

LAMPIRAN

Lampiran 1 RPS (Rencana Pembelajaran Semester)

	UNIVERSITAS PGRI MADIUN Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Program Studi Pendidikan Teknik Elektro			Kode Dokumen RPS/PTE/22-23/Genap/02	
RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)					
Mata Kuliah (MK)	Kode	Rumpun MK	Bobot (SKS)	Semester	Tanggal Penyusunan
Proteksi Sistem Tenaga Listrik	PTE-3004	Elektro	2	IV	01 – 03 - 2023
Pengesahan	Pengembang RPS	Koor. RMK	PMPS	Ketua Program Studi	
	 (Dr. Nurulita Imansari, M.Pd.)	 (Denny Hardiyanto, S.T., M.Eng.)	 (Umi Kholifah, S.Pd., M.Pd)	 (Dr. Nurulita Imansari S.Pd., M.Pd.)	
Capaian	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK				

Pembelajaran (CP)	CPL 1 (S1)	Bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan mampu menunjukkan sikap religius;
	CPL 2 (S8)	Menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik;
	CPL 3 (KU5)	Mampu mengambil keputusan secara tepat dalam konteks penyelesaian masalah di bidang keahliannya, berdasarkan hasil analisis informasi dan data
	CPL 4 (P5)	Menguasai konsep dan prosedur sistem proteksi tenaga listrik untuk melakukan analisis sistem pembangkit tenaga listrik
	CPL 5 (KK11)	Mampu mengkaji implikasi pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan dan teknologi pada bidang perawatan dan perbaikan serta pengamanan sistem tenaga listrik yang sesuai dengan keahliannya berdasarkan kaidah, tata cara dan etika ilmiah dalam rangka menghasilkan solusi, gagasan, desain dalam rangka optimalisasi penyaluran daya listrik
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	
	CPMK 1	Mahasiswa mampu menguasai prinsip-prinsip dasar sistem proteksi tenaga listrik sehingga memiliki kemampuan dan ketrampilan dalam merancang dan menganalisis sistem proteksi tenaga listrik secara tepat dan bertanggungjawab. (CPL1, CPL2, CPL3, CPL4, CPL5)

	CPMK 2	Mahasiswa mampu merancang sistem proteksi dan mengatasi kebocoran Listrik saat instalasi listrik dengan tepat (CPL4, CPL5)						
Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)								
	Sub-CPMK 1	Mahasiswa mampu menjelaskan hakekat sistem proteksi tenaga listrik						
	Sub-CPMK 2	Mahasiswa mampu menjelaskan jenis dan prinsip kerja relai proteksi yang digunakan pada sistem tenaga listrik						
	Sub-CPMK 3	Mahasiswa mampu menjelaskan aplikasi berbagai relai proteksi pada komponen-komponen tenaga listrik						
	Sub-CPMK 4	Mahasiswa mampu menjelaskan fungsi, prinsip kerja dan jenis Pemutus Tenaga (PMT) yang digunakan pada sistem tenaga listrik						
	Sub-CPMK 5	Mahasiswa mampu menjelaskan sistem proteksi generator						
	Sub-CPMK 6	Mahasiswa mampu menjelaskan sistem proteksi transformator						
	Sub-CPMK 7	Mahasiswa mampu menjelaskan sistem proteksi jaringan transmisi dan distribusi tenaga listrik						
	Sub-CPMK 8	Mahasiswa mampu merancang sistem proteksi Generator dan Transformator						
Korelasi CPMK terhadap Sub-CPMK								
	Sub-CPMK1	Sub-CPMK2	Sub-CPMK3	Sub-CPMK4	Sub-CPMK5	Sub-CPMK6	Sub-CPMK7	Sub-CPMK8
CPMK1	√	√	√	√	√	√	√	√
CPMK2							√	√

Deskripsi Singkat Mata Kuliah	DESKRIPSI
	<p>Perkuliahan Proteksi Sistem Tenaga Listrik akan mengembangkan kompetensi mahasiswa tentang Filosofi Proteksi, yang meliputi rasional, pengertian dan fungsi proteksi, jenis gangguan dan pencegahannya, pengaman utama dan cadangan; Relai Proteksi, meliputi pengertian, fungsi dan persyaratan relai, relai statik dan mekanik; Relai Arus Lebih; pengertian, prinsip kerja, jenis, konfigurasi, pemakaian; Relai Jarak, meliputi, prinsip kerja, jenis, konfigurasi, pemakaian; Relai Diferensial, meliputi , prinsip kerja, jenis, konfigurasi, pemakaian; Relai Tegangan, meliputi, prinsip kerja, jenis, konfigurasi, pemakaian; Relai Daya, meliputi, prinsip kerja, jenis, konfigurasi, pemakaian; Relai Arah, meliputi, prinsip kerja, jenis, konfigurasi, pemakaian; Pemutus Tenaga; Proteksi Generator, meliputi jenis gangguan, piranti proteksi, konfigurasi & sistem kerja; Proteksi Transformator, meliputi jenis gangguan, piranti proteksi, konfigurasi & sistem kerja; Proteksi Jaringan Transmisi, meliputi jenis gangguan, piranti proteksi, konfigurasi & sistem kerja; Proteksi Jaringan Distribusi, meliputi jenis gangguan, piranti proteksi, konfigurasi & sistem kerja; Proteksi Motor, meliputi jenis gangguan, piranti proteksi, konfigurasi & sistem kerja. Perkuliahan dilaksanakan dengan berbagai pendekatan yang sesuai konteks materi dan potensi mahasiswa, antara lain: kontekstual, project base learning, dan problem base learning yang mengarah pada student center learning. Penilaian berkelanjutan dilakukan dengan berbasis kompetensi dan diselaraskan dengan kegiatan perkuliahan.</p>
Materi Pembelajaran	Bahan Kajian
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hakekat sistem proteksi tenaga Listrik 2. Prinsip kerja relai 3. Prinsip kerja PMT 4. Sistem proteksi generator 5. Sistemr proteksi transformator 6. Sistem proteksi jaringan transmisi dan distribusi

Pustaka	Utama
	<ol style="list-style-type: none"> 1. F. J. Tasiam. Proteksi Sistem Tenaga Listrik. Teknosain, ISBN: 978-602-6324-33-7 2. Bonar P. Praktik-praktik Proteksi Sistem Tenaga Listrik. Andi Publisher
	Pendukung
	<ol style="list-style-type: none"> 3. Ebook dan buku ajar sistem proteksi tenaga Listrik 4. Sumber Pendukung dari Internet
Media Pembelajaran (Jika Ada)	Software
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Simulator 2.
	Hardware
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Laptop
Dosen Pengampu	Dr. Nurulita Imansari S.Pd., M.Pd
Mata Kuliah Prayarat	1. -

Pertemuan Ke	(Sub CPMK) Kemampuan Akhir yang direncanakan	Penilaian		Bentuk Pembelajaran dan Pengalaman Belajar Mahasiswa (Estimasi Waktu)		Materi Pembelajaran	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria dan Teknik	Luring	Daring		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Pendahuluan dan Kontrak Kuliah						
2	Sub-CPMK 1 : Mahasiswa mampu menjelaskan hakekat sistem proteksi tenaga listrik	2.1 Menjelaskan tujuan, fungsi, jenis, dan prinsip, serta zona proteksi tenaga listrik.	Kriteria: <ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan menjelaskan • Ketepatan meringkas materi Teknik: Partisipasi aktif mahasiswa	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah: Ceramah, Tanya Jawab/Diskusi (PB) Proses Belajar [1×(2 ×50')] 	ELMA: https://elma.unipma.ac.id/	Filosofi Sistem Proteksi Sistem Tenaga Listrik	3 %
3	Sub-CPMK 2 : Mahasiswa mampu menjelaskan jenis dan prinsip kerja relai proteksi yang digunakan pada sistem tenaga listrik	3.1 Mampu menjelaskan jenis dan prinsip kerja relai proteksi tenaga listrik	Kriteria: <ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan menjelaskan • Ketepatan meringkas materi Teknik: Partisipasi aktif mahasiswa	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah: Ceramah, Tanya Jawab/Diskusi Latihan Soal (PB) Proses Belajar [1×(2 ×50')] 	ELMA: https://elma.unipma.ac.id/	Jenis dan prinsip kerja relai proteksi yang digunakan pada sistem tenaga listrik	4 %

4-5	Sub-CPMK 3 : Mahasiswa mampu menjelaskan aplikasi berbagai relai proteksi pada komponen-komponen tenaga listrik.	4.1 Mampu menjelaskan dengan tepat komponen-komponen tenaga listrik	Kriteria: <ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan menjelaskan • Ketepatan meringkas materi Teknik: Partisipasi aktif mahasiswa	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah: Ceramah, Tanya Jawab/Diskusi (PB) Proses Belajar [1×(2 ×50')] 	ELMA: https://elma.unipma.ac.id/	Aplikasi berbagai relai proteksi pada komponen-komponen tenaga listrik	5 %
6	Sub-CPMK 4 : Mahasiswa mampu menjelaskan fungsi, prinsip kerja dan jenis Pemutus Tenaga (PMT) yang digunakan pada sistem tenaga listrik	6.1 Mampu menjelaskan dengan tepat fungsi dan prinsip kerja PMT	Kriteria: <ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan menjelaskan • Ketepatan meringkas materi Teknik: Partisipasi aktif mahasiswa	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah: Ceramah, Tanya Jawab/Diskusi (PB) Proses Belajar [1×(2 ×50')] 	ELMA: https://elma.unipma.ac.id/	Fungsi, prinsip kerja dan jenis Pemutus Tenaga yang digunakan pada sistem tenaga listrik	3 %
7	Sub-CPMK 5 : Mahasiswa mampu menjelaskan sistem proteksi generator	7.1 Mampu menerangkan dengan tepat sistem proteksi generator	Kriteria: <ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan menjelaskan • Ketepatan meringkas materi Teknik: Partisipasi aktif mahasiswa Kuis/Tugas Mandiri	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah: Ceramah, Tanya Jawab/Diskusi, Latihan Soal (PB) Proses Belajar [2×(2 ×50')] Kuis 1: Review materi dan penguatan materi terkait proteksi tenaga listrik	ELMA: https://elma.unipma.ac.id/	Sistem proteksi pada generator	5 %

8	UTS / Ujian Tengah Semester: melaksanakan validasi hasil penilaian, evaluasi dan perbaikan proses pembelajaran berikutnya.						30 %
9-10	Sub-CPMK 6 : Mahasiswa mampu menjelaskan sistem proteksi transformator.	9.1 Mampu menjelaskan dengan tepat sistem proteksi yang ada pada transformator	Kriteria: <ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan menjelaskan • Ketepatan meringkas materi Teknik: Partisipasi aktif mahasiswa	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah: Ceramah, Tanya Jawab/diskusi (PB) Proses Belajar [1×(2 ×50')] 	ELMA: https://elma.unipma.ac.id/	Sistem Proteksi pada transformator	
11-12	Sub-CPMK 7 : Mahasiswa mampu menjelaskan sistem proteksi jaringan transmisi dan distribusi tenaga listrik	Mampu menjelaskan dengan tepat proses sistem proteksi pada jaringan transmisi dan distribusi	Kriteria: <ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan menjelaskan • Ketepatan meringkas materi Teknik: Partisipasi aktif mahasiswa	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah: Ceramah, Tanya Jawab/Diskusi (PB) Proses Belajar [2×(2 ×50')] Kuis 2: Tentang proteksi transformator dan jaringan transmisi 	ELMA: https://elma.unipma.ac.id/	Sistem proteksi jaringan transmisi dan distribusi tenaga listrik	5 %

13, 14	Sub-CPMK 8 : Mahasiswa mampu merancang sistem proteksi Generator dan Transformator	Mampu merancang sebuah sistem proteksi	Kriteria: <ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan menjelaskan ide perancangan sistem proteksi Teknik: Partisipasi aktif mahasiswa dan Tugas Kelompok	• Kuliah: Ceramah, Tanya Jawab/Diskusi, Tugas Kelompok (PB) Proses Belajar [1×(2 ×50')] Project Akhir/Tugas Kelompok Rancangan sistem proteksi (PT+KM) [3x(2x60')]	ELMA: https://elma.unipma.ac.id/	Perancangan sistem proteksi generator dan transformasi	15 %
15						1. Presentasi hasil perancangan sistem proteksi yang telah dibuat	
16	UAS / Ujian Akhir Semester: melaksanakan validasi hasil penilaian akhir dan menentukan kelulusan mahasiswa.						30 %

Lampiran 2 Soal Pilihan Ganda

1. Lilitan yang terdapat pada sistem relay juga dinamakan ?
 - a. Kontak
 - b. Kumparan
 - c. Kapasitor
 - d. Dioda

2. Berikut ini merupakan salah satu cara kerja relay sebagai berikut :
 - a) Dengan menggunakan saklar mekanis
 - b) Dengan menggunakan teknologi semi konduktor
 - c) Dengan menggunakan elektromagnetik yang dihasilkan dari lilitan (coil) untuk menggerakkan saklar pada kondisi NC atau NO
 - d) Dengan menggunakan resistor atau rangkaian

Dari beberapa cara kerja relay diatas yang merupakan cara kerja relay yang benar terdapat pada huruf ?

- a. A
- b. B
- c. C
- d. D



3. gambar di atas merupakan salah satu jenis relay ?
 - a. Relay Mekanik
 - b. Relay Timer
 - c. Relay Pengaman
 - d. Relay Statik

4. Relay Jarak (Distance Relay) dipasang bila mendapat inputan ?
 - a. Arus dan Arus
 - b. Arus dan Tegangan
 - c. Tegangan
 - d. Tekanan

5. Berikut ini merupakan beberapa tujuan dari relay pengunci sebagai berikut :
 1. Untuk menghidupkan dan mematikan rangkaian listrik
 2. Untuk menahan sirkuit dalam keadaan tertentu
 3. Untuk memperkuat sinyal listrik
 4. Untuk menyaring kebisingan listrik

Dari beberapa tujuan dari relay pengunci diatas yang merupakan cara kerja dari relay pengunci yang benar terdapat pada nomor ?

- a. 1
- b. 2
- c. 3
- d. 4

6. Apa tujuan dari relay ?

- a. Untuk memperkuat sinyal
- b. Untuk menghidupkan dan mematikan rangkaian listrik
- c. Untuk menyaring kebisingan listrik
- d. Untuk mengukur hambatan listrik

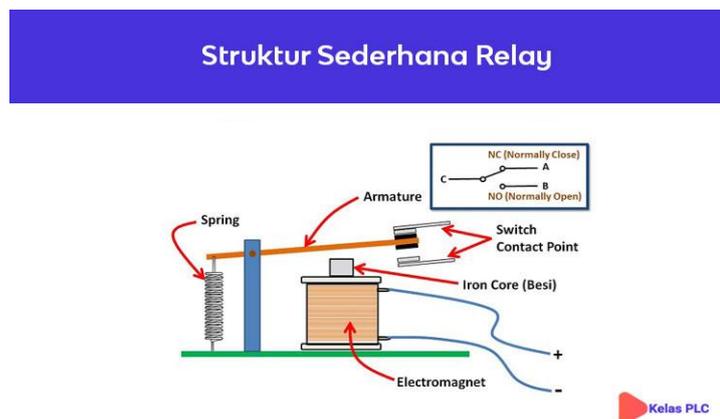
7. Pada relai 12 Volt DC/4A 220 Volt maka tegangan pengontrolnya berapa ?

- a. 12 Volt DC
- b. 17 Volt DC
- c. 4 A
- d. 5 A

8. Sebutkan satu faktor yang menyebabkan relay mudah terbakar ?

- a. Korosi
- b. Konsleting
- c. Masa relay yang sudah lama
- d. Rangkaian terbuka

9. Apa saja faktor yang mempengaruhi terjadinya korosi pada sistem relay ?
- Tutup relay terbuka
 - Mudah terkena air
 - Panel box terbuka
 - Pengunci relay terlepas
10. Perhatikan struktur sederhana relay sebagai berikut :



Jika relay dinyalakan maka kumparan atau lilitan elektromagnetik yang dihasilkan oleh coil akan menggerakkan saklar. Pada kondisi bagaimana sistem relay dapat berfungsi dengan baik ?

- Normally Close (NC)
- Sirkuit terbuka
- Normally Open (NO)
- Terlalu panas

Lampiran 3 Lembar Uji Validitas Soal Pilihan Ganda

A. Tujuan

Tujuan dari instrument ini adalah menghitung validitas sesuai kategori yang sudah diberikan pada hasil belajar mahasiswa Pendidikan Teknik Elektro semester 4 Universitas PGRI Madiun pada mata kuliah proteksi sistem tenaga listrik.

B. Petunjuk

Berikan nilai ;

5 = Valid

4 = Cukup valid

3 = Kurang valid

2 = Tidak valid

1 = Sangat tidak valid

C. Penilaian

Tingkat Pemahaman	Ciri Jawaban Mahasiswa	Nilai
Paham seluruhnya (P)	Jawaban benar dan mengandung seluruh konsep ilmiah	5
Paham Sebagian (PS)	Jawaban benar dan mengandung paling sedikit satu konsep ilmiah serta tidak mengandung suatu kesalahan konsep	4
Miskonsepsi Sebagian	Jawaban memberikan Sebagian	3

(MS)	informasi yang benar tapi juga menunjukkan adanya kesalahan konsep dalam menjelaskan	
Miskonsepsi (M)	Jawaban menunjukkan kesalahan pemahaman yang mendasar tentang konsep yang dipelajari	2
Tidak Paham (P)	Jawaban salah, tidak relevan, hanya mengulang pertanyaan serta jawaban kosong	1

Lampiran 3 Lembar Uji Validitas Soal Pilihan Ganda

INSTRUMEN UJI VALIDITAS AHLI MATERI

Judul Penelitian : Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Berbasis Aplikasi Canva Pada Mata Kuliah Proteksi Sistem Tenaga Listrik

Mata Kuliah : Proteksi Sistem Tenaga Listrik

Penyusun : Dafa Angga P.W

Validator : Rizky Dwi Wisesa, S.Pd

A. Tujuan

Tujuan dari instrument ini adalah menghitung validitas sesuai kategori yang sudah diberikan pada hasil belajar mahasiswa Pendidikan Teknik Elektro semester 4 Universitas PGRI Madiun pada mata kuliah proteksi sistem tenaga listrik.

B. Petunjuk

Berikan nilai ;

5 = Valid

4 = Cukup valid

3 = Kurang valid

2 = Tidak valid

1 = Sangat tidak valid

C. Penilaian

Tingkat Pemahaman	Ciri Jawaban Mahasiswa	Nilai
Paham seluruhnya (P)	Jawaban benar dan mengandung seluruh konsep ilmiah	5
Paham Sebagian (PS)	Jawaban benar dan mengandung paling sedikit satu konsep ilmiah serta tidak mengandung suatu kesalahan konsep	4
Miskonsepsi Sebagian (MS)	Jawaban memberikan Sebagian informasi yang benar tapi juga menunjukkan adanya kesalahan konsep dalam menjelaskan.	3
Miskonsepsi (M)	Jawaban menunjukkan kesalahan pemahaman yang mendasar tentang konsep yang dipelajari	2
Tidak Paham (P)	Jawaban salah, tidak relevan, hanya mengulang pertanyaan serta jawaban kosong	1

D. Penilaian

No	Aspek yang dinilai	Penilaian				
		1	2	3	4	5
1.	Soal yang dibuat sesuai indikator.				✓	
2.	Soal yang dibuat sudah sesuai materi pada mata kuliah.					✓
3.	Pertanyaan yang dibuat mudah dipahami mahasiswa.					✓
4.	Kalimat yang digunakan pada soal kompetitif.				✓	
5.	Bahasa yang digunakan sangat komunikatif.				✓	
6.	Bahasa yang digunakan mudah dipahami.				✓	
7.	Bahasa yang digunakan dalam soal sudah sesuai Ejaan Bahasa Indonesia.					✓
8.	Tidak menggunakan bahasa daerah setempat.					✓

E. Saran dari penguji materi

- Layout soal diperbaiki
- kalimat soal diperbaiki.
- Indikator soal ditambahkan.

F. Kesimpulan

Kesimpulan dari penilaian uji validitas soal :

- Layak digunakan tanpa revisi
- Layak digunakan setelah revisi
- Tidak layak digunakan

Madiun, 28 Mei 2024

Ahli Materi,



Rizky Dwi Wisesa, S.Pd.
NIK : 120349

Lampiran 3 Lembar Uji Validitas Soal Pilihan Ganda

INSTRUMEN UJI VALIDITAS AHLI MATERI

Judul Penelitian : Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Berbasis Aplikasi Canva Pada Mata Kuliah Proteksi Sistem Tenaga Listrik

Mata Kuliah : Proteksi Sistem Tenaga Listrik

Penyusun : Dafa Angga P.W

Validator : Denny Hardiyanto, ST., M.Eng

A. Tujuan

Tujuan dari instrument ini adalah menghitung validitas sesuai kategori yang sudah diberikan pada hasil belajar mahasiswa Pendidikan Teknik Elektro semester 4 Universitas PGRI Madiun pada mata kuliah proteksi sistem tenaga listrik.

B. Petunjuk

Berikan nilai ;

5 = Valid

4 = Cukup valid

3 = Kurang valid

2 = Tidak valid

1 = Sangat tidak valid

C. Penilaian

Tingkat Pemahaman	Ciri Jawaban Mahasiswa	Nilai
Paham seluruhnya (P)	Jawaban benar dan mengandung seluruh konsep ilmiah	5
Paham Sebagian (PS)	Jawaban benar dan mengandung paling sedikit satu konsep ilmiah serta tidak mengandung suatu kesalahan konsep	4
Miskonsepsi Sebagian (MS)	Jawaban memberikan Sebagian informasi yang benar tapi juga menunjukkan adanya kesalahan konsep dalam menjelaskan.	3
Miskonsepsi (M)	Jawaban menunjukkan kesalahan pemahaman yang mendasar tentang konsep yang dipelajari	2
Tidak Paham (P)	Jawaban salah, tidak relevan, hanya mengulang pertanyaan serta jawaban kosong	1

D. Penilaian

No	Aspek yang dinilai	Penilaian				
		1	2	3	4	5
1.	Soal yang dibuat sesuai indikator				✓	
2.	Soal yang dibuat sudah sesuai materi pada mata kuliah.				✗	✓
3.	Pertanyaan yang dibuat mudah dipahami mahasiswa.				✓	
4.	Kalimat yang digunakan pada soal kompetitif.				✓	
5.	Bahasa yang digunakan sangat komunikatif.				✓	
6.	Bahasa yang digunakan mudah dipahami.				✓	
7.	Bahasa yang digunakan dalam soal sudah sesuai Ejaan Bahasa Indonesia.				✓	
8.	Tidak menggunakan bahasa daerah setempat.				✓	

E. Saran dari penguji materi

*Kalimat yg digunakan masih ambigu karena kurangnya tanda baca seperti koma

F. Kesimpulan

Kesimpulan dari penilaian uji validitas soal :

- Layak digunakan tanpa revisi
- Layak digunakan setelah revisi
- Tidak layak digunakan

Madiun, 28 Mei 2024

Ahli Materi,



Denny Hardivanto, ST., M.Eng
NIDN : 0504048901

Lembar 4 Lembar Uji Validitas Media Pembelajaran

A. Tujuan dari validitas media ini merupakan untuk mengetahui peningkatan kreatifitas mahasiswa setiap pembelajaran pada mata kuliah yang diampu mahasiswa Pendidikan Teknik Elektro semester 4 pada pembelajaran proteksi sistem tenaga Listrik.

B. Petunjuk

Berikan :

5 = Valid

4 = Cukup valid

3 = Kurang valid

2 = Tidak valid

1 = Sangat tidak valid

C. Penilaian

Tingkat Pemahaman	Ciri Jawaban Mahasiswa	Nilai
Paham Seluruhnya (P)	Jawaban benar dan mengandung konsep pembuatan materi pembelajaran media canva	5
Paham Sebagian (PS)	Jawaban benar dan mengandung paling sedikit konsep media canva serta tidak mengandung suatu kesalahan konsep	4
Miskonsepsi	Jawaban memberikan Sebagian	3

Sebagian (MS)	informasi yang benar tetapi juga menunjukkan adanya kesalahan konsep pemaparan media	
Miskonsepsi (M)	Jawaban menunjukkan kesalahan pemahaman media canva yang mendasar tentang konsep yang dipelajari	2
Tidak Paham (P)	Jawaban salah, tidak relevan, hanya mengulang pertanyaan serta jawaban kosong	1

Lembar 4 Lembar Uji Validitas Media Pembelajaran

INSTRUMEN UJI VALIDITAS AHLI MATERI

Judul Penelitian : Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Berbasis Aplikasi Canva Pada Mata Kuliah

Proteksi Sistem Tenaga Listrik

Mata Kuliah : Proteksi Sistem Tenaga Listrik

Penyusun : Dafa Angga P.W

Validator : Rizky Dwi Wisesa, S.Pd

A. Tujuan

Tujuan dari validitas media ini merupakan untuk mengetahui peningkatan kreatifitas mahasiswa setiap pembelajaran pada mata kuliah yang diampu mahasiswa Pendidikan Teknik Elektro semester 4 pada pembelajaran proteksi sistem tenaga Listrik.

B. Petunjuk

Berikan :

5 = Valid

4 = Cukup valid

3 = Kurang valid

2 = Tidak valid

1 = Sangat tidak valid

C. Penilaian

Tingkat Pemahaman	Ciri Jawaban Mahasiswa	Nilai
Paham Seluruhnya (P)	Jawaban benar dan mengandung konsep pembuatan materi pembelajaran media canva	5
Paham Sebagian (PS)	Jawaban benar dan mengandung paling sedikit konsep media canva serta tidak mengandung suatu kesalahan konsep	4
Miskonsepsi Sebagian (MS)	Jawaban memberikan Sebagian informasi yang benar tetapi juga menunjukkan adanya kesalahan konsep pemaparan media	3
Miskonsepsi (M)	Jawaban menunjukkan kesalahan pemahaman media canva yang mendasar tentang konsep yang dipelajari	2
Tidak Paham (P)	Jawaban salah, tidak relevan, hanya mengulang pertanyaan serta jawaban kosong	1

D. Penilaian

No	Aspek yang dinilai	Penilaian				
		1	2	3	4	5
1.	Media pembelajaran yang digunakan sangat inovatif.				✓	
2.	Tampilan desain dari media yang digunakan sangat menarik.				✓	
3.	Penyajian tampilan elemen pada canva sangat bervariasi.				✓	
4.	Memiliki kelebihan dari media pembelajaran lainnya.			✓		
5.	Ukuran huruf dan warna huruf mudah dipahami dan variatif.					✓
6.	Dapat digunakan secara individu maupun berkelompok.				✓	
7.	Dapat meningkatkan kreatifitas pada mahasiswa.			✓		
8.	Menumbuhkan daya saing yang kompetitif.			✓		

E. Saran dari penguji

- ditambahkan video .
—

F. Kesimpulan

Kesimpulan dari penilaian uji validitas soal :

- Layak digunakan tanpa revisi
 Layak digunakan setelah revisi
 Tidak Layak digunakan

Madiun, 28 Mei 2024

Ahli Materi,



Rizky Dwi Wisesa, S.Pd.

NIK : 120349

Lembar 4 Lembar Uji Validitas Media Pembelajaran

INSTRUMEN UJI VALIDITAS AHLI MATERI

Judul Penelitian : Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran *Problem Based*

Learning Berbasis Aplikasi Canva Pada Mata Kuliah

Proteksi Sistem Tenaga Listrik

Mata Kuliah : Proteksi Sistem Tenaga Listrik

Penyusun : Dafa Angga P.W

Validator : Denny Hardiyanto, ST., M.Eng

A. Tujuan

Tujuan dari validitas media ini merupakan untuk mengetahui peningkatan kreatifitas mahasiswa setiap pembelajaran pada mata kuliah yang diampu mahasiswa Pendidikan Teknik Elektro semester 4 pada pembelajaran proteksi sistem tenaga Listrik.

B. Petunjuk

Berikan :

5 = Valid

4 = Cukup valid

3 = Kurang valid

2 = Tidak valid

1 = Sangat tidak valid

C. Penilaian

Tingkat Pemahaman	Ciri Jawaban Mahasiswa	Nilai
Paham Seluruhnya (P)	Jawaban benar dan mengandung konsep pembuatan materi pembelajaran media canva	5
Paham Sebagian (PS)	Jawaban benar dan mengandung paling sedikit konsep media canva serta tidak mengandung suatu kesalahan konsep	4
Miskonsepsi Sebagian (MS)	Jawaban memberikan Sebagian informasi yang benar tetapi juga menunjukkan adanya kesalahan konsep pemaparan media	3
Miskonsepsi (M)	Jawaban menunjukkan kesalahan pemahaman media canva yang mendasar tentang konsep yang dipelajari	2
Tidak Paham (P)	Jawaban salah, tidak relevan, hanya mengulang pertanyaan serta jawaban kosong	1

D. Penilaian

No	Aspek yang dinilai	Penilaian				
		1	2	3	4	5
1.	Media pembelajaran yang digunakan sangat inovatif.				✓	
2.	Tampilan desain dari media yang digunakan sangat menarik.				✓	
3.	Penyajian tampilan elemen pada canva sangat bervariasi.				✓	
4.	Memiliki kelebihan dari media pembelajaran lainnya.				✓	✓
5.	Ukuran huruf dan warna huruf mudah dipahami dan variatif.				✓	
6.	Dapat digunakan secara individu maupun berkelompok.				✓	
7.	Dapat meningkatkan kreatifitas pada mahasiswa.				✓	
8.	Menumbuhkan daya saing yang kompetitif.				✓	✓

E. Saran dari penguji

F. Kesimpulan

Kesimpulan dari penilaian uji validitas soal :

- Layak digunakan tanpa revisi
- Layak digunakan setelah revisi
- Tidak Layak digunakan

Madiun, 28 Mei 2024

Ahli Materi,



Denny Hardiyanto, ST., M.Eng
NIDN : 0504048901

Lembar 5 Angket Kuisisioner Hasil Pengujian Respon Mahasiswa

Nama :

7 jawaban

Yoga Aryatama

ARY YUDA TRY WAHYONO

MUHAMMAD RISKY KARONIA

Akbar Mukti Sasono

Wahyudin

Ari Aradea Adiputra

Khoirul Mahfud

NIM :

7 jawaban

2202113008

2202113004

2202113001

2202113015

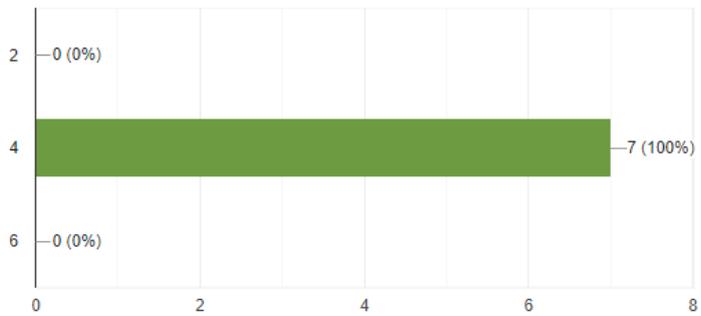
2202113012

2202113013

2202113007

Semester :

7 jawaban



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
1	Cap waktu,"	Nama :	"NIM :	"Semester :	"1. Materi yang disajikan sudah sesuai dengan model Problem Based Learning",	"2. Pada mata kuliah proteksi sistem tenaga listrik sangat cocok menggunakan mod															
2	2024/06/12 7:34:54 PM GMT+7,"	"Yoga Aryatama",	"2202113008",	"4",	"1",	"1",	"2",	"1",	"2",	"1",	"1",	"2",	"3",	"2",	"1",	"2"					
3	2024/06/12 7:38:52 PM GMT+7,"	"ARY YUDA TRY WAHYONO ",	"2202113004",	"4",	"1",	"1",	"2",	"1",	"2",	"1",	"2",	"1",	"2",	"1",	"2",	"2",	"2",	"2",			
4	2024/06/12 7:44:20 PM GMT+7,"	"MUHAMMAD RISKY KARONIA ",	"2202113001",	"4",	"2",	"1",	"1",	"2",	"2",	"1",	"1",	"3",	"3",	"3",	"2",	"1"					
5	2024/06/12 7:45:07 PM GMT+7,"	"Akbar Mukti Sasono",	"2202113015",	"4",	"1",	"1",	"1",	"2",	"1",	"1",	"2",	"1",	"2",	"1",	"2",	"2",	"1"				
6	2024/06/12 7:50:20 PM GMT+7,"	"Wahyudin ",	"2202113012",	"4",	"1",	"2",	"2",	"1",	"2",	"1",	"2",	"1",	"1",	"2",	"2",	"2"					
7	2024/06/12 7:54:05 PM GMT+7,"	"Ari Aradea Adiputra ",	"2202113013",	"4",	"1",	"2",	"1",	"1",	"1",	"1",	"2",	"2",	"1",	"2",	"1",	"1",	"2"				
8	2024/06/12 7:56:37 PM GMT+7,"	"Khoirul Mahfud ",	"2202113007",	"4",	"2",	"2",	"1",	"2",	"1",	"1",	"1",	"2",	"1",	"2",	"1",	"1",	"1"				
9																					
10																					
11																					
12																					
13																					
14																					
15																					
16																					
17																					
18																					
19																					
20																					

→ Frequencies

		Statistics														
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	p10	P11	P12	P13	P14	P15
N	Valid	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
	Missing	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
	Mean	1.29	1.43	1.43	1.14	1.43	1.57	1.29	1.14	1.29	1.86	1.71	1.86	1.86	1.57	1.57
	Median	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
	Mode	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1 ^a	1	2	2	1
	Sum	9	10	10	8	10	11	9	8	9	13	12	13	13	11	11

a. Multiple modes exist. The smallest value is shown

Frequency Table

		P1			
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Setuju	5	35.7	71.4	71.4
	Kurang Setuju	2	14.3	28.6	100.0
	Total	7	50.0	100.0	
Missing	System	7	50.0		
Total		14	100.0		

P2					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1	4	28.6	57.1	57.1
	2	3	21.4	42.9	100.0
	Total	7	50.0	100.0	
Missing	System	7	50.0		
Total		14	100.0		

P3					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1	4	28.6	57.1	57.1
	2	3	21.4	42.9	100.0
	Total	7	50.0	100.0	
Missing	System	7	50.0		
Total		14	100.0		

P4					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1	6	42.9	85.7	85.7
	2	1	7.1	14.3	100.0
	Total	7	50.0	100.0	
Missing	System	7	50.0		
Total		14	100.0		

P5

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1	4	28.6	57.1	57.1
	2	3	21.4	42.9	100.0
	Total	7	50.0	100.0	
Missing	System	7	50.0		
Total		14	100.0		

P6

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1	3	21.4	42.9	42.9
	2	4	28.6	57.1	100.0
	Total	7	50.0	100.0	
Missing	System	7	50.0		
Total		14	100.0		

P7

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1	5	35.7	71.4	71.4
	2	2	14.3	28.6	100.0
	Total	7	50.0	100.0	
Missing	System	7	50.0		
Total		14	100.0		

P8

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1	6	42.9	85.7	85.7
	2	1	7.1	14.3	100.0
	Total	7	50.0	100.0	
Missing	System	7	50.0		
Total		14	100.0		

P9

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1	5	35.7	71.4	71.4
	2	2	14.3	28.6	100.0
	Total	7	50.0	100.0	
Missing	System	7	50.0		
Total		14	100.0		

p10

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1	2	14.3	28.6	28.6
	2	4	28.6	57.1	85.7
	3	1	7.1	14.3	100.0
	Total	7	50.0	100.0	
Missing	System	7	50.0		
Total		14	100.0		

P11

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1	3	21.4	42.9	42.9
	2	3	21.4	42.9	85.7
	3	1	7.1	14.3	100.0
	Total	7	50.0	100.0	
Missing	System	7	50.0		
Total		14	100.0		

P12

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1	3	21.4	42.9	42.9
	2	2	14.3	28.6	71.4
	3	2	14.3	28.6	100.0
	Total	7	50.0	100.0	
Missing	System	7	50.0		
Total		14	100.0		

P13

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1	2	14.3	28.6	28.6
	2	4	28.6	57.1	85.7
	3	1	7.1	14.3	100.0
	Total	7	50.0	100.0	
Missing	System	7	50.0		

P14

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1	3	21.4	42.9	42.9
	2	4	28.6	57.1	100.0
	Total	7	50.0	100.0	
Missing	System	7	50.0		
Total		14	100.0		

P15

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1	3	21.4	42.9	42.9
	2	4	28.6	57.1	100.0
	Total	7	50.0	100.0	
Missing	System	7	50.0		
Total		14	100.0		

Lampiran 6 Uji Validitas Angket Kuisisioner Respon Mahasiswa

INSTRUMEN UJI VALIDITAS ANGKET RESPON MAHASISWA

- Judul Penelitian : Pengaruh Penerapan Model Problem Based Learning Berbasis Aplikasi Canva Pada Mata Kuliah Proteksi Sistem Tenaga Listrik.
- Mata Kuliah : Proteksi Sistem Tenaga Listrik
- Penyusun : Dafa Angga Pandu Wardana
- Validator : Denny Hardiyanto, ST., M.Eng

A. Tujuan

Tujuan dari instrumen ini adalah untuk menghitung validasi pada angket respon mahasiswa terhadap pembelajaran *Problem Based Learning* terhadap kreatifitas mahasiswa menggunakan media Canva pada mata kuliah Proteksi Sistem Tenaga Listrik.

B. Petunjuk

Bapak/Ibu dosen diminta memberikan penilaian dengan memberikan tanda (√) pada kolom yang tersedia dengan memperhatikan makna poin dibawah ini :

- 5 = Valid
- 4 = Cukup valid
- 3 = Kurang valid
- 2 = Tidak valid
- 1 = Sangat tidak valid

C. Penilaian

No	Aspek yang dinilai	Penilaian				
		1	2	3	4	5
Aspek lembar petunjuk :						
1.	Petunjuk pengisian angket dinyatakan dengan jelas.				✓	
2.	Kriteria penilaian dinyatakan dengan jelas.					✓
Aspek isi :						
1.	Pertanyaan pada angket mudah dipahami.				✓	
2.	Pertanyaan pada angket menggunakan ejaan bahasa Indonesia yang baik dan benar.				✓	
3.	Pertanyaan pada angket menggunakan bahasa yang komunikatif.				✓	
4.	Pertanyaan yang dibuat bersifat responsif terhadap mahasiswa pada mata kuliah Proteksi Sistem Tenaga Listrik berbasis aplikasi Canva.					✓

D. Saran dari validator

1. indikator dibuat 3 (tidak setuju, kurang setuju, setuju)
2. ejaan asing dicetak miring
3. petunjuk pernyataan diperjelas lagi
4. Soal yg ambigu, sebaiknya diganti

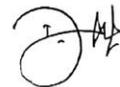
E. Kesimpulan

Kesimpulan dari hasil pengujian angket adalah :

- Layak digunakan tanpa revisi
- Layak digunakan setelah revisi
- Tidak layak digunakan

Madiun, 11 Juni 2024

Validator,



Denny Hardiyanto, ST., M.Eng

NIDN : 0504048901

Lampiran 5 Uji Validasi Angket Respon Mahasiswa

INSTRUMEN UJI VALIDITAS ANGKET RESPON MAHASISWA

Judul Penelitian : Pengaruh Penerapan Model Problem Based Learning Berbasis Aplikasi Canva Pada Mata Kuliah Proteksi Sistem Tenaga Listrik

Mata Kuliah : Proteksi Sistem Tenaga Listrik

Penyusun : Dafa Angga Pandu Wardana

Validator : Rizky Dwi Wisesa, S.Pd

A. Tujuan

Tujuan dari instrumen ini adalah untuk menghitung validasi pada angket respon mahasiswa terhadap pembelajaran *Problem Based Learning* terhadap kreatifitas mahasiswa menggunakan media Canva pada mata kuliah Proteksi Sistem Tenaga Listrik.

B. Petunjuk

Bapak/Ibu dosen diminta memberikan penilaian dengan memberikan tanda (√) pada kolom yang tersedia dengan memperhatikan makna poin dibawah ini :

5 = Valid

4 = Cukup valid

3 = Kurang valid

2 = Tidak valid

1 = Sangat tidak valid

C. Penilaian

No	Aspek yang dinilai	Penilaian				
		1	2	3	4	5
Aspek lembar petunjuk :						
1.	Petunjuk pengisian angket dinyatakan dengan jelas.				✓	
2.	Kriteria penilaian dinyatakan dengan jelas.				✓	
Aspek isi :						
1.	Pertanyaan pada angket mudah dipahami.			✓		
2.	Pertanyaan pada angket menggunakan ejaan bahasa Indonesia yang baik dan benar.					✓
3.	Pertanyaan pada angket menggunakan bahasa yang komunikatif.				✓	
4.	Pertanyaan yang dibuat bersifat responsif terhadap mahasiswa pada mata kuliah Proteksi Sistem Tenaga Listrik berbasis aplikasi Canva .				✓	

D. Saran dari validator

- dirubah kelesoner dengan portanyaan yang sama.

E. Kesimpulan

Kesimpulan dari hasil pengujian angket adalah :

- Layak digunakan tanpa revisi
 Layak digunakan setelah revisi
 Tidak layak digunakan

Madiun, 11 Juni 2024

Validator,



Rizky Dwi Wisesa, S.Pd

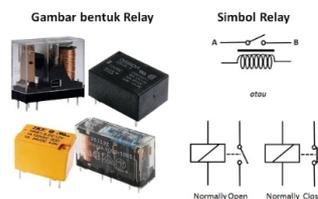
NIK : 120349

Lampiran 6 Media Pembelajaran Berbasis Aplikasi Canva



PENGERTIAN RELAI

Relai adalah komponen elektronika berupa saklar yang dioperasikan secara listrik dan terdiri dari 2 bagian utama yaitu Elektromagnet (coil) dan mekanikal (seperangkat kontak Saklar/Switch). Komponen ini menggunakan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan saklar sehingga arus listrik yang kecil dapat menghantarkan listrik bertegangan lebih tinggi.



FUNGSI RELAI PENGAMAN

Pada prinsipnya relai pengaman yang dipasang pada sistem tenaga listrik mempunyai tiga macam fungsi, yaitu :

- 1) Merasakan, mengukur, dan menentukan bagian sistem yang terganggu serta memisahkan secepatnya
- 2) Mengurangi kerusakan yang lebih parah dari peralatan yang terganggu
- 3) Mengurangi pengaruh gangguan terhadap bagian sistem yang lain yang tidak terganggu didalam sistem tersebut serta dapat beroperasi normal, juga untuk mencegah meluasnya gangguan.

JENIS-JENIS RELAI



RELAI THERMAL



RELAI AC

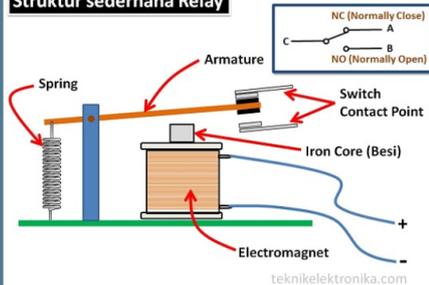


RELAI ISOLASI

KOMPONEN UTAMA RELAI

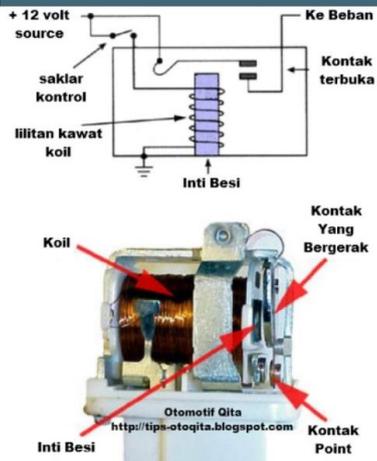
Ada beberapa komponen utama yang terdapat dalam sistematis relai diantaranya yaitu : spring, switch contact (saklar), kumparan (elektromagnet). Komponen utama pada relai adalah kumparan yang merupakan elektromagnet yang menimbulkan medan magnet bila arus listrik dialirkan, medan magnet digunakan untuk mengaktif dan menonaktifkan kontak dari relai untuk ON dan OF rangkaian

Struktur sederhana Relay

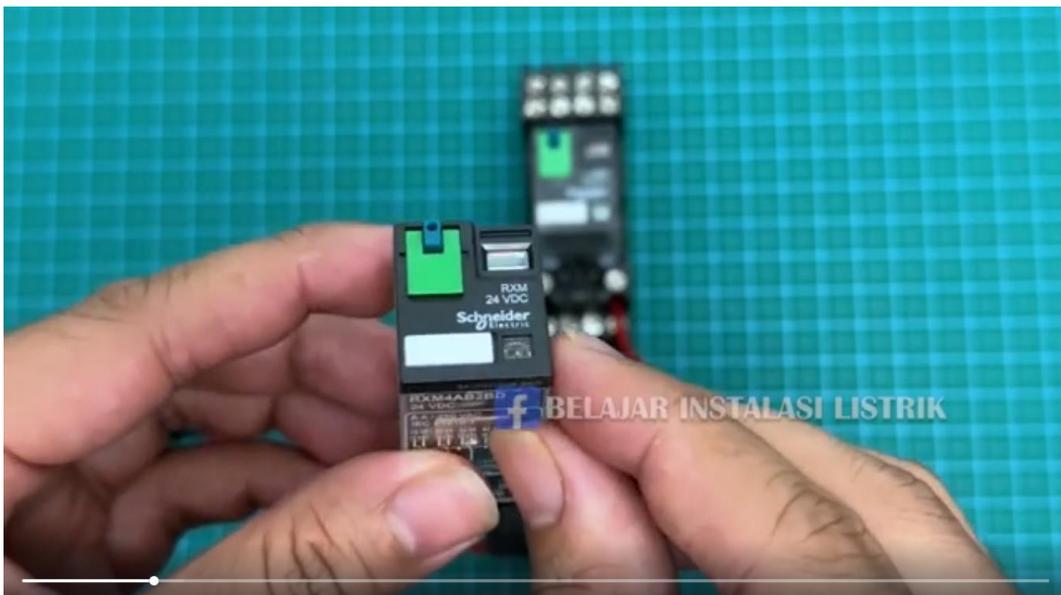




CARA KERJA RELAI



Cara kerja relai dengan menggunakan elektromagnet untuk mengaktifkan dan menonaktifkan saklar atau rangkaian. Relai bekerja dengan menggunakan elektromagnet untuk mengaktifkan atau menonaktifkan suatu saklar atau rangkaian. Ketika arus listrik dialirkan melalui kumparan relai, maka akan tercipta medan magnet yang menarik jangkar loga, yang pada gilirannya mengalihkan kontak relai.



Lampiran 7 Proses Penelitian dan Pengumpulan Data



