZKI	5201410058	√	√	√	√	√	√	√
18	SISWO YULIANTO	5201410059	√	√	√	√	√	√	√
19	PANJI ROHMAN AZIZ	5201410066	√	√	√	√	√	√	√
20	BERNARDUS.P.M.H	5201410067	√	√	√	√	√	√	√
21	MOHAMMAD IQBAL.F.B	5201410068	√	√	√	√	√	√	√
22	GUNTUR MUHAMMAD.P	5201410071	√	√	√	√	√	√	√

23	NUGROHO ARIF.S	5201410072	√	√	√	√	√	√	√
24	PRISTIAWAN WIDYANTO	5201410073	√	√	√	√	√	√	√
25	OKI RIZKY RODINA	5201410080	√	√	√	√	√	√	√
26	HARSANDI HERMAWAN.P	5201410084	√	√	√	√	√	√	√
27	MUHAMMAD NAJIB.F	5201410004	√	√	√	√	√	√	√
28	KUSWANTORO	5201410005	√	√	√	√	√	√	√



**DAFTAR PRESENSI MAHASISWA
MATA KULIAH SEPEDA MOTOR DAN MOTOR KECIL
(SISTEM BLOK) ROMBEL 2
TAHUN AJARAN 2012**

No	NAMA	NIM	Tanggal						
			06/09/ /2012	07/9/ 2012	10/09/ 2012	11/09/ 2012	12/09/ /2012	13/09/ 2012	14/09/ 2012
1	RIKY FIBRIANTO	5201407007	√	√	√	√	√	√	√
2	YOGA WIK.A.F	5201410001	√	√	√	√	√	√	√
3	SIGIT PRIHANTONO	5201410010	√	√	√	√	√	√	√
4	MIKHAEL DAVID HADI.K	5201410012	√	√	√	√	√	√	√
5	MUHAMAD SA'DULLAH	5201410013	√	√	√	√	√	√	√
6	BAGAS ANGGITA.M	5201410014	√	√	√	√	√	√	√
7	NUR ROHMAN ARIF	5201410017	√	√	√	√	√	√	√
8	MEILA RIAN PRASETYO	5201410018	√	√	√	√	√	√	√
9	MUHAMMAD AFIF AZIA	5201410020	√	√	√	√	√	√	√
10	LEO VAN GUNAWAN	5201410021	√	√	√	√	√	√	√
11	RESTU PROBO.P	5201410022	√	√	√	√	√	√	√
12	ADI CATUR WIBOWO	5201410024	√	√	√	√	√	√	√
13	CAHYONO	5201410028	√	√	√	√	√	√	√
14	NAUFAL FARRAS SAJID	5201410029	√	√	√	√	√	√	√
15	RIWAN SETIARSO	5201410030	√	√	√	√	√	√	√
16	RIKI GINANJAR WINATA	5201410032	√	√	√	√	√	√	√
17	MUHAMMAD ASHFAL.F	5201410033	√	√	√	√	√	√	√
18	TAHRONI	5201410035	√	√	√	√	√	√	√
19	HASAN SYAIFUDDIN	5201410037	√	√	√	√	√	√	√
20	RIFKI YOGA KUSUMA	5201410038	√	√	√	√	√	√	√
21	DIAN PURI ANDRIANTO	5201410040	√	√	√	√	√	√	√
22	HUDI HERMAWAN	5201410042	√	√	√	√	√	√	√

23	TOTOK SAEFUDIN	5201410044	√	√	√	√	√	√	√
24	ZUDI IRAWAN	5201410055	√	√	√	√	√	√	√
25	RIZKI SETIADI	5201410057	√	√	√	√	√	√	√
26	ODDIE FEBRIYONO	5201410062	√	√	√	√	√	√	√
27	MUHAMMAD AGUNG.K.H	5201410064	√	√	√	√	√	√	√
28	AMIN FATAH	5201410069	√	√	√	√	√	√	√
29	MAULANA KHAIRUL.A	5201410074	√	√	√	√	√	√	√
30	RAKHMAD WAHYUDI	5201410077	√	√	√	√	√	√	√
31	SEPTIAN CHANDRA.M	5201410079	√	√	√	√	√	√	√
32	MUHAMMAD SYAEFUDIN	5201410081	√	√	√	√	√	√	√
33	ANUGRAH DWI.P	5201410082	√	√	√	√	√	√	√
34	PRAYIT ARDIYANTO	5201410083	√	√	√	√	√	√	√



Lampiran 11

Kisi-Kisi Soal Instrumen

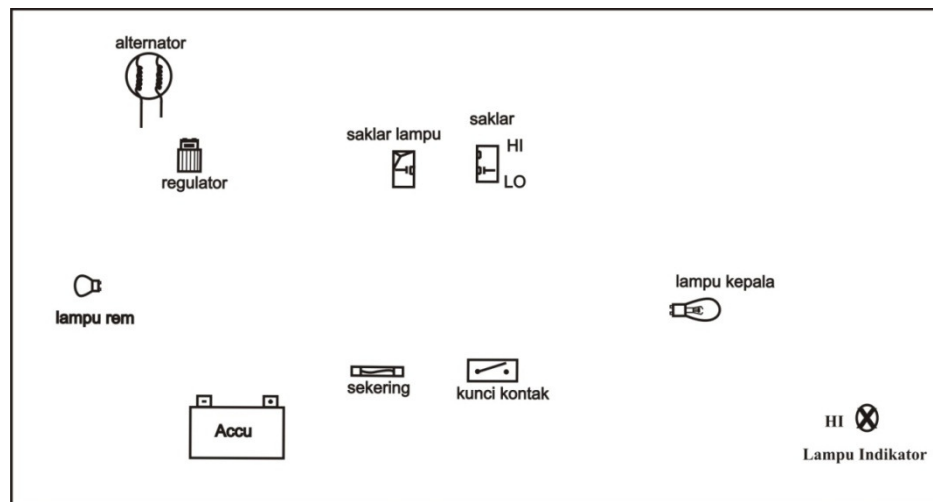
Pengembangan Media Sistem Penerangan Sepeda Motor Berbasis LED Untuk Pembelajaran Kompetensi Mendiagnosa Rangkaian

Variabel	Standar Kompetensi	Kompetensi Dasar	Indikator	Butir Soal	Jumlah Butir
Hasil belajar kompetensi dasar mendiagnosa rangkaian sistem penerangan sepeda motor	Melakukan pemeriksaan sistem penerangan sepeda motor	1. Memahami prinsip kerja rangkaian sistem penerangan sepeda motor	a. Pemahaman komponen dan fungsi komponen sistem penerangan b. Pemahaman rangkaian sistem penerangan c. Pemahaman cara kerja sistem penerangan	1,2,3,4,5	5
		2. Memahami Gangguan sistem penerangan sepeda motor	a. Pemahaman gangguan komponen sistem penerangan b. Pemahaman gangguan sistem penerangan	6,7,8,9,10	5
				Jumlah	10

Nama	:	Semester / SKS	: 5 / 2
Nim	:	Rombel	:
Mata kuliah	: Sepeda motor dan motor kecil	Hari / tanggal	:
Prodi	: Pendidikan Teknik Mesin, S1	TTD	:

Soal Pre test dan Post test

1. Jelaskan ciri-ciri lampu kepala tipe AC dan lampu kepala tipe DC !
2. Lengkapilah sistem kerja rangkaian lampu kepala tipe AC di bawah ini sesuai apa yang anda ketahui.



3. Jelaskan cara kerja sistem rangkaian pada gambar diatas !
4. Gambarlah sistem kerja rangkaian lampu sein / lampu tanda belok !
5. Sebutkan 5 penyebab dari lampu kepala tidak menyala !
6. Mengapa lampu halogen tidak boleh di sentuh jari tangan pada bagian kacanya ? jelaskan !
7. Apa penyebab lampu kepala menyala terang dan mudah putus, jelaskan !
8. Sebutkan 4 penyebab lampu tanda belok menyala dan tidak berkedip !
9. Jelaskan fungsi dari relay dan sekering (*fuse*) ?
10. Gambarlah sistem kerja rangkaian pada lampu rem dan jelaskan cara kerjanya !

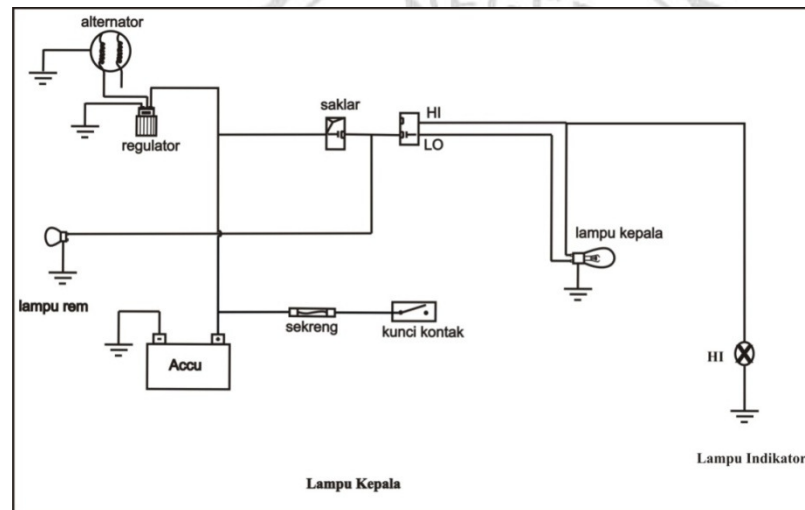
Nama	:	Semester / SKS	:
Nim	:	Rombel	:
Mata kuliah	:	Hari / tggl	:
Prodi	:	TTD	:

Lembar Jawaban.

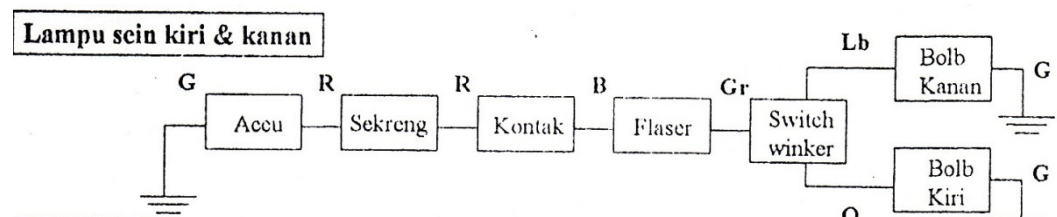


KUNCI JAWABAN TES HASIL BELAJAR

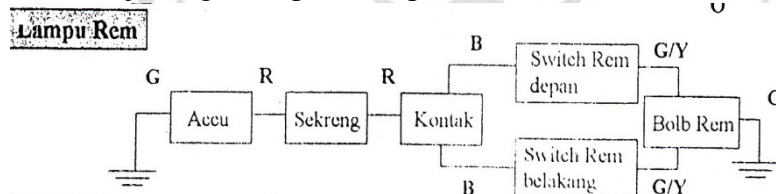
1. Ciri-ciri lampu kepala tipe AC dan lampu kepala tipe DC
 Tipe AC : Ketika motor di hidupkan dan saklar lampu di ON kan nyala lampu depan akan semakin terang ketika motor dinaikkan RPMnya dan sebaliknya bila RPM motor turun, nyala lampu akan redup. Semakin tinggi putaran motor semakin besar suplai arusnya.
 Tipe DC : Ketika sepeda motor ini kunci kontaknya di ON kan (motor mati) saklar lampu di ON kan lampu kepala langsung menyala. Bila engine dihidupkan dan RPM dinaikkan, nyala lampu tetap / tidak terpengaruh.
2. Sistem kerja rangkaian lampu kepala tipe AC



3. Cara kerja lampu kepala tipe AC
 Kunci Kontak on mesin dihidupkan, Sakelar lampu pada posisi P maka ada aliran arus dari alternator ke sakelar lampu kepala, Sakelar lampu pada posisi HL maka ada aliran arus alternator ke lampu kota dan ke sakelar DIM, Jika sakelar DIM pada posisi LO (lampu dekat) maka aliran listrik mengalir dari alternator ke sakelar lampu, sakelar DIM (Lo) - Filamen lampu dekat - massa. Lampu dekat menyala, Jika sakelar DIM pada posisi Hi (lampu jauh) maka aliran listrik mengalir dari alternator ke sakelar lampu - sakelar DIM (Hi) - Filamen lampu jauh - massa. Lampu jauh menyala.
4. Sistem kerja rangkaian lampu sein / lampu tanda belok



5. Penyebab lampu kepala tidak menyala
 - a. Lampu putus
 - b. Sambungan soket / kabel kendur
 - c. Saklar rusak
 - d. Sumber arus dari spull tidak ada
 - e. Dudukan lampu rusak
 - f. Batere lemah
6. lampu halogen tidak boleh di sentuh jari tangan pada bagian kacanya, karena kalau disentuh akan terjadi tekanan panas didalamnya, sehingga akan mengakibatkan lampu putus saat di nyalakan.
7. Penyebab lampu kepala menyala terang dan mudah putus
Rectifier / kiprok rusak , karena Arus yang keluar dari rectifier ke saklar melebihi dari 14V sehingga lampu menyala terang dan mudah putus pada saat mesin hidup pada RPM tinggi.
8. Penyebab lampu tanda belok menyala dan tidak berkedip
 - a. Lampu putus 1, karena beban flasher berkurang, sehingga lampu tidak berkedip
 - b. Sambungan soket / kabel kendur
 - c. Flasher rusak
 - d. Batere lemah
9. a. Relay berfungsi untuk
Setiap kendaraan baik sepeda motor maupun mobil dilengkapi relay, yang berfungsi untuk memperkecil rugi (kehilangan) / sebagai penguat daya
b. Sekering (*fuse*) berfungsi untuk
Sekering (*fuse*) berfungsi sebagai pembatas arus (pengaman) agar tidak terjadi kelebihan tegangan yang akan menyebabkan kerusakan pada setiap komponen sistem kelistrikan
10. Sistem kerja rangkaian pada lampu rem



Cara kerja lampu rem : Saat sepeda motor melakukan pengereman saklar ON, maka aliran listrik dari baterai – sekering - saklar lampu stop - massa. Aliran arus listrik tersebut menjadikan lampu stop menyala.

POIN PENILAIAN HASIL JAWABAN

POIN PENILAIAN	
NO	NILAI
1.	1
2.	2
3.	2
4.	2
5.	4
6.	1
7.	1
8.	2
9.	1
10.	2
Jmlh	20

Jumlah akhir x 5 = Hasil



Lampiran 12

SILABI

Jurusan	:	Teknik Mesin
Program Studi	:	Pendidikan Teknik Mesin SI
Mata Kuliah	:	Sepeda motor dan motor kecil
Semester / SKS	:	V / 2
Standar Kompetensi	:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Melakukan perakitan, overhaul dan <i>tune-up</i> motor bensin satu silinder sesuai dengan Standar Operasional Prosedur (SOP). 2. Melakukan perakitan dan overhaul motor diesel satu silinder sesuai dengan Standar Operasional Prosedur (SOP). 3. Melakukan pemeriksaan sistem kelistrikan motor bensin satu silinder sesuai dengan Standar Operasional Prosedur (SOP).
Kompetensi Dasar	:	<ol style="list-style-type: none"> 1.1 Melakukan pembongkaran motor bensin satu silinder. 1.2 Melakukan pemeriksaan komponen-komponen motor bensin satu silinder. 1.3 Melakukan perakitan kembali dan <i>tune-up</i> komponen-komponen motor bensin satu silinder. 2.1 Melakukan pembongkaran motor diesel satu silinder. 2.2 Melakukan pemeriksaan dan pengukuran komponen-komponen motor diesel satu silinder. 2.3 Melakukan perakitan kembali komponen-komponen motor diesel satu silinder. 3.1 Melakukan pembongkaran sistem kelistrikan sepeda motor. 3.2 Melakukan pemeriksaan komponen-komponen sistem kelistrikan sepeda motor. 3.3 Melakukan perakitan kembali komponen-komponen sistem kelistrikan sepeda motor.
Alokasi Waktu	:	16 x 200 menit

Materi pokok/ Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Indikator	Penilaian	Alokasi waktu	Sumber belajar
-------------------------------	-----------------------	-----------	-----------	---------------	----------------

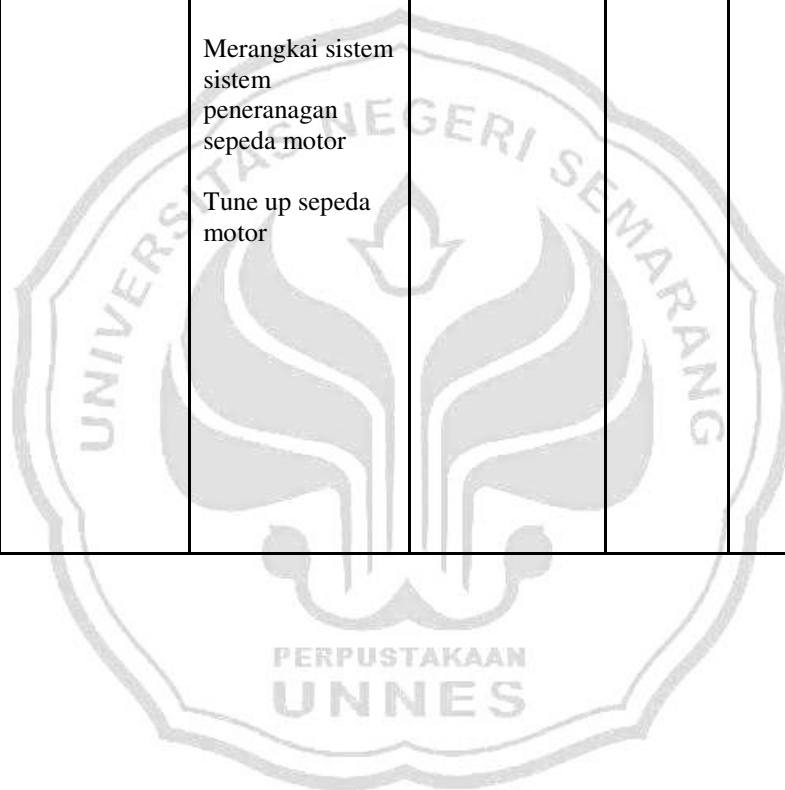
1. Membongkar, memeriksa, dan merakit sepeda motor sesuai SOP	a. Membongkar memeriksa, dan merakit silinder head	<ol style="list-style-type: none"> 1. Membongkar komponen pada silinder head sesuai SOP 2. Melakukan Pemeriksaan Komponen silinder head menggunakan alat ukur / pengamatan 3. Menentukan Rekomendasi kelayakan kondisi komponen pada silinder head 4. Melakukan perakitan kembali komponen pada silinder head 5. Mengukur Volume ruang bakar 	<ul style="list-style-type: none"> • Pengamatan sikap kerja • Hasil perakitan • Laporan hasil praktek 	2x100 menit	<ul style="list-style-type: none"> • Job sheet • Manual book • Alat : Kunci-kunci, SST • Alat ukur Cylinder bore gage, micrometer, feeler gage
	b. Membongkar, memeriksa, dan merakit torak dan batang torak sepeda motor	<ol style="list-style-type: none"> 1. Membongkar torak dan batang torak sesuai SOP 2. Melakukan pemeriksaan komponen torak, batang torak, poros engkol menggunakan alat ukur / pengamatan 3. Menentukan rekomendasi kelayakan kondisi komponen torak dan batang torak 4. Melakukan perakitan kembali 	<ul style="list-style-type: none"> • Pengamatan sikap kerja • Hasil perakitan • Laporan hasil praktek 	2 x 100 menit	<ul style="list-style-type: none"> • Job sheet • Manual book • Alat : Kunci-kunci, SST, cylinder bore gage, • Alat ukur : Micrometer, feeler gage

2. Membongkar, memeriksa, dan merakit motor disel multi silinder sesuai SOP	c. Membongkar, memeriksa, dan merakit kopling, dan transmisi sepeda motor	komponen-komponen torak dan batang torak. 5. Mengukur volume langkah 6. Menghitung perbandingan kompresi		2 x 100 menit	
	d. Perakitan kembali komponen utama sepeda motor	1. Melakukan pembongkaran kopling dan transmisi	<ul style="list-style-type: none"> • Pengamatan sikap kerja • Hasil test • Laporan hasil praktek 		<ul style="list-style-type: none"> • Job sheet • Manual book • Alat : Kunci-kunci, SST. • Alat Ukur : cylinder bore gage, micrometer, feeler gage, spring tester
	e. Pemeriksaan gangguan sistem kelistrikan sepeda motor	2. Melakukan pemeriksaan kopling dan transmisi	<ul style="list-style-type: none"> • Pengamatan sikap kerja • Hasil test • Laporan hasil praktek 	2 x 100 menit	<ul style="list-style-type: none"> • Job sheet • Manual book • Alat : Kunci-kunci, SST. • Alat Ukur : cylinder bore gage, micrometer, feeler gage, gelas ukur, spring tester
	a. Membongkar, memeriksa, dan merakit silinder head motor disel	1. Merakit kembali torak, batang torak, poros engkol, transmisi, silinder head	<ul style="list-style-type: none"> • Pengamatan sikap kerja • Hasil test • Laporan hasil praktek 	2 x 100 menit	<ul style="list-style-type: none"> • Job sheet • Manual book • Alat : Kunci-kunci, SST. • Alat Ukur : cylinder bore gage, micrometer, feeler gage, gelas ukur, spring tester
		1. Melakukan pemeriksaan gangguan sistem pengapian			<ul style="list-style-type: none"> • Job sheet • Manual book • Alat : kunci-kunci, SST • Alat Ukur : multi tester, baterai
		2. Melakukan pemeriksaan gangguan sistem pengisian			
		3. Melakukan pemeriksaan gangguan sistem penerangan	<ul style="list-style-type: none"> • Pengamatan sikap kerja • Hasil test • Laporan hasil praktek 	2 x 100 menit	<ul style="list-style-type: none"> • Job sheet • Manual book • Alat : Kunci-kunci, SST. • Alat Ukur :
		1. Membongkar komponen pada silinder head motor disel sesuai SOP			<ul style="list-style-type: none"> • Job sheet • Manual book • Alat : Kunci-kunci, SST. • Alat Ukur :

3. Membongkar, memeriksa, dan merakit sistem bahan diesel	<p>b. Membongkar, memeriksa, dan merakit torak dan batang torak motor disel</p>	<p>2. Melakukan komponen pada silinder head menggunakan alat ukur /pengamatan</p> <p>3. Menentukan rekomendasi kelayakan kondisi komponen pada silinder head</p> <p>4. Melakukan perakitan kembali komponen pada silinder head</p> <p>5. Mengukur volume ruang bakar</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pengamatan sikap kerja • Hasil perakitan • Laporan hasil praktek 	2 x 100 menit	<p>cylinder bore gage, micrometer, feeler gage, gelas ukur, spring tester</p>
	<p>a. Membongkar, memeriksa, dan merakit timing gear</p>	<p>1. Membongkar torak dan batang torak sesuai SOP</p> <p>2. Melakukan pemeriksaan komponen torak, dan batang torak menggunakan alat ukur /pengamatan</p> <p>3. Mengukur volume langkah</p> <p>4. Menghitung perbandingan kompresi</p> <p>5. Menentukan rekomendasi kelayakan kondisi komponen torak dan batang torak</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pengamatan 	2 x 100 menit	<ul style="list-style-type: none"> • Job sheet • Manual book • Alat : Kunci-kunci, SST. <p>Alat Ukur : cylinder bore gage, micrometer, feeler gage</p>
	<p>b. Membongkar, memeriksa merakit poros engkol</p>	<p>6. Melakukan</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pengamatan 		

		perakitan kembali komponen-komponen torak dan batang torak	sikap kerja		
	c. Merakit kembali komponen utama motor disel	<ol style="list-style-type: none"> 1. Membongkar timing gear 2. Memeriksa kondisi timing gear 3. Merakit timing gear 	<ul style="list-style-type: none"> • Hasil perakitan • Laporan hasil praktek 	2 x 100 menit	
	d. Mempelajari kerja sistem bahan bakar disel	<ol style="list-style-type: none"> 1. Melakukan pembongkaran poros engkol 2. Melakukan pemeriksaan poros engkol 3. Merakit poros engkol 	<ul style="list-style-type: none"> • Pengamatan sikap kerja • Hasil perakitan • Laporan hasil praktek 	2 x 100 menit	<ul style="list-style-type: none"> • Job sheet • Manual book • Alat : Kunci-kunci, SST. <p>Alat Ukur : cylinder bore gage, micrometer, feeler gage</p>
		<ol style="list-style-type: none"> 1. Merakit kembali torak, batang torak, poros engkol, silinder head 2. Menghidupkan motor bensin 	<ul style="list-style-type: none"> • Pengamatan sikap kerja • Hasil perakitan • Laporan hasil praktek 	2 x 100 menit	<ul style="list-style-type: none"> • Job sheet • Manual book • Alat : Kunci-kunci, SST. <p>Alat Ukur : cylinder bore gage, micrometer, feeler gage</p>
4. Tune up sepeda motor	Tune up sepeda motor sesuai SOP	<ol style="list-style-type: none"> 1. Membongkar pompa bahan bakar motor disel 2. Melakukan pemeriksaan pada pompa bahan bakar 3. Menjelaskan prinsip kerja pompa bahan bakar 4. Merakit pompa bahan bakar 5. Membongkar pengabut 6. Merakit pengabut 	<ul style="list-style-type: none"> • Pengamatan sikap kerja • Hasil perakitan • Laporan hasil praktek 	2 x 100 menit	<ul style="list-style-type: none"> • Job sheet • Manual book • Alat : Kunci-kunci, SST. <p>Alat Ukur : cylinder bore gage, micrometer, feeler gage</p>
5. Ujian	Ujian Praktek		Uji kompetensi	2 x 100 menit	<ul style="list-style-type: none"> • Job sheet • Manual book • Alat : Kunci-kunci, SST. <p>Alat Ukur : cylinder bore gage, micrometer, feeler gage</p>

		<p>7. Mengetes kerja pengabut</p> <p>Melakukan tune up sepeda motor motor</p> <p>Merakit timing gear motor disel</p> <p>Merakit timing chain sepeda motor</p> <p>Merangkai sistem sistem peneranagan sepeda motor</p> <p>Tune up sepeda motor</p>		<p>2 x 100 menit</p> <p>2 x 100 menit</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Job sheet • Manual book • Alat : Kunci-kunci, SST. <p>Alat Ukur : feeler gage</p>
--	--	---	--	---	---



**SATUAN ACARA PERKULIAHAN
(SAP)**

Mata Kuliah : Sepeda motor dan motor kecil
 Kode Mata Kuliah : PB 523053
 SKS : 2
 Semester : 5
 Waktu Pertemuan/Minggu : 4 x 50 menit
 Status Mata Kuliah : Wajib
 Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin S I

A. Standar Kompetensi

Mahasiswa melakukan pemeriksaan gangguan sistem penerangan

B. Kompetensi Dasar

Setelah menyelesaikan praktek ini, mahasiswa diharapkan dapat melakukan pemeriksaan dan mengetahui gangguan sistem penerangan

C. Indikator

- a. Mahasiswa memahami pengertian dan fungsi sistem penerangan
- b. Mahasiswa mengetahui komponen dan fungsi komponen pada sistem penerangan
- c. Mahasiswa memahami rangkaian sistem penerangan
- d. Mahasiswa memahami cara kerja sistem penerangan
- e. Mahasiswa memahami gangguan sistem penerangan

D. Materi

- a. Pokok Bahasan : Sistem kelistrikan body
- b. Sub Pokok Bahasan : 1.1. Pengertian sistem penerangan
 1.2. Nama komponen dan fungsi komponen
 1.3. Prinsip kerja sistem penerangan
 1.4. Diagnosa gangguan sistem penerangan

E. Kegiatan Belajar Mengajar

Tahap Kegiatan	Deskripsi	Kegiatan Mahasiswa	Media dan Alat Pengajaran
Pendahuluan	Pengenalan materi	Mendengarkan	Stand sepeda motor, media peraga berbasis LED, Manual
Penyajian	Pengajar membimbing pelaksanaan pengajaran dengan menggunakan	Melakukan kegiatan belajar menggunakan	

	media berbasis LED	media berbasis LED	<i>book.</i>
Penutup	Review jalannya pembelajaran	Tanya jawab	

F. Evaluasi Belajar : Tes teori dan praktik

G. Referensi :

- a. Buku Pedoman Technical Service Trainning PT. Astra Honda
- b. Buku Pedoman sistem kelistrikan sepeda motor
- c. Modul kelistrikan body sepeda motor



Lampiran 14

TABULASI RATA-RATA TES AWAL (PRE TEST)
KELOMPOK KONTROL

No	Respon den	Nomor butir soal										Jmlh skor
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	R-1	1	0	0	1	2	1	1	1	0	0	7
2	R-2	1	1	1	1	3	1	0	1	1	2	12
3	R-3	1	2	2	2	2	0	1	1	1	2	14
4	R-4	1	1	1	2	2	1	1	1	0	0	10
5	R-5	0	1	1	0	3	1	0	2	1	2	11
6	R-6	1	1	1	1	2	1	1	1	0	0	9
7	R-7	1	2	2	1	2	1	1	2	1	2	15
8	R-8	1	1	1	2	2	0	0	2	1	2	12
9	R-9	1	0	0	2	2	1	1	1	0	0	8
10	R-10	1	1	1	0	1	1	1	1	0	2	9
11	R-11	1	2	2	1	2	1	1	1	1	0	12
12	R-12	0	1	1	1	2	1	0	0	0	0	6
13	R-13	1	1	1	2	2	0	1	1	1	2	12
14	R-14	0	1	1	2	2	1	1	1	1	2	12
15	R-15	1	2	2	2	2	1	1	1	1	0	13
16	R-16	1	1	1	1	3	1	1	2	1	2	14
17	R-17	1	1	1	0	2	1	1	1	1	0	9
18	R-18	1	2	2	1	2	1	1	1	1	0	12
19	R-19	1	0	0	2	2	1	0	1	1	2	10
20	R-20	1	1	0	2	2	1	1	1	1	0	10
21	R-21	1	0	0	1	2	0	1	1	0	0	6
22	R-22	1	1	1	2	2	1	1	2	1	2	14
23	R-23	1	1	1	1	3	1	1	1	1	2	13
24	R-24	1	0	0	1	2	1	1	1	1	0	8
25	R-25	1	0	0	2	3	1	1	1	1	0	10
26	R-26	1	1	1	1	2	1	1	1	1	0	10
27	R-27	1	1	1	2	2	1	1	1	1	2	11
28	R-28	0	1	0	1	2	1	1	1	1	2	13
29	R-29	1	1	0	2	2	1	1	1	1	0	8
30	R-30	1	1	1	1	2	1	1	2	1	2	12
31	R-31	1	1	1	0	2	0	0	1	1	0	11
32	R-32	1	1	1	1	2	1	0	0	1	2	10
33	R-33	1	1	0	2	2	1	1	1	1	0	10
34	R-34	1	1	0	1	2	1	1	1	0	2	10
Jumlah		30	33	28	44	72	29	27	37	26	34	360
rata-rata		0.88	0.97	0.82	1.29	2.12	0.85	0.79	1.09	0.76	1	10.59

TABULASI NILAI RATA RATA TEST AWAL (PRE TEST)
KELOMPOK EKSPERIMEN

No	Responden	Nomor butir soal										Jmlh skor
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	R-1	1	0	1	1	3	1	1	1	1	0	10
2	R-2	1	1	1	1	4	0	0	1	1	2	12
3	R-3	1	0	1	1	3	1	1	1	1	0	10
4	R-4	1	0	0	2	2	1	1	1	1	2	11
5	R-5	1	1	1	2	3	1	0	2	1	2	14
6	R-6	0	1	1	2	2	1	1	2	1	2	13
7	R-7	1	1	1	1	2	1	0	1	1	0	9
8	R-8	1	1	1	0	2	1	1	1	0	2	10
9	R-9	1	2	2	2	3	1	1	0	0	2	14
10	R-10	1	1	1	0	3	0	1	2	0	2	11
11	R-11	1	1	1	1	4	1	1	1	1	4	16
12	R-12	1	1	1	1	2	1	0	1	1	0	9
13	R-13	1	1	1	0	2	0	1	2	0	2	10
14	R-14	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	7
15	R-15	1	1	1	0	2	0	1	1	1	2	10
16	R-16	1	2	2	0	4	0	1	2	1	2	15
17	R-17	0	1	1	2	3	1	1	2	1	0	12
18	R-18	1	0	0	0	2	1	0	1	1	0	6
19	R-19	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	7
20	R-20	1	1	1	0	2	0	1	2	0	2	10
21	R-21	1	0	0	2	3	1	1	0	1	0	9
22	R-22	0	0	0	2	2	1	0	2	1	0	8
23	R-23	1	1	1	2	3	1	1	0	1	2	13
24	R-24	1	1	1	0	2	1	0	2	1	0	9
25	R-25	0	2	2	2	0	1	1	1	1	2	12
26	R-26	1	1	0	0	3	1	1	1	1	2	11
27	R-27	1	0	0	2	2	1	1	1	1	0	9
28	R-28	1	2	2	2	3	1	1	1	1	2	16
Jumlah		24	23	24	30	68	22	21	34	23	34	303
rata-rata		0.04	0.07	0.07	0.07	0.11	0.04	0.04	0.04	0.04	0.07	0.57

TABULASI RATA-RATA TES AKHIR (POST TEST)
KELOMPOK KONTROL

No	Respon den	Nomor butir soal										Jmlh skor
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	R-1	1	1	1	2	3	1	1	1	1	2	14
2	R-2	1	2	2	1	4	1	0	2	1	2	16
3	R-3	1	1	1	2	2	0	1	2	1	4	15
4	R-4	1	1	1	2	4	1	1	1	1	0	13
5	R-5	1	2	2	0	3	1	0	2	1	2	14
6	R-6	1	1	1	2	4	1	1	1	0	0	12
7	R-7	1	2	2	2	4	1	0	2	1	2	17
8	R-8	1	1	1	2	2	0	1	2	1	4	15
9	R-9	1	1	1	2	3	1	1	1	1	2	14
10	R-10	1	2	2	0	4	1	1	2	0	2	15
11	R-11	1	2	2	1	3	1	1	2	1	2	16
12	R-12	1	2	1	1	2	1	1	2	0	2	13
13	R-13	1	1	1	2	2	0	1	2	1	4	15
14	R-14	0	2	2	2	2	1	1	1	1	2	14
15	R-15	1	2	2	2	3	1	1	1	1	2	16
16	R-16	1	1	1	2	4	1	1	2	0	4	17
17	R-17	1	2	1	2	2	1	1	1	1	2	14
18	R-18	1	2	2	1	3	1	1	1	1	0	13
19	R-19	1	0	1	2	4	1	1	1	1	2	14
20	R-20	1	2	0	2	2	1	1	2	1	0	12
21	R-21	1	2	1	2	2	1	1	1	0	0	11
22	R-22	1	2	2	2	3	1	1	2	1	2	17
23	R-23	1	1	1	2	3	1	1	2	1	2	15
24	R-24	1	2	0	2	2	1	1	2	1	0	12
25	R-25	1	0	0	2	3	1	1	2	1	0	11
26	R-26	1	1	1	2	2	1	1	2	1	2	14
27	R-27	1	2	2	2	2	1	1	2	1	2	16
28	R-28	1	2	1	2	2	1	1	2	1	0	13
29	R-29	1	2	2	0	2	1	1	2	1	2	14
30	R-30	1	2	2	2	2	1	1	2	1	2	16
31	R-31	0	1	1	2	2	1	1	2	1	0	11
32	R-32	1	2	1	2	2	1	1	2	1	2	15
33	R-33	1	2	0	2	2	1	1	2	1	2	14
34	R-34	1	2	0	4	2	1	1	2	1	2	16
Jumlah		32	53	41	60	91	31	31	58	29	58	484
rata-rata		0.94	1.56	1.21	1.76	2.68	0.91	0.91	1.71	0.85	1.71	14.24

TABULASI NILAI RATA RATA TEST AKHIR (POST TEST)
KELOMPOK EKSPERIMEN

No	Responden	Nomor butir soal										Jmlh skor
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	R-1	1	1	1	2	3	1	1	1	1	4	16
2	R-2	1	2	2	1	4	1	1	2	1	2	17
3	R-3	1	1	1	2	3	1	1	1	1	4	16
4	R-4	1	1	1	2	4	1	1	1	1	2	15
5	R-5	1	2	2	1	3	1	0	2	1	4	17
6	R-6	1	1	1	2	4	1	1	2	1	2	16
7	R-7	1	2	2	1	2	1	0	2	1	2	14
8	R-8	1	1	1	2	2	0	1	2	1	4	15
9	R-9	1	2	2	2	3	1	1	1	1	2	16
10	R-10	1	2	2	0	4	1	1	2	0	2	15
11	R-11	1	2	2	1	4	1	1	1	1	4	18
12	R-12	1	1	1	1	2	1	1	1	1	4	14
13	R-13	1	2	2	2	2	0	1	2	1	4	17
14	R-14	0	2	2	2	1	1	1	1	1	2	13
15	R-15	1	2	2	0	4	1	1	0	1	2	14
16	R-16	1	2	2	0	4	1	1	2	1	4	18
17	R-17	1	2	2	2	4	1	1	1	1	2	17
18	R-18	1	2	2	1	3	1	1	1	0	0	12
19	R-19	1	0	1	2	3	1	1	1	1	2	13
20	R-20	1	2	2	2	3	1	1	2	1	2	17
21	R-21	1	2	2	2	3	1	1	1	1	2	16
22	R-22	1	1	1	2	2	1	1	2	1	2	14
23	R-23	1	2	2	2	3	1	1	2	1	2	17
24	R-24	1	1	1	1	2	1	1	2	1	2	13
25	R-25	1	2	2	2	1	1	1	2	1	2	15
26	R-26	1	2	2	1	3	1	1	2	1	2	16
27	R-27	1	2	2	2	2	1	1	1	1	2	15
28	R-28	1	2	2	2	3	1	1	1	1	4	18
Jumlah		27	46	47	42	81	26	26	41	26	72	434
rata-rata		0.96	1.64	1.68	1.5	2.89	0.93	0.93	1.46	0.93	2.57	15.50

Lampiran 16

HASIL PRE TEST DAN POST TEST KELOMPOK KONTROL

Rumus untuk menghitung mean atau nilai rata-rata:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$$

Sumber : (Sudjana, 2005:67)

Keterangan :

 \bar{X} = Mean / nilai rata-rata $\sum x_i$ = Jumlah frekuensi tiap interval

n = Jumlah responden

DATA HASIL PRE TEST DAN POST TEST KELOMPOK KONTROL

No.	Kode Res	Pre Test	Post Test
		Nilai	Nilai
1	K-01	35	70
2	K-02	60	80
3	K-03	70	75
4	K-04	50	65
5	K-05	55	70
6	K-06	45	60
7	K-07	75	85
8	K-08	60	75
9	K-09	40	70
10	K-10	45	75
11	K-11	60	80
12	K-12	30	65
13	K-13	60	75
14	K-14	60	70
15	K-15	65	80
16	K-16	70	85
17	K-17	45	70
18	K-18	60	65
19	K-19	50	70
20	K-20	50	60
21	K-21	30	55
22	K-22	70	85
23	K-23	65	75

24	K-24	40	60
25	K-25	50	55
26	K-26	55	70
27	K-27	65	80
28	K-28	40	65
29	K-29	60	70
30	K-30	55	80
31	K-31	35	55
32	K-32	50	75
33	K-33	50	70
34	K-34	50	80
Jumlah		1800	2420
Rata-rata		52,94	71,18
Minimal		30	55
Maksimal		75	85
Varians		139,57	74,33
Standar Deviasi		11,81	8,62

Contoh perhitungan
Rumus:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$$

$$x = 52,94 \text{ (pre test)}$$

$$\bar{x} = \frac{2420}{34}$$

$$\bar{x} = 71,18 \text{ (post test)}$$

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel diatas terjadi peningkatan, dimana nilai rata-rata *pre test* sebesar 52,94 menjadi menjadi 71,18 setelah menggunakan media ceramah biasa, nilai minimum meningkat dari 30 menjadi 55 dan nilai maksimum juga mengalami peningkatan dari 75 menjadi 85.

HASIL PRE TEST DAN POST TEST KELOMPOK EKSPERIMEN

Rumus untuk menghitung mean atau nilai rata-rata:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$$

Sumber : (Sudjana, 2005:67)

Keterangan :

\bar{x} = Mean / nilai rata-rata

$\sum x_i$ = Jumlah frekuensi tiap interval

n = Jumlah responden

DATA HASIL PRE TEST DAN POST TEST KELOMPOK EKSPERIMEN

No.	Kode Res	Pre Test	Post Test
		Nilai	Nilai
1	E-01	50	80
2	E-02	60	85
3	E-03	50	80
4	E-04	55	75
5	E-05	70	85
6	E-06	65	80
7	E-07	45	70
8	E-08	50	75
9	E-09	70	80
10	E-10	55	75
11	E-11	80	90
12	E-12	45	70
13	E-13	50	85
14	E-14	35	65
15	E-15	50	70
16	E-16	75	90
17	E-17	60	85
18	E-18	30	60
19	E-19	35	65
20	E-20	50	85
21	E-21	45	80
22	E-22	40	70
23	E-23	65	85
24	E-24	45	65

25	E-25	60	75
26	E-26	55	80
27	E-27	45	75
28	E-28	80	90
Jumlah		1515	2170
Rata-rata		54,11	77,50
Minimal		30	60
Maksimal		80	90
Varians		172,32	69,44
Standar Deviasi		13,13	8,33

Contoh perhitungan

Rumus:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$$

$$x = 54,11 \text{ (pre test)}$$

$$\bar{x} = \frac{2170}{28}$$

$$\bar{x} = 77,50 \text{ (post test)}$$

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel diatas terjadi peningkatan, dimana nilai rata-rata *pre test* sebesar 54,11 menjadi menjadi 77,50 setelah menggunakan media, nilai minimum meningkat dari sebelum menggunakan media sebesar 30 menjadi 60 setelah menggunakan media dan nilai maksimum juga mengalami peningkatan dari 80 menjadi 90 setelah menggunakan media.

UJI COBA INSTRUMEN

Uji validitas

Untuk menguji validitas instrumen digunakan rumus :

korelasi *product moment*

$$r_{xy} = \frac{N \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{\{N \sum x^2 - (\sum x)^2\} \{N \sum y^2 - (\sum y)^2\}}}$$

Sumber : Arikunto (2006:170)

Kriteria : Butir soal valid jika $R_{xy} > 0,30$

Koefisien yang berkisar antara 0,30 - 0,50 telah dapat memberikan kontribusi yang baik (Azwar, 2010:158).

Keterangan :

r_{xy} = indeks validitas antara X dan Y

N = jumlah objek uji coba

X = nilai dari X (skor tiap item)

Y = nilai dari Y (skor yang diperoleh siswa)

$\sum X^2$ = jumlah kuadrat nilai X

$\sum Y^2$ = jumlah kuadrat nilai Y

$\sum XY$ = jumlah skor tiap butir

Berdasarkan data hasil uji coba instrument , maka dapat dilihat pada tabel uji coba instrument dibawah ini.

DATA HASIL UJI COBA INSTRUMEN

NO.	No. Responden	NO SOAL										Y	Y ²
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	UC-1	1	0	1	1	3	1	1	0	0	2	50	2500
2	UC-2	1	1	1	1	4	0	0	1	1	2	60	3600
3	UC-3	0	1	2	1	3	0	1	0	0	2	50	2500
4	UC-4	1	0	0	2	2	1	1	1	1	2	55	3025
5	UC-5	1	1	1	2	3	1	1	1	1	2	70	4900
6	UC-6	0	1	1	2	2	1	1	2	1	2	65	4225
7	UC-7	1	1	2	1	2	0	0	1	1	0	45	2025
8	UC-8	0	2	1	0	3	0	1	1	0	2	50	2500
9	UC-9	1	1	1	2	3	1	1	1	1	2	70	4900
10	UC-10	1	1	1	0	3	0	1	2	0	2	55	3025
11	UC-11	1	1	2	1	3	1	1	1	1	4	80	6400
12	UC-12	1	1	1	1	2	1	0	1	1	0	45	2025
13	UC-13	0	1	2	0	2	0	1	0	0	4	50	2500
14	UC-14	0	1	1	1	3	0	1	0	0	0	35	1225
15	UC-15	0	1	2	0	2	0	1	1	1	2	50	2500
16	UC-16	1	2	2	0	4	0	1	2	1	2	75	5625
17	UC-17	0	1	1	2	3	1	1	2	1	0	60	3600
18	UC-18	1	0	0	0	2	1	0	1	1	0	30	900
19	UC-19	0	1	1	1	1	0	1	0	0	2	35	1225
20	UC-20	1	1	2	0	3	0	1	0	0	2	50	2500
21	UC-21	1	1	1	1	3	0	1	0	1	0	45	2025
22	UC-22	0	0	0	2	2	1	0	2	1	0	40	1600
23	UC-23	1	1	1	2	2	1	1	1	1	2	65	4225
24	UC-24	0	2	1	0	2	0	0	1	1	2	45	2025
25	UC-25	0	2	2	2	0	1	1	1	1	2	60	3600
26	UC-26	1	1	0	0	3	0	1	2	1	2	55	3025
27	UC-27	0	1	1	2	2	1	1	1	0	0	45	2025
28	UC-28	1	2	2	2	3	1	1	1	1	2	80	6400
ΣX		16	29	33	29	70	14	22	27	19	44	1515	86625
ΣX^2		16	39	51	49	109	14	22	39	19	109	$k = 10$ $\Sigma Si^2 = 5,57$ $S^2 = 166,16$ $r11 = 1,08$	
ΣXY		930	1650	1875	1665	3895	815	1250	1550	1095	2600		
r_{xy} (validitas instrumen)		0,36	0,40	0,38	0,32	0,36	0,32	0,40	0,36	0,40	0,54		
Kriteria		Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid		
Si^2		0,25	0,31	0,45	0,57	1,99	0,25	0,17	0,34	0,12	1,12		
N (menjawab benar)		16	24	24	19	20	14	22	22	21	19		

TABEL X^2

KUADRAT TIAP BUTIR (Tabel X^2)										
No Soal										
No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	0	1	1	9	1	1	0	0	4
2	1	1	1	1	4	0	0	1	1	4
3	0	1	4	1	4	0	1	0	0	4
4	1	0	0	4	4	1	1	1	1	4
5	1	1	1	4	4	1	1	1	1	4
6	0	1	1	4	4	1	1	4	1	4
7	1	1	4	1	0	0	0	1	1	0
8	0	4	1	0	4	0	1	1	0	4
9	1	1	1	4	4	1	1	1	1	4
10	1	1	1	0	4	0	1	4	0	4
11	1	1	4	1	16	1	1	1	1	16
12	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0
13	0	1	4	0	16	0	1	0	0	16
14	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0
15	0	1	4	0	4	0	1	1	1	4
16	1	4	4	0	4	0	1	4	1	4
17	0	1	1	4	0	1	1	4	1	0
18	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0
19	0	1	1	1	4	0	1	0	0	4
20	1	1	4	0	4	0	1	0	0	4
21	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0
22	0	0	0	4	0	1	0	4	1	0
23	1	1	1	4	4	1	1	1	1	4
24	0	4	1	0	4	0	0	1	1	4
25	0	4	4	4	4	1	1	1	1	4
26	1	1	0	0	4	0	1	4	1	4
27	0	1	1	4	0	1	1	1	0	0
28	1	4	4	4	4	1	1	1	1	4
Σn	16	39	51	49	109	14	22	39	19	104

TABEL XY

N0	No Tiap Butir									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	50	0	50	50	150	50	50	0	0	100
2	60	60	60	60	240	0	0	60	60	120
3	0	50	100	50	150	0	50	0	0	100
4	55	0	0	110	110	55	55	55	55	110
5	70	70	70	140	210	70	70	70	70	140
6	0	65	65	130	130	65	65	130	65	130
7	45	45	90	45	90	0	0	45	45	0
8	0	100	50	0	150	0	50	50	0	100
9	70	70	70	140	210	70	70	70	70	140
10	55	55	55	0	165	0	55	110	0	110
11	80	80	160	80	240	80	80	80	80	320
12	45	45	45	45	90	45	0	45	45	0
13	0	50	100	0	100	0	50	0	0	200
14	0	35	35	35	105	0	35	0	0	0
15	0	50	100	0	100	0	50	50	50	100
16	75	150	150	0	300	0	75	150	75	150
17	0	60	60	120	180	60	60	120	60	0
18	30	0	0	0	60	30	0	30	30	0
19	0	35	35	35	35	0	35	0	0	70
20	50	50	100	0	150	0	50	0	0	100
21	45	45	45	45	135	0	45	0	45	0
22	0	0	0	80	80	40	0	80	40	0
23	65	65	65	130	130	65	65	65	65	130
24	0	90	45	0	90	0	0	45	45	90
25	0	120	120	120	0	60	60	60	60	120
26	55	55	0	0	165	0	55	110	55	110
27	0	45	45	90	90	45	45	45	0	0
28	80	160	160	160	240	80	80	80	80	160
ΣXY	930	1650	1875	1665	3895	815	1250	1550	1095	2600

$XY = \text{Item soal} \cdot Y \text{ (skor)}$

Contoh Perhitungan validitas pada soal no 1 :

Diketahui :

$$N = 28$$

$$\sum X = 16$$

$$\sum Y = 1515$$

$$\sum X^2 = 16$$

$$\sum Y^2 = 86625$$

$$\sum XY = 930$$

Penyelesaian,

$$\begin{aligned} r_{xy} &= \frac{N \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{\{N \sum x^2 - (\sum x)^2\} \{N \sum y^2 - (\sum y)^2\}}} \\ &= \frac{(28.930) - (16.1515)}{\sqrt{\{28.16 - (16)^2\} \{28.86625 - (1515)^2\}}} \\ &= \frac{(26040) - (24240)}{\sqrt{\{448 - 256\} \{242550 - 2295225\}}} \\ &= \frac{1800}{\sqrt{\{192\} \{130275\}}} \\ &= \frac{1800}{\sqrt{\{25012800\}}} \\ &= \frac{1800}{5001,27} \\ r_{xy} &= 0,36 \end{aligned}$$

Kesimpulan :

Berdasarkan hasil uji coba instrument dan perhitungan diatas maka soal no 1 valid, karena $R_{xy} > 0,30$ dan telah terbukti dengan hasil perhitungan $R_{xy} = 0,36$. Untuk perhitungan no soal berikutnya menggunakan rumus seperti contoh diatas.

Contoh menghitung varians.

1. Varians total

$$\begin{aligned}
 S^2 &= \frac{\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{N}}{N} \\
 &= \frac{86625 - \frac{(1515)^2}{28}}{28} \\
 &= \frac{86625 - \frac{2295225}{28}}{28} \\
 &= \frac{86625 - 81972,32}{28} \\
 &= \frac{4652,68}{28} \\
 S^2 &= 166,16
 \end{aligned}$$

2. Varians butir

$$\begin{aligned}
 S_i^2 &= \frac{\sum X_i - \frac{(n)^2}{N}}{N} \\
 &= \frac{16 - \frac{(16)^2}{28}}{28} \\
 &= \frac{16 - \frac{256}{28}}{28} \\
 &= \frac{16 - 9,14}{28}
 \end{aligned}$$

$$= \frac{6,86}{28}$$

$$S_i^2 = 0,25$$

3. Koefisien realibilitas

$$\sum S i^2 = 5,57$$

$$r_{11} = \left(\frac{K}{K-1} \right) \left(1 - \frac{\sum S i^2}{S^2} \right)$$

$$= \left(\frac{10}{10-1} \right) \left(1 - \frac{5,57}{166,16} \right)$$

$$= \left(\frac{10}{9} \right) (1 - 0,03)$$

$$= 1,11 \cdot 0,97$$

$$= 1,08$$

Berdasarkan data hasil dan perhitungan uji validitas, tabel hasil uji validitas dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel Hasil Uji Validitas

No	Soal	r_{xy}	Kriteria
1	1	0,36	Valid
2	2	0,40	Valid
3	3	0,38	Valid
4	4	0,32	Valid
5	5	0,36	Valid
6	6	0,32	Valid
7	7	0,40	Valid
8	8	0,36	Valid
9	9	0,40	Valid
10	10	0,54	Valid

Lampiran 18

RELIABILITAS ALAT UKUR

No	RESPOND EN	Nomor butir soal										Jmlh skor	Kuadrat Skor Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	R-1	1	2	2	2	3	1	1	2	1	2	17	289
2	R-2	1	2	2	2	2	1	1	2	1	2	16	256
3	R-3	0	1	1	2	2	0	1	1	0	2	10	100
4	R-4	0	1	1	1	2	0	0	2	1	2	10	100
5	R-5	1	2	2	1	2	1	1	2	1	2	15	225
6	R-6	0	1	2	1	1	1	0	2	1	2	11	121
7	R-7	1	2	2	2	2	1	1	1	1	2	15	225
8	R-8	1	2	2	2	2	1	1	2	1	4	18	324
9	R-9	1	2	2	2	3	1	1	2	1	2	17	289
10	R-10	1	2	2	2	2	1	1	2	1	2	16	256
11	R-11	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	12	144
12	R-12	0	1	1	2	2	1	1	1	0	2	11	121
13	R-13	0	1	1	1	2	0	0	2	1	2	10	100
14	R-14	1	2	2	2	3	1	1	2	1	2	17	289
15	R-15	1	2	2	2	2	1	1	2	1	2	16	256
16	R-16	1	2	2	2	2	1	1	2	1	4	18	324
17	R-17	0	1	1	2	2	1	1	1	0	2	11	121
18	R-18	1	2	2	2	3	1	1	2	1	2	17	289
19	R-19	1	1	2	2	2	1	1	2	1	2	15	225
20	R-20	1	2	2	2	3	1	1	2	1	2	17	289
Jumlah		14	32	34	35	44	17	17	35	17	44	289	4343
Jumlah Kuadrat		14	56	62	65	102	17	17	65	17	104	519	
Varians Butir		0.21	0.24	0.21	0.19	0.26	0.13	0.13	0.19	0.13	0.36	2.04	
Varians Total		8.35											
Reliabilitas		0.84											

Hasil $r = 0.84$

Dikonsultasikan pada r_{tabel} dengan $n=20$ taraf kesalahan 5% sebesar 0,444 dan taraf kesalahan 1% sebesar 0,561
 r tabel dilampirkan pada halaman 137.

REALIABILITAS ALAT UKUR

Rumus *Alpha Cronbach*

$$\alpha = \left(\frac{N}{N-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma^2 \text{ item}}{\sigma^2 \text{ total}} \right)$$

Keterangan:

 α = Reliabilitas instrumen

N = Banyaknya pertanyaan

 σ_t^2 total = Varians dari skor $\sum \sigma_i^2$ item = Varians dari pertanyaan

Rumus Varians total

$$\sigma_i^2 = \frac{\sum x_t^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}{n}$$

Keterangan:

 n = Jumlah responden σ_i^2 = Varians total $\sum x_t^2$ = Jumlah kuadrat Skor total $\sum x$ = Jumlah skor

Sumber : Kountur (2005:156)

Menghitung realibilitas alat ukur

Diketahui:

$$N = 10$$

$$\sigma_t^2 \text{ total} = 8,35$$

$$\sum \sigma_i^2 \text{ item} = 2,04$$

Penyelesaian,

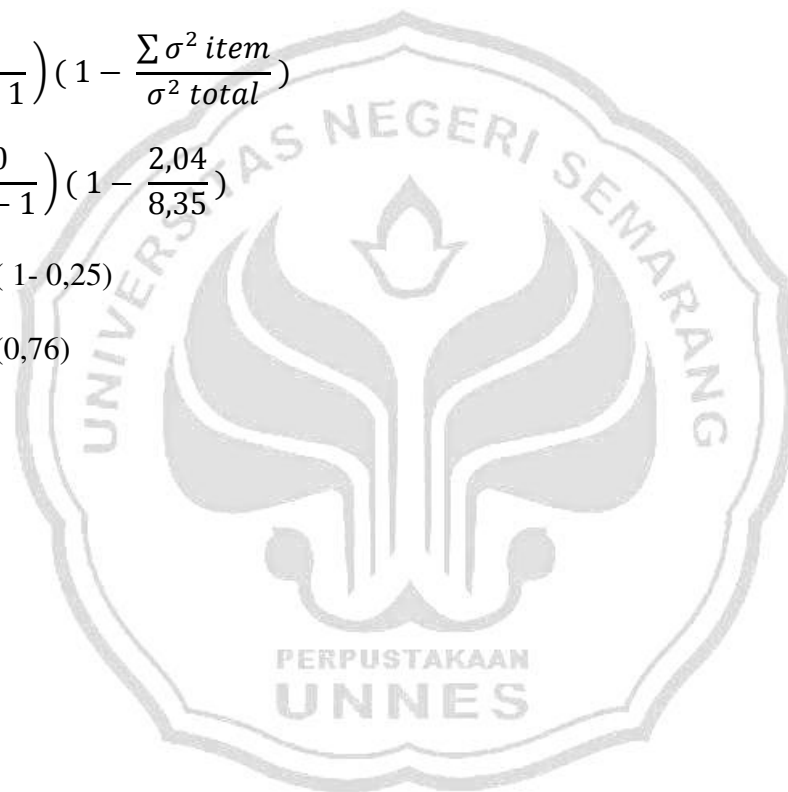
$$\alpha = \left(\frac{N}{N-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma^2 \text{ item}}{\sigma^2 \text{ total}} \right)$$

$$\alpha = \left(\frac{10}{10-1} \right) \left(1 - \frac{2,04}{8,35} \right)$$

$$= 1,11 (1 - 0,25)$$

$$= 1,11 (0,76)$$

$$\alpha = 0,84$$



Menghitung varians total

Diketahui:

$$n = 20$$

$$\sum x_t^2 = 4343$$

$$\sum x = 289$$

Penyelsaian,

$$\sigma_i^2 = \frac{\sum x_t^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}{n}$$

$$\sigma_i^2 = \frac{4343 - \frac{(289)^2}{20}}{20}$$

$$= \frac{4343 - \frac{83521}{20}}{20}$$

$$= \frac{4343 - 4176,05}{20}$$

$$= \frac{4343 - 166,95}{20}$$

$$\sigma_i^2 = 8,35$$

Kesimpulan

Hasil r (0,84) dikonsultasikan pada r_{tabel} dengan $n = 20$ taraf kesalahan 5% diperoleh sebesar 0,444 dan taraf kesalahan 1% = 0, 561. Karena reliabilitas instrumen (r) lebih besar dari r_{tabel} untuk taraf kesalahan 5% maupun 1% (0,84 > 0,444 0,561).

Kriteria yang digunakan untuk menetapkan reliabilitas instrumen yang dianggap handal adalah koefesien reliabilitas > 0,7 (Lubis dan Zubaedi, 2008:59).

Maka dapat disimpulkan instrumen tersebut reliabel dan dapat dipergunakan untuk penelitian.



UJI NORMALITAS HASIL *POST-TEST* KELOMPOK KONTROL

Pengujian Hipotesis

Untuk mengetahui distribusi data yang diperoleh dilakukan uji normalitas dengan rumus Chi-kuadrat.

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

keterangan:

X^2 : Chi-kuadrat

O_i : Frekuensi pengamatan

E_i : Frekuensi yang diharapkan

K : banyaknya kelas interval

Sumber : Sudjana (2005:273)

Banyaknya kelas interval : 7, karena luas kurva dibagi menjadi 7 yang masing-masing luasnya adalah 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85.

Panjang kelas : $\frac{\text{Nilai max} - \text{Nilai min}}{\text{Banyaknya kelas}}$

Batas kelas : Nilai kelas interval terendah – 0,5

Z untuk batas kelas : $\frac{\text{Batas kelas} - \text{rata rata}}{\text{simpangan baku}}$, semua bernilai positif (+)

Peluang untuk Z : $\frac{Z \text{ untuk batas kelas}}{\text{panjang kelas}}$

Luas kelas untuk Z : Peluang baris 1 - peluang baris 2, apabila bernilai negative dan apabila bernilai positif maka Peluang baris 2 - Peluang baris 1.

Untuk perhitungan selanjutnya sama.

Kriteria yang digunakan

H_0 diterima jika $X^2 \leq X^2$ tabel

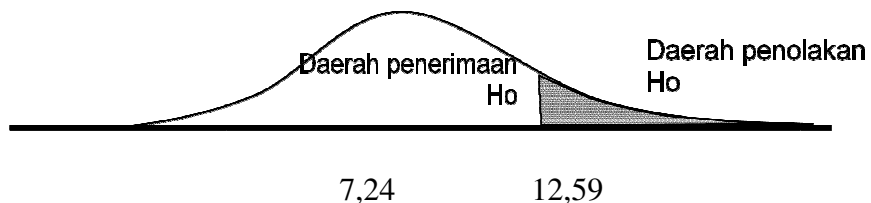
Pengujian Hipotesis

Untuk membantu menghitung hipotesis maka dibuat tabel penolong pada tabel dibawah ini.

Nilai maksimal	= 85	Panjang kelas	= 4,29
Nilai minimal	= 55	Rata-rata	= 71,18
Rentang	= 30	s	= 8,62
Banyak kelas	= 7	n	= 34

Kelas Interval	Batas Kelas	Z untuk batas kls	Peluang untuk Z	Luas Kls Untuk Z	Ei	Oi	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
55.00 - 59.00	54,50	-1,93	0,44	0,13	4,42	3	0,46
60.00 - 64.00	59,50	-1,35	0,31	0,14	4,76	3	0,65
65.00 - 69.00	64,50	-0,77	0,17	0,13	4,42	4	0,04
70.00 - 74.00	69,50	-0,19	0,04	0,13	4,42	9	4,75
75.00 - 79.00	74,50	0,39	0,09	0,13	4,42	6	0,56
80.00 - 84.00	79,50	0,97	0,22	0,14	4,76	6	0,32
85.00 - 89.00	84,50	1,55	0,36	0,13	4,42	3	0,46
	89,50	2,13	0,49			34	
					x^2	=	7,24

Untuk $\alpha = 5\%$, dengan $dk = 7-1 = 6$ diperoleh X^2 tabel = 12,59
 X tabel dilampirkan pada halaman 138.



Kesimpulan :

Berdasarkan hasil perhitungan pengujian hipotesis pada tabel diatas maka, diperoleh nilai tabel *Chi-kuadrat* pada $\alpha = 0,05$ dan $n = 34$ adalah 12,59 dan $X^2 =$

7,24. Maka hipotesis diterima dengan kriteria H_0 diterima jika $X^2 \leq X^2$ tabel.

Data tersebut berdistribusi normal.

Contoh perhitungan pengujian hipotesis menggunakan tabel penolong.

Banyaknya kelas interval : 7, karena luas kurva dibagi menjadi 7 yang masing-masing luasnya adalah 55, 60, 65, 70, 70, 75, 80, 85.

Panjang kelas : $\frac{\text{Nilai max} - \text{Nilai min}}{\text{Banyaknya kelas}}$

$$: \frac{85-55}{7} = \frac{30}{7} = 4,29$$

Batas kelas : Nilai kelas interval terendah - 0,5

$$: 55 - 0,5 = 54,50$$

Z untuk batas kelas : $\frac{\text{Batas kelas} - \text{rata rata}}{\text{simpangan baku}}$, semua bernilai positif (+)

$$: \frac{54,50 - 71,18}{8,62} = \frac{-16,68}{8,62} = -1,93$$

Peluang untuk Z

: $\frac{Z \text{ untuk batas kelas}}{\text{panjang kelas}}$

$$: \frac{-1,93}{4,29} = -0,44$$

Luas kelas untuk Z : Peluang baris 1 - peluang baris 2, apabila bernilai negative dan apabila bernilai positif maka Peluang baris 2 - Peluang baris 1.

Untuk perhitungan selanjutnya sama.

$$: 0,44 - 0,31 = 0,13$$

$$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} = \frac{(3 - 4,42)^2}{4,42}$$

$$\frac{(-1,42)^2}{4,42} = \frac{2,01}{4,42}$$

$$= 0,46$$

UJI NORMALITAS HASIL *POST-TEST* KELOMPOK EKSPERIMEN

Pengujian Hipotesis

Untuk mengetahui distribusi data yang diperoleh dilakukan uji normalitas dengan rumus Chi-kuadrat.

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

keterangan:

X^2 : Chi-kuadrat

O_i : Frekuensi pengamatan

E_i : Frekuensi yang diharapkan

K : banyaknya kelas interval

Sumber : Sudjana (2005:273)

Banyaknya kelas interval : 7, karena luas kurva dibagi menjadi 7 yang masing-masing luasnya adalah 60, 65, 70, 75, 80, 85,90.

Panjang kelas : $\frac{\text{Nilai max} - \text{Nilai min}}{\text{Banyaknya kelas}}$

Batas kelas : Nilai kelas interval terendah - 0,5

Z untuk batas kelas : $\frac{\text{Batas kelas} - \text{rata rata}}{\text{simpangan baku}}$, semua bernilai positif (+)

Peluang untuk Z : $\frac{Z \text{ untuk batas kelas}}{\text{panjang kelas}}$

Luas kelas untuk Z : Peluang baris 1 - peluang baris 2, apabila bernilai negative dan apabila bernilai positif maka Peluang baris 2 - Peluang baris 1.

Untuk perhitungan selanjutnya sama.

Kriteria yang digunakan

H_0 diterima jika $X^2 \leq X^2$ tabel

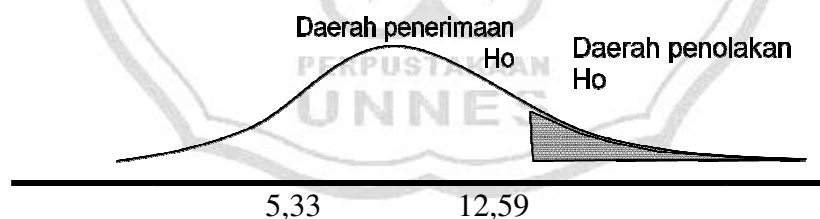
Pengujian Hipotesis

Untuk membantu menghitung hipotesis maka dibuat tabel penolong pada tabel dibawah ini.

Nilai maksimal	= 90	Panjang kelas	= 4,29
Nilai minimal	= 60	Rata-rata	= 77,50
Rentang	= 30	s	= 8,33
Banyak kelas	= 7	n	= 28

Kelas Interval	Batas Kelas	Z untuk batas kls	Peluang untuk Z	Luas Kls Untuk Z	Ei	Oi	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$	
60.00 - 64.00	59,50	-2,16	0,50	0,14	3,92	1	2,18	
65.00 - 69.00	64,50	-1,56	0,36	0,14	3,92	3	0,22	
70.00 - 74.00	69,50	-0,96	0,22	0,14	3,92	4	0,00	
75.00 - 79.00	74,50	-0,36	0,08	0,13	3,64	5	0,51	
80.00 - 84.00	79,50	0,24	0,05	0,14	3,92	6	1,10	
85.00 - 89.00	84,50	0,84	0,19	0,14	3,92	6	1,10	
90.00 - 94.00	89,50	1,44	0,33	0,14	3,92	3	0,22	
	94,50	2,04	0,47			28		
						χ^2	=	5,33

Untuk $\alpha = 5\%$, dengan dk = $7-1 = 6$ diperoleh X^2 tabel = 12,59
 X tabel dilampirkan pada halaman 138.



Kesimpulan :

Berdasarkan hasil perhitungan pengujian hipotesis pada tabel diatas maka, diperoleh nilai tabel *Chi-kuadrat* pada $\alpha = 0,05$ dan $n = 28$ adalah 12,59 dan $X^2 = 5,33$. Maka hipotesis diterima dengan kriteria H_0 diterima jika $X^2 \leq X^2$ tabel.

Data tersebut berdistribusi normal.

Contoh perhitungan pengujian hipotesis menggunakan tabel penolong.

Banyaknya kelas interval : 7, karena luas kurva dibagi menjadi 7 yang

masing-masing luasnya adalah 60, 65, 70, 70, 75, 80, 85,90

Panjang kelas : $\frac{\text{Nilai max} - \text{Nilai min}}{\text{Banyaknya kelas}}$

Batas kelas : Nilai kelas interval terendah - 0,5

Z untuk batas kelas : $\frac{\text{Batas kelas} - \text{rata rata}}{\text{simpangan baku}}$, semua bernilai positif (+)

$$: \frac{90 - 60}{7} = \frac{30}{7} = 4,29$$

$$: 60 - 0,5 = 59,50$$

$$: \frac{59,50 - 77,50}{8,33} = \frac{-18}{8,33} = -2,16$$

Peluang untuk Z : $\frac{Z \text{ untuk batas kelas}}{\text{panjang kelas}}$

$$: \frac{-2,16}{4,29} = -0,50$$

Luas kelas untuk Z : Peluang baris 1 - peluang baris 2, apabila bernilai negative dan apabila bernilai positif maka Peluang baris 2 - Peluang baris 1.

Untuk perhitungan selanjutnya sama.

$$: 0,50 - 0,36 = 0,14$$

$$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} = \frac{(1 - 3,92)^2}{3,92}$$

$$\frac{(-2,92)^2}{3,92} = \frac{8,52}{3,92}$$

$$= 2,173$$

MENCARI SIMPANGAN BAKU

Rumus :

$$S^2 = \frac{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}{n(n-1)}$$

Keterangan :

S^2 = simpangan baku
 $\sum x_i^2$ = Jumlah kuadrat nilai
 $\sum x_i$ = Jumlah nilai
 n = jumlah responden

Sumber : Sudjana (2002:94)

Menghitung simpangan baku

Diketahui :

$$\sum x_i^2 = 86.625$$

$$\sum x_i = 1.515$$

$$n = 28$$

penyelesaian,

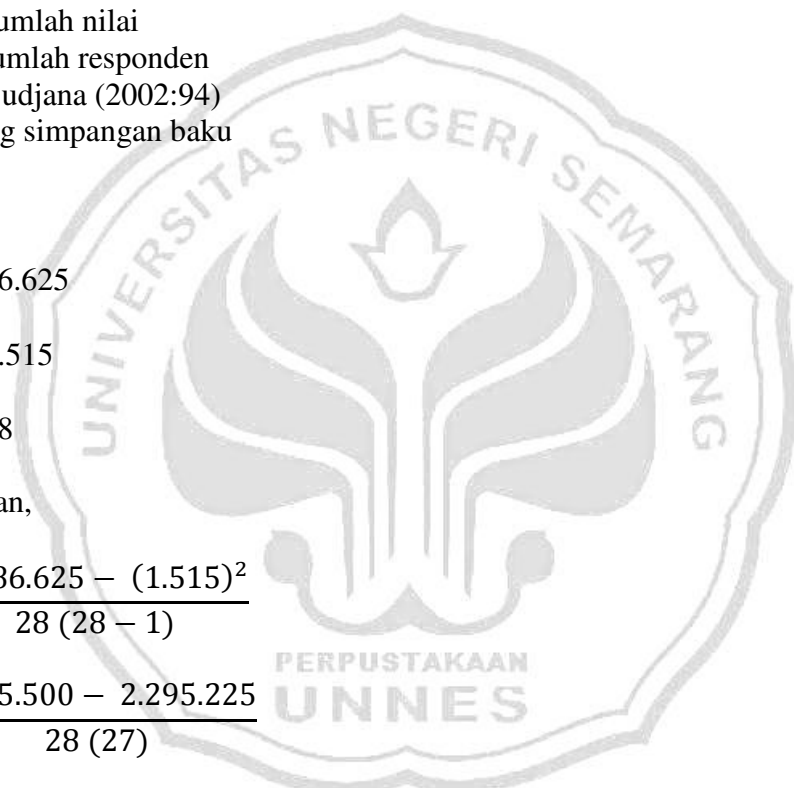
$$S^2 = \frac{28 \cdot 86.625 - (1.515)^2}{28(28-1)}$$

$$= \frac{2.425.500 - 2.295.225}{28(27)}$$

$$= \frac{130.275}{756}$$

$$S^2 = \sqrt{172,32}$$

$$S = 13,13$$



SIMPANGAN BAKU KELOMPOK EKSPERIMEN

No	Responden	Pre Test	Post Test	Pre Test ²	Post Test ²
1	R-1	50	80	2500	6400
2	R-2	60	85	3600	7225
3	R-3	50	80	2500	6400
4	R-4	55	75	3025	5625
5	R-5	70	85	4900	7225
6	R-6	65	80	4225	6400
7	R-7	45	70	2025	4900
8	R-8	50	75	2500	5625
9	R-9	70	80	4900	6400
10	R-10	55	75	3025	5625
11	R-11	80	90	6400	8100
12	R-12	45	70	2025	4900
13	R-13	50	85	2500	7225
14	R-14	35	65	1225	4225
15	R-15	50	70	2500	4900
16	R-16	75	90	5625	8100
17	R-17	60	85	3600	7225
18	R-18	30	60	900	3600
19	R-19	35	65	1225	4225
20	R-20	50	85	2500	7225
21	R-21	45	80	2025	6400
22	R-22	40	70	1600	4900
23	R-23	65	85	4225	7225
24	R-24	45	65	2025	4225
25	R-25	60	75	3600	5625
26	R-26	55	80	3025	6400
27	R-27	45	75	2025	5625
28	R-28	80	90	6400	8100
	Σ	1515	2170	86625	170050
	n_1	28	28		
	X_1	54,11	77,50		
	S_1	13,13	8,33		
	S_1^2	172,32	69,44		

SIMPANGAN BAKU KELOMPOK KONTROL

No	Responden	Pre test	Post Test	Pre Test ²	Post Test ²
1	R-1	35	70	1225	4900
2	R-2	60	80	3600	6400
3	R-3	70	75	4900	5625
4	R-4	50	60	2500	3600
5	R-5	55	70	3025	4900
6	R-6	45	60	2025	3600
7	R-7	75	80	5625	6400
8	R-8	60	75	3600	5625
9	R-9	40	70	1600	4900
10	R-10	45	75	2025	5625
11	R-11	60	65	3600	4225
12	R-12	30	50	900	2500
13	R-13	60	75	3600	5625
14	R-14	60	70	3600	4900
15	R-15	65	80	4225	6400
16	R-16	70	75	4900	5625
17	R-17	45	80	2025	6400
18	R-18	60	65	3600	4225
19	R-19	50	80	2500	6400
20	R-20	50	60	2500	3600
21	R-21	30	50	900	2500
22	R-22	70	80	4900	6400
23	R-23	65	75	4225	5625
24	R-24	40	60	1600	3600
25	R-25	50	55	2500	3025
26	R-26	55	80	3025	6400
27	R-27	65	80	4225	6400
28	R-28	40	60	1600	3600
29	R-29	60	80	3600	6400
30	R-30	55	80	3025	6400
31	R-31	35	70	1225	4900
32	R-32	50	75	2500	5625
33	R-33	50	70	2500	4900
34	R-34	50	75	2500	5625
	Σ	1800	2405	99900	172875
	n_1	34	34		
	X_1	52,94	70,74		
	S_1	11,81	9,14		

**UJI KESAMAAN DUA VARIANS DATA HASIL PRE TEST ANTARA
KELOMPOK EKSPERIMEN DAN KELOMPOK KONTROL**

Uji Hipotesis

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus :

$$F = \frac{\text{Varians Terbesar}}{\text{Varians Terkecil}}$$

Ho diterima apabila $F \leq F_{1/2\alpha (nb-1) : (nk-1)}$

Sumber : Sudjana (2005:250)

Dari data diperoleh :

Sumber Variasi	Kelompok Eksperimen	Kelompok kontrol
Jumlah	1515	1800
$\frac{N}{X}$	28	34
Varians (S^2)	172,32	139,57
Standart Deviasi (S)	13,13	11,81

Berdasarkan rumus dan data diatas diperoleh :

$$F = \frac{172,32}{139,57}$$

$$= 1,23$$

$$F_{1/2\alpha (nb-1) : (nk-1)} =$$

$$\alpha = 5\%$$

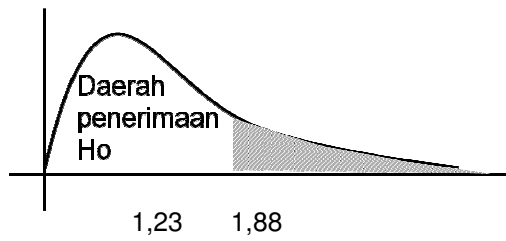
$$\text{dk pembilang} = nb - 1 = 28 - 1 = 27$$

$$\text{dk penyebut} = nk - 1 = 34 - 1 = 33$$

$$F_{0,025 (27) : (33)} = 1,88$$

F tabel dapat dilihat pada halaman 141.

Dari hasil diatas maka dapat di lihat diagram pada gambar dibawah .



Kesimpulan :

Berdasarkan uji hipotesis, maka hipotesis H_0 diterima apabila $F \leq F_{0,025}(27)(33)$, dapat dibuktikan dari F hitung $1,23 \leq F$ tabel 1,88. Bahwa data pre test antara kelompok eksperimen dan kelompok Kontrol mempunyai varians yang tidak berbeda.



**UJI KESAMAAN DUA VARIANS DATA HASIL POST TEST ANTARA
KELOMPOK EKSPERIMEN DAN KELOMPOK KONTROL**

Uji Hipotesis

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus :

$$F = \frac{\text{Varians Terbesar}}{\text{Varians Terkecil}}$$

Ho diterima apabila $F \leq F_{1/2\alpha (nb-1) : (nk-1)}$

Sumber : Sudjana (2005:250)

Dari data diperoleh :

Sumber Variasi	Kelompok Eksperimen	Kelompok kontrol
Jumlah	2170	2420
$\frac{N}{X}$	28	34
Varians (S^2)	69,44	74,33
Standart Deviasi (S)	8,33	8,62

Berdasarkan rumus dan data diatas diperoleh :

$$F = \frac{74,33}{69,44}$$

$$= 1,07$$

$$F_{1/2\alpha (nb-1) : (nk-1)} =$$

$$\alpha = 5\%$$

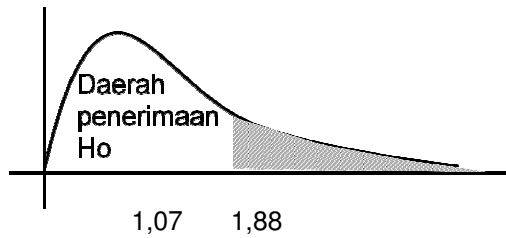
$$\text{dk pembilang} = nb - 1 = 28 - 1 = 27$$

$$\text{dk penyebut} = nk - 1 = 34 - 1 = 33$$

$$F_{0,025 (27) : (33)} = 1,88$$

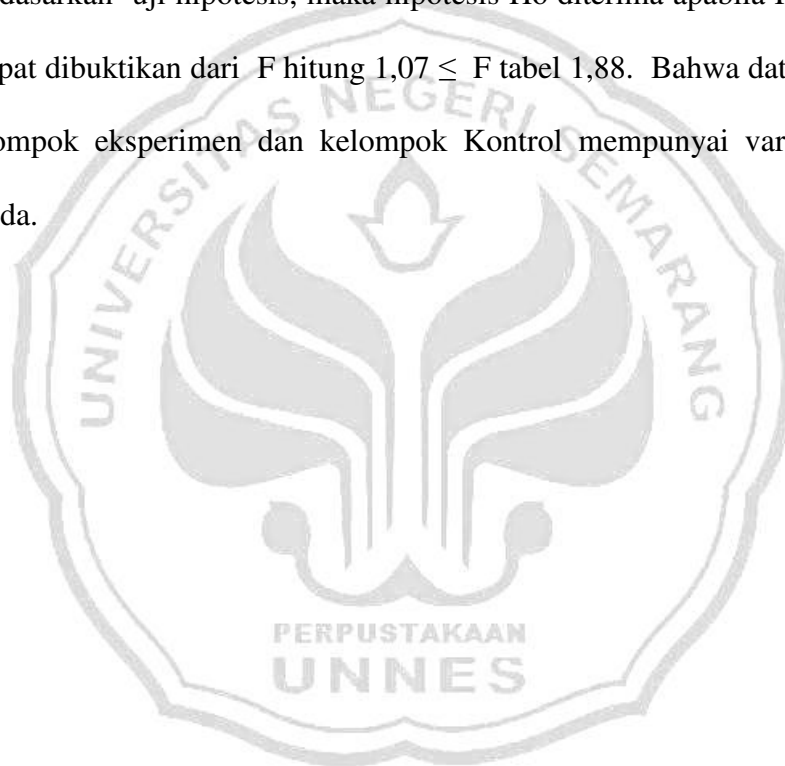
F tabel dapat dilihat pada halaman 141.

Dari hasil diatas maka dapat di lihat diagram pada gambar dibawah ini.



Kesimpulan :

Berdasarkan uji hipotesis, maka hipotesis H_0 diterima apabila $F \leq F_{0,025}(27; 33)$, dapat dibuktikan dari F hitung $1,07 \leq F$ tabel 1,88. Bahwa data post test antara kelompok eksperimen dan kelompok Kontrol mempunyai varians yang tidak berbeda.



**UJI KESAMAAN DUA RATA-RATA HASIL PRE TEST ANTARA
KELOMPOK EKSPERIMEN DAN KELOMPOK KONTROL**

Uji Hipotesis

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus :

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

H_0 diterima jika, $-t_{1-1/2 \alpha} < t < t_{1-1/2 \alpha}$ dimana, $t_{1-1/2 \alpha}$ didapat dari daftar distribusi

t dengan $dk = (n_1 + n_2 - 2)$ dan peluang $(1 - 1/2 \alpha)$.

$$s = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

Sumber : Sudjana (2005:239)

Dari data diperoleh :

Sumber Variasi	Kelompok Eksperimen	Kelompok kontrol
Jumlah	1515	1800
$\frac{N}{X}$	28	34
Varians (S^2)	172,32	139,57
Standart Deviasi (S)	13,13	11,81

Berdasarkan rumus diatas diperoleh :

$$s = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

$$s = \sqrt{\frac{(28-1)172,32 + (34-1)139,57}{28+34-2}}$$

$$= \sqrt{\frac{(27)172,32 + (33)139,57}{60}}$$

$$= \sqrt{\frac{4652,64 + 4605,81}{60}}$$

$$= \sqrt{\frac{9258,45}{60}}$$

$$= \sqrt{154,30}$$

$$s = 12,42$$

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

$$t = \frac{54,11 - 52,94}{12,42 \cdot \sqrt{\frac{1}{28} + \frac{1}{34}}}$$

$$= \frac{1,17}{12,42 \cdot \sqrt{0,03 + 0,02}}$$

$$= \frac{1,17}{12,42 (0,17 + 0,14)}$$

$$= \frac{1,17}{12,42 (0,31)}$$

$$= \frac{1,17}{3,85}$$

$$t = 0,30$$

Hipotesis

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

Ho diterima jika, $- t_{1-1/2 \alpha} < t < t_{1-1/2 \alpha}$

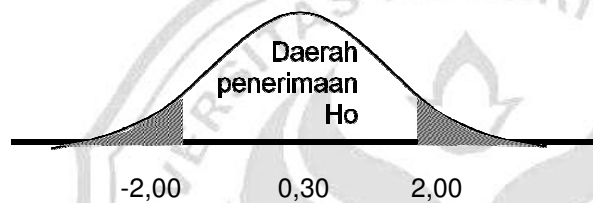
$$t_{(1-1/2 \cdot 5\%)} = (1 - 0,5 \cdot 0,05) = (1 - 0,5 \cdot 0,05) = (1 - 0,25)$$

$$t_{(0,975)}$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan $dk = 28+34-2 = 60$ diperoleh $t_{(0,975)(60)} = 2,00$ pada tabel.

Tabel dilampirkan pada halaman 141.

Dari hasil diatas maka dapat di lihat diagram pada gambar dibawah ini.



Kesimpulan :

Berdasarkan uji hipotesis, didapatkan bahwa hasil uji-t pada hasil belajar *pre-test* $-t_{\text{tabel}(0,975;60)} = -2,00 < t_{\text{hitung}(0,975;60)} = 0,30 < t_{\text{tabel}(0,975;60)} = 2,00$ sehingga disimpulkan bahwa H_0 diterima atau kedua kelompok eksperimen dan kelompok kontrol berada pada kemampuan awal yang sama.

**UJI BEDA DUA RATA-RATA HASIL PRE TEST DAN POST TEST
ANTARA KELOMPOK EKSPERIMEN DAN KELOMPOK KONTROL**

Uji Hipotesis

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus :

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

Ho ditolak apabila $t > t_{(1-1/2 \alpha) (n_1 + n_2 - 2)}$

Dimana,

$$s = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

Sumber : Sudjana (2005:239)

Dari data diperoleh :

Sumber Variasi	Kelompok Eksperimen	Kelompok kontrol
Jumlah	2170	2420
$\frac{n}{X}$	28	34
Varians (S^2)	69,44	74,33
Standart Deviasi (S)	8,33	8,62

Berdasarkan rumus diatas diperoleh :

$$s = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

$$s = \sqrt{\frac{(28-1) 69,44 + (34-1) 74,33}{28+34-2}}$$

$$= \sqrt{\frac{(27) 69,44 + (33) 74,33}{60}}$$

$$= \sqrt{\frac{1874,88 + 2452,89}{60}}$$

$$= \sqrt{\frac{4327,77}{60}}$$

$$= \sqrt{72,12}$$

$$s = 8,49$$

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

$$t = \frac{77,50 - 71,18}{8,49 \cdot \sqrt{\frac{1}{28} + \frac{1}{34}}}$$

$$= \frac{6,32}{8,49 \cdot \sqrt{0,03 + 0,02}}$$

$$= \frac{6,32}{8,49 (0,17 + 0,14)}$$

$$= \frac{6,32}{8,49 (0,31)}$$

$$= \frac{6,32}{2,63}$$

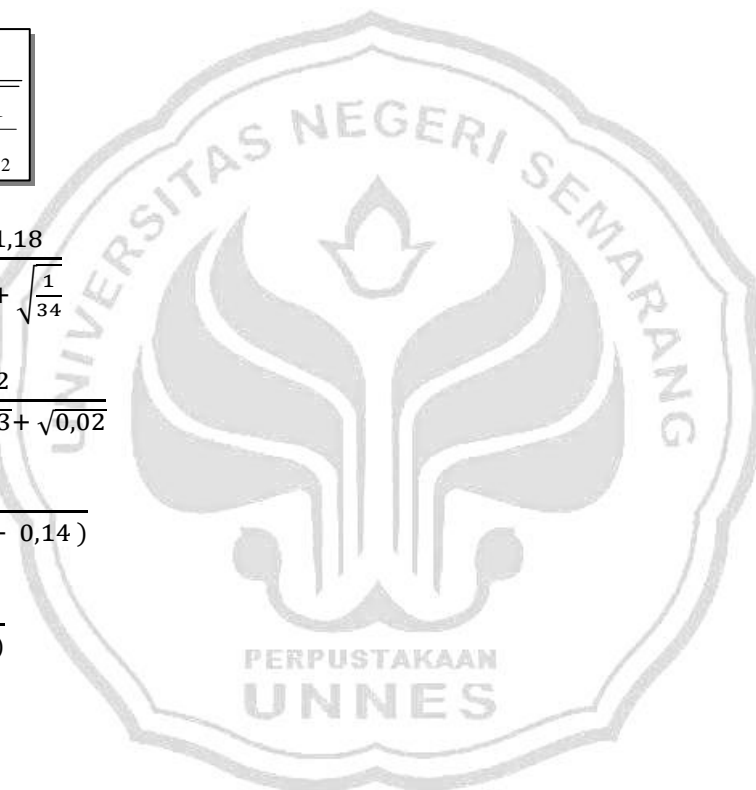
$$t = 2,40$$

Hipotesis

$$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

Ho ditolak apabila $t > t_{(1-1/2 \alpha)(n_1 + n_2 - 2)}$

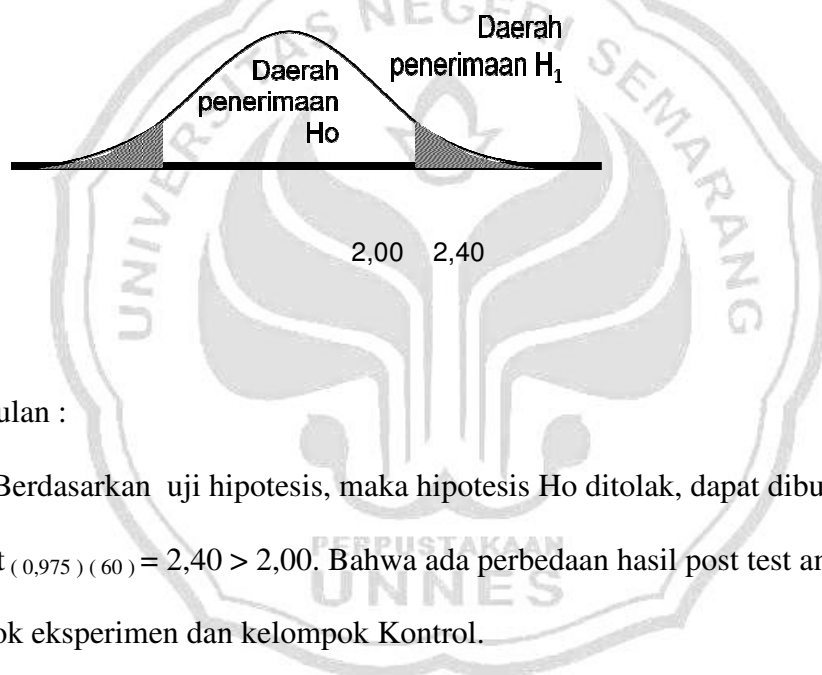


$$t_{(1-1/2 \cdot 5\%)} = (1 - 0,5 \cdot 0,05) = (1 - 0,5 \cdot 0,05) = (1 - 0,25)$$

$$t_{(0,975)}$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan $dk = 28+34-2 = 60$ diperoleh $t_{(0,975)(60)} = 2,00$ pada tabel lampiran 28 halaman 141.

Dari hasil diatas maka dapat di lihat diagram pada gambar dibawah ini.



Kesimpulan :

Berdasarkan uji hipotesis, maka hipotesis H_0 ditolak, dapat dibuktikan dari $t > t_{(0,975)(60)} = 2,40 > 2,00$. Bahwa ada perbedaan hasil post test antara kelompok eksperimen dan kelompok Kontrol.

TABEL UJI RELIABILITAS
Tabel Harga Kritik dari r Product-Moment

N (1)	Interval Kepercayaan		N (1)	Interval Kepercayaan		N (1)	Interval Kepercayaan	
	95% (2)	99% (3)		95% (2)	99% (3)		95% (2)	99% (3)
3	0,997	0,999	26	0,388	0,4906	55	0,266	0,345
4	0,950	0,990	27	0,381	0,487	60	0,254	0,330
5	0,878	0,959	28	0,374	0,478	65	0,244	0,317
6	0,811	0,917	29	0,367	0,470	70	0,235	0,306
7	0,754	0,874	30	0,361	0,463	75	0,227	0,296
8	0,707	0,874	31	0,355	0,456	80	0,220	0,286
9	0,666	0,798	32	0,349	0,449	85	0,213	0,278
10	0,632	0,765	33	0,344	0,442	90	0,207	0,270
11	0,602	0,735	34	0,339	0,436	95	0,202	0,263
12	0,576	0,708	35	0,334	0,430	100	0,195	0,256
13	0,553	0,684	36	0,329	0,424	125	0,176	0,230
14	0,532	0,661	37	0,325	0,418	150	0,159	0,210
15	0,514	0,641	38	0,320	0,413	175	0,148	0,194
16	0,497	0,623	39	0,316	0,408	200	0,138	0,181
17	0,482	0,606	40	0,312	0,403	300	0,113	0,148
18	0,468	0,590	41	0,308	0,396	400	0,098	0,128
19	0,456	0,575	42	0,304	0,393	500	0,088	0,115
20	0,444	0,561	43	0,301	0,389	600	0,080	0,105
21	0,433	0,549	44	0,297	0,384	700	0,074	0,097
22	0,423	0,537	45	0,294	0,380	800	0,070	0,091
23	0,413	0,526	46	0,291	0,276	900	0,065	0,086
24	0,404	0,515	47	0,288	0,372	1000	0,062	0,081
25	0,396	0,505	48	0,284	0,368			
			49	0,281	0,364			
			50	0,297	0,361			

N = Jumlah pasangan yang digunakan untuk menghitung r .

TABEL UJI NORMALITAS

Titik Persentase Distribusi Chi-Square untuk d.f. = 1 - 50

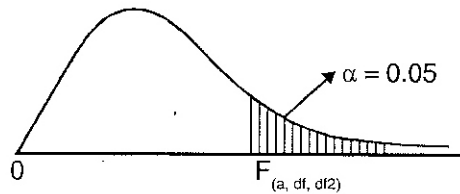
Df	Pr	0.25	0.10	0.05	0.010	0.005	0.001
----	----	------	------	------	-------	-------	-------



1	1.32330	2.70554	3.84146	6.63490	7.87944	10.82757
2	2.77259	4.60517	5.99146	9.21034	10.59663	13.81551
3	4.10834	6.25139	7.81473	11.34487	12.83816	16.26624
4	5.38527	7.77944	9.48773	13.27670	14.86026	18.46683
5	6.62568	9.23636	11.07050	15.08627	16.74960	20.51501
6	7.84080	10.64464	12.59159	16.81189	18.54758	22.45774
7	9.03715	12.01704	14.06714	18.47531	20.27774	24.32189
8	10.21885	13.36157	15.50731	20.09024	21.95495	26.12448
9	11.38875	14.68366	16.91898	21.66599	23.58935	27.87716
10	12.54886	15.98718	18.30704	23.20925	25.18818	29.58830
11	13.70069	17.27501	19.67514	24.72497	26.75685	31.26413
12	14.84540	18.54935	21.02607	26.21697	28.29952	32.90949
13	15.98391	19.81193	22.36203	27.68825	29.81947	34.52818
14	17.11693	21.06414	23.68479	29.14124	31.31935	36.12327
15	18.24509	22.30713	24.99579	30.57791	32.80132	37.69730
16	19.36886	23.54183	26.29623	31.99993	34.26719	39.25235
17	20.48868	24.76904	27.58711	33.40866	35.71847	40.79022
18	21.60489	25.98942	28.86930	34.80531	37.15645	42.31240
19	22.71781	27.20357	30.14353	36.19087	38.58226	43.82020
20	23.82769	28.41198	31.41043	37.56623	39.99685	45.31475
21	24.93478	29.61509	32.67057	38.93217	41.40106	46.79704
22	26.03927	30.81328	33.92444	40.28936	42.79565	48.26794
23	27.14134	32.00690	35.17246	41.63840	44.18128	49.72823
24	28.24115	33.19624	36.41503	42.97982	45.55851	51.17860
25	29.33885	34.38159	37.65248	44.31410	46.92789	52.61966
26	30.43457	35.56317	38.88514	45.64168	48.28988	54.05196
27	31.52841	36.74122	40.11327	46.96294	49.64492	55.47602
28	32.62049	37.91592	41.33714	48.27824	50.99338	56.89229
29	33.71091	39.08747	42.55697	49.58788	52.33562	58.30117
30	34.79974	40.25602	43.77297	50.89218	53.67196	59.70306
31	35.88708	41.42174	44.98534	52.19139	55.00270	61.09831
32	36.97298	42.58475	46.19426	53.48577	56.32811	62.48722
33	38.05753	43.74518	47.39988	54.77554	57.64845	63.87010
34	39.14078	44.90316	48.60237	56.06091	58.96393	65.24722
35	40.22279	46.05879	49.80185	57.34207	60.27477	66.61883
36	41.30362	47.21217	50.99846	58.61921	61.58118	67.98517
37	42.38331	48.36341	52.19232	59.89250	62.88334	69.34645
38	43.46191	49.51258	53.38354	61.16209	64.18141	70.70289
39	44.53946	50.65977	54.57223	62.42812	65.47557	72.05466
40	45.61601	51.80506	55.75848	63.69074	66.76596	73.40196
41	46.69160	52.94851	56.94239	64.95007	68.05273	74.74494
42	47.76625	54.09020	58.12404	66.20624	69.33600	76.08376
43	48.84001	55.23019	59.30351	67.45935	70.61590	77.41858
44	49.91290	56.36854	60.48089	68.70951	71.89255	78.74952
45	50.98495	57.50530	61.65623	69.95683	73.16606	80.07673
46	52.05619	58.64054	62.82962	71.20140	74.43654	81.40033
47	53.12666	59.77429	64.00111	72.44331	75.70407	82.72042
48	54.19636	60.90661	65.17077	73.68264	76.96877	84.03713
49	55.26534	62.03754	66.33865	74.91947	78.23071	85.35056
50	56.33360	63.16712	67.50481	76.15389	79.48998	86.66082

TABEL UJI HOMOGENITAS (F TABEL)

Table 5 : Critical Value of The F Dtribution



Denominator df ₂	Numerator df ₁								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	161.40	199.50	215.70	224.60	230.20	234.00	236.80	238.90	240.50
2	18.51	19.00	19.16	19.25	19.30	19.33	19.35	19.37	19.38
3	10.13	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.89	8.85	8.81
4	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.09	6.04	6.00
5	6.61	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.88	4.82	4.77
6	5.99	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.21	4.15	4.10
7	5.59	4.74	4.35	4.12	3.97	3.87	3.79	3.73	3.68
8	5.32	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.50	3.44	3.39
9	5.12	4.26	3.86	3.63	3.48	3.37	3.29	3.23	3.18
10	4.96	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	3.02
11	4.84	3.98	3.59	3.36	3.20	3.09	3.01	2.95	2.90
12	4.75	3.89	3.49	3.26	3.11	3.00	2.91	2.85	2.80
13	4.67	3.81	3.41	3.18	3.03	2.92	2.83	2.77	2.71
14	4.60	3.74	3.34	3.11	2.96	2.85	2.76	2.70	2.65
15	4.54	3.68	3.29	3.06	2.90	2.79	2.71	2.64	2.59
16	4.49	3.63	3.24	3.01	2.85	2.74	2.66	2.59	2.54
17	4.45	3.59	3.20	2.96	2.81	2.70	2.61	2.55	2.49
18	4.41	3.55	3.16	2.93	2.77	2.66	2.58	2.51	2.46
19	4.38	3.52	3.13	2.90	2.74	2.63	2.54	2.48	2.42
20	4.35	3.49	3.10	2.87	2.71	2.60	2.51	2.45	2.39
21	4.32	3.47	3.07	2.84	2.68	2.57	2.49	2.42	2.37
22	4.30	3.44	3.05	2.82	2.66	2.55	2.46	2.40	2.34
23	4.28	3.42	3.03	2.80	2.64	2.53	2.44	2.37	2.32
24	4.26	3.40	3.01	2.78	2.62	2.51	2.42	2.36	2.30
25	4.24	3.39	2.99	2.76	2.60	2.49	2.40	2.34	2.28
26	4.23	3.37	2.98	2.74	2.59	2.47	2.39	2.32	2.27
27	4.21	3.35	2.96	2.73	2.57	2.46	2.37	2.31	2.25
28	4.20	3.34	2.95	2.71	2.56	2.45	2.36	2.29	2.24
29	4.18	3.33	2.93	2.70	2.55	2.43	2.35	2.28	2.22
30	4.17	3.32	2.92	2.69	2.53	2.42	2.33	2.27	2.21
40	4.08	3.23	2.84	2.61	2.45	2.34	2.25	2.18	2.12
60	4.00	3.15	2.76	2.53	2.37	2.25	2.17	2.10	2.04
120	3.92	3.07	2.68	2.45	2.29	2.17	2.09	2.02	1.96
~	3.84	3.00	2.60	2.37	2.21	2.10	2.01	1.94	1.88

Denominator df ₂	Numerator df ₁									
	10	12	15	20	24	30	40	60	120	~
1	241.90	243.90	245.90	248.00	249.10	250.10	251.10	252.20	253.30	254.30
2	19.40	19.41	19.43	19.45	19.45	19.46	19.47	19.48	19.49	19.50
3	8.79	8.74	8.70	8.66	8.64	8.62	8.59	8.57	8.55	8.53
4	5.96	5.91	5.86	5.80	5.77	5.75	5.72	5.69	5.66	5.63
5	4.74	4.68	4.62	4.56	4.53	4.50	4.46	4.43	4.40	4.36
6	4.06	4.00	3.94	3.87	3.84	3.81	3.77	3.74	3.70	3.67
7	3.64	3.57	3.51	3.44	3.41	3.38	3.34	3.30	3.27	3.23
8	3.35	3.28	3.22	3.15	3.12	3.08	3.04	3.01	2.97	2.93
9	3.14	3.07	3.01	2.94	2.90	2.86	2.83	2.79	2.75	2.71
10	2.98	2.91	2.85	2.77	2.74	2.70	2.66	2.62	2.58	2.54
11	2.85	2.79	2.72	2.65	2.61	2.57	2.53	2.49	2.45	2.40
12	2.75	2.69	2.62	2.54	2.51	2.47	2.43	2.38	2.34	2.30
13	2.67	2.60	2.53	2.46	2.42	2.38	2.34	2.30	2.25	2.21
14	2.60	2.53	2.46	2.39	2.35	2.31	2.27	2.22	2.18	2.13
15	2.54	2.48	2.40	2.33	2.29	2.25	2.20	2.16	2.11	2.07
16	2.49	2.42	2.35	2.28	2.24	2.19	2.15	2.11	2.06	2.01
17	2.45	2.38	2.31	2.23	2.19	2.15	2.10	2.06	2.01	1.96
18	2.41	2.34	2.27	2.19	2.15	2.11	2.06	2.02	1.97	1.92
19	2.38	2.31	2.23	2.16	2.11	2.07	2.03	1.98	1.93	1.88
20	2.35	2.28	2.20	2.12	2.08	2.04	1.99	1.95	1.90	1.84
21	2.32	2.25	2.18	2.10	2.05	2.01	1.96	1.92	1.87	1.81
22	2.30	2.23	2.15	2.07	2.03	1.98	1.94	1.89	1.84	1.78
23	2.27	2.20	2.13	2.05	2.01	1.96	1.91	1.86	1.81	1.76
24	2.25	2.18	2.11	2.03	1.98	1.94	1.89	1.84	1.79	1.73
25	2.24	2.16	2.09	2.01	1.96	1.92	1.87	1.82	1.77	1.71
26	2.22	2.15	2.07	1.99	1.95	1.90	1.85	1.80	1.75	1.69
27	2.20	2.13	2.06	1.97	1.93	1.88	1.84	1.79	1.73	1.67
28	2.19	2.12	2.04	1.96	1.91	1.87	1.82	1.77	1.71	1.65
29	2.18	2.10	2.03	1.94	1.90	1.85	1.81	1.75	1.70	1.64
30	2.16	2.09	2.01	1.93	1.89	1.84	1.79	1.74	1.68	1.62
40	2.08	2.00	1.92	1.84	1.79	1.74	1.69	1.64	1.58	1.51
60	1.99	1.92	1.84	1.75	1.70	1.65	1.59	1.53	1.47	1.39
120	1.91	1.83	1.75	1.66	1.61	1.55	1.50	1.43	1.35	1.25
~	1.83	1.75	1.67	1.57	1.52	1.46	1.39	1.32	1.22	1.00

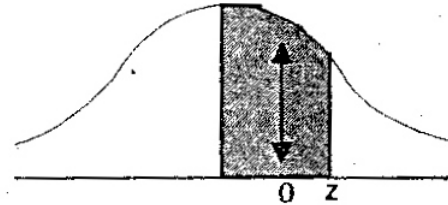
TABEL UJI T-TEST

LAMPIRAN:

Nilai Persentil untuk Distribusi t

NU = db

(Bilangan dalam Badan Daftar Menyatakan t_p)



NU	$t_{0,995}$	$t_{0,99}$	$t_{0,975}$	$t_{0,95}$	$t_{0,925}$	$t_{0,90}$	$t_{0,75}$	$t_{0,70}$	$t_{0,60}$	$t_{0,55}$
1	63,66	31,82	12,71	6,31	3,08	1,376	1,000	0,727	0,325	0,158
2	9,92	6,96	4,30	2,92	1,89	1,061	0,816	0,617	0,289	0,142
3	5,84	4,54	3,18	2,35	1,64	0,978	0,765	0,584	0,277	0,137
4	4,60	3,75	2,78	2,13	1,53	0,941	0,741	0,569	0,271	0,134
5	4,03	3,36	2,57	2,02	1,48	0,920	0,727	0,559	0,267	0,132
6	3,71	3,14	2,45	1,94	1,44	0,906	0,718	0,583	0,265	0,131
7	3,50	3,00	2,36	1,90	1,42	0,896	0,711	0,549	0,263	0,130
8	3,36	2,00	2,31	1,86	1,40	0,889	0,700	0,546	0,262	0,130
9	3,25	2,82	2,26	1,83	1,38	0,883	0,703	0,543	0,261	0,129
10	3,17	2,76	2,23	1,81	1,37	0,879	0,700	0,542	0,280	0,129
11	3,11	2,72	2,20	1,80	1,36	0,876	0,697	0,540	0,200	0,129
12	3,06	2,68	2,18	1,78	1,36	0,873	0,695	0,539	0,259	0,128
13	3,01	2,65	2,16	1,77	1,35	0,870	0,694	0,538	0,259	0,128
14	2,98	2,62	2,14	1,76	1,34	0,868	0,692	0,537	0,258	0,128
15	2,95	2,60	2,13	1,75	1,34	0,866	0,691	0,536	0,258	0,128
16	2,92	2,58	2,12	1,75	1,34	0,865	0,690	0,535	0,258	0,128
17	2,90	2,57	2,11	1,74	1,33	0,863	0,689	0,534	0,257	0,128
18	2,88	2,55	2,10	1,73	1,33	0,862	0,688	0,534	0,257	0,127
19	2,86	2,54	2,09	1,73	1,33	0,861	0,688	0,533	0,257	0,127
20	2,84	2,53	2,09	1,72	1,32	0,860	0,687	0,533	0,257	0,127
21	2,83	2,52	2,08	1,72	1,32	0,859	0,686	0,532	0,257	0,127
22	2,82	2,51	2,07	1,72	1,32	0,858	0,686	0,532	0,256	0,127
23	2,81	2,50	2,07	1,71	1,32	0,858	0,685	0,532	0,256	0,127
24	2,80	2,49	2,08	1,71	1,32	0,857	0,685	0,531	0,256	0,127
25	2,79	2,48	2,06	1,71	1,32	0,856	0,684	0,531	0,256	0,127
26	2,78	2,48	2,06	1,71	1,32	0,856	0,684	0,531	0,256	0,127
27	2,77	2,47	2,05	1,70	1,31	0,856	0,684	0,531	0,256	0,127
28	2,76	2,47	2,05	1,70	1,31	0,855	0,683	0,530	0,256	0,127
29	2,76	2,46	2,04	1,70	1,31	0,854	0,683	0,530	0,256	0,127
30	2,75	2,46	2,04	1,70	1,31	0,854	0,683	0,530	0,256	0,127
40	2,70	2,42	2,02	2,68	1,30	0,851	0,681	0,529	0,255	0,126
60	2,66	2,39	2,00	1,67	1,30	0,848	0,679	0,527	0,254	0,126
120	2,62	2,36	1,98	1,66	1,29	0,845	0,677	0,526	0,254	0,126
∞	2,58	2,33	1,06	1,645	1,28	0,842	0,674	0,524	0,253	0,126

Sumber: Statistical Tables for Biological, Agricultural and Medical Research, Fisher, R.A. dan Yates F. Table 111, Oliver & Boyd Ltd. Edinburgh.

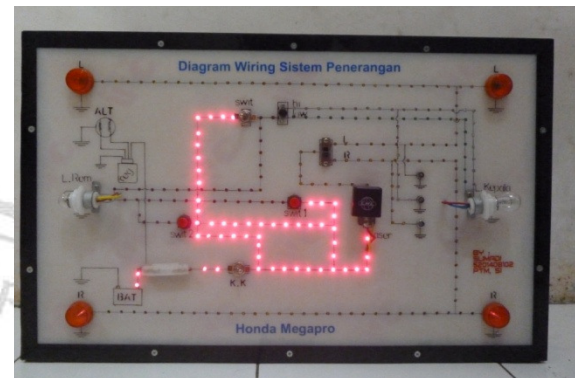
$t_{0,995}$ untuk tes 2 ekor dengan $t_{0,01}$
 $t_{0,975}$ untuk tes dua ekor dengan $t_{s,0,05}$

Lampiran 29

DOKUMENTASI PENELITIAN



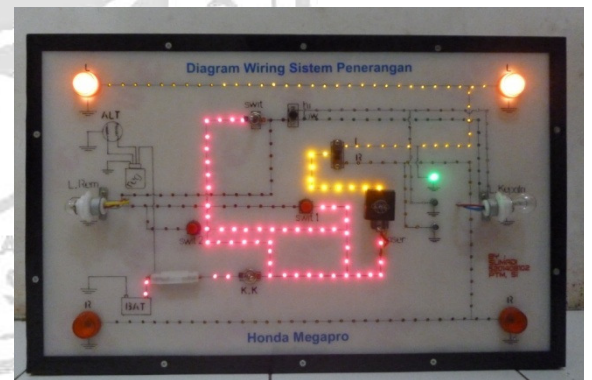
Media sistem penerangan berbasis LED



Kunci kontak ON



Sein Kanan



Sein Kiri



Tes awal pada kelompok eksperimen



Pembelajaran disertai media



Test akhir pada kelompok eksperimen



Pembelajaran ceramah biasa pada kelompok kontrol



Test awal pada kelompok kontrol



Test akhir pada kelompok kontrol