

LAPORAN PENELITIAN MANDIRI

**PENELUSURAN MISKONSEPSI MAHASISWA TENTANG  
KONSEP DALAM RANGKAIAN LISTRIK MENGGUNAKAN  
CERTAINTY OF RESPONSE INDEX DAN INTERVIEW**

**Usulan Penelitian**

**Oleh :**

**Prof. Dr. Janulis P. Purba, M.Pd.**

**NIP. 130809449**

**Drs. Ganti Depari, ST, M.Pd.**

**130809448**

**JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS PENDIDIKAN TEKNOLOGI DAN KEJURUAN  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA  
2008**

LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN USULAN PENELITIAN

1. a. Judul Penelitian :  
PENELUSURAN MISKONSEPSI MAHASISWA TENTANG KONSEP DALAM RANGKAIAN LISTRIK MENGGUNAKAN CERTAINTY OF RESPONSE INDEX DAN INTERVIEW
- b. Bidang Ilmu : Teknik Elektro
- c. Kategori Penelitian : Deskripsi / Eksplorasi
  
2. Ketua Penelitian
  - a. Nama Lengkap dan gelar : Prof. Dr. Janulis P. Purba, M.Pd.
  - b. Jenis Kelamin : Laki-laki
  - c. Golongan Pngkat dan NIP : IV d / 130809449
  - d. Jabatan Fungsional : Guru Besar
  - e. Fakultas/ : FPTK/ Pendidikan Teknik Elektro
  - f. Universitas : Universitas Pendidikan Indonesia
  - g. Alamat/ Telp. No. : Jl. Prambanan I no. 2 Cibeureum Raya  
Cimahi . Telp. (022) 6019916
3. Jumlah dan Anggota Peneliti : 2 (dua) orang
4. Lokasi Penelitian : Program Diploma (D3) Teknik Elektro FPTK UPI  
Jl. Dr. Setiabudhi No. 207 Bandung.
5. Kerjasama dengan Instansi : -
6. Lama penelitian : 3 (tiga) bulan  
(Januari 2008 s/d Maret 2008)
7. Biaya dan Sumber
  - a. Biaya Penelitian : Rp. 3.000.000,- (Tiga juta rupiah)
  - b. Sumber Biaya : Biaya sendiri

Bandung, April 2008

Prof. Dr. Janulis P. Purba M.PD  
NIP. 130809449

Mengetahui,

Dekan FPTK UPI,

Ketua Lembaga Penelitian  
Universitas Pendidikan Indonesia

Drs. H. S a b r i  
NIP. 130354206

Prof. Dr. H. Ahman , M.Pd  
NIP. 131476591

## **Kata Pengantar**

Puji dan syukur kami panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas selesainya penelitian mandiri tentang Penelusuran Miskonsepsi Mahasiswa yang berjudul "Penelusuran Miskonsepsi Mahasiswa Tentang Konsep dalam Rangkaian Listrik Menggunakan Certainty of Response Index dan Interview". Penelitian ini dilakukan terhadap mahasiswa semester 2 tahun akademik 2007/2008 Program Diploma 3 Teknik Elektro JPTK FPTK Universitas Pendidikan Indonesia.

Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk meningkatkan pemahaman dan penguasaan mahasiswa D3 Teknik Elektro dalam mata kuliah Rangkaian Listrik pada umumnya, terutama dasar-dasar Rangkaian Listrik yang terdapat pada silabus Rangkaian Listrik 1. Pemahaman dan penguasaan mahasiswa dalam Rangkaian Listrik akan lebih baik dalam episode pembelajaran dan perkuliahan, jika sebelum mahasiswa memiliki konsep yang benar tentang materi Rangkaian Listrik yang sarat dengan konsep-konsep abstrak.

Oleh sebab itu melalui penelitian ini dikembangkan suatu teknik atau cara bagaimana menelusuri prakonsepsi mahasiswa yang pada umumnya miskonsepsi menggunakan Certainty of Response Index dan Interview. Melalui cara ini mahasiswa dapat diklasifikasi menjadi empat kategori yakni mahasiswa : a). yang miskonsepsi b) kurang pengetahuan (*a Lack of knowledge*), c) kategori menebak (*lucky guess*), dan d) yang dikategorikan paham konsep.

Kami menyadari bahwa isi laporan ini masih jauh dari sempurna, karenanya diperlukan masukan berupa kritik dan saran demi penyempurnaan laporan penelitian ini. Atas terselenggaranya penelitian ini, khususnya bagi mahasiswa program Diploma D3 Teknik Elektro kami ucapkan terimakasih atas kerjasamanya yang diberikannya ketika mengerjakan tes penelusuran miskonsepsi maupun dalam kegiatan interview. Akhirnya kepada berbagai pihak yang telah membantu terselenggaranya penelitian dan laporan penelitian ini kami ucapkan banyak terimakasih.

Semoga laporan ini memberikan manfaat bagi Civitas Academica terutama bagi kolega sesama tenaga pengajar di Jurusan Pendidikan Teknik Elektro FPTK UPI, maupun bagi mahasiswa di Jurusan Pendidikan Teknik Elektro FPTK UPI.

Bandung, April 2008

Peneliti,

## DAFTAR ISI

	Halaman
Lembar Identitas dan Pengesyahan Laporan Penelitian .....	1
Kata pengantar .....	2
Daftar Isi .....	3
Daftar Tabel .....	4
Daftar Gambar .....	5
Rangkuman .....	6
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b> .....	<b>7</b>
1.1. Latar Belakang .....	7
1.2. Perumusan Masalah .....	8
1.3. Cara Pemecahan Masalah .....	9
1.4. Tujuan Penelitian .....	10
1.5. Kontribusi Hasil Penelitian .....	10
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>13</b>
2.1. Hakekat Pengetahuan menurut Pandangan Konstruktivis .....	13
2.2. Pengertian Konsep dan Konsepsi .....	15
2.3. Miskonsepsi dan Strategi Pengubahan Konsepsi .....	16
2.4. Metode Penelusuran Miskonsepsi .....	17
2.5. Konsep Dasar dalam Rangkaian Listrik .....	19
2.6. Penelitian yang Relevan .....	19
2.7. Asumsi Penelitian .....	20
<b>BAB III. METODE PENELITIAN.</b> .....	<b>22</b>
3.1. Latar Sosial Penelitian .....	22
3.2. Subyek Penelitian .....	22
3.3. Waktu penelitian .....	22
3.4. Metode Penelitian .....	23
1. Pengembangan Instrumen Penelitian .....	24
2. Tes Penelusuran Miskonsepsi tentang Konsep dalam Rangkaian Listrik I .....	24
3. Pedoman Interview .....	25
<b>BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>26</b>
4.1. Deskripsi Hasil Tes Miskonsepsi .....	26
4.2. Temuan Penelitian dan Pembahasannya .....	27
1. Konsep Listrik dalam Rangkaian Seri .....	28
2. Konsep Listrik dalam Rangkaian Paralel .....	33
3. Konsep Listrik tentang Beda Potensial .....	36
4.3. Pembahasan tentang Realita Miskonsepsi Mahasiswa dan Alternatif Tindak Lanjut.....	38
<b>BAB V. KESIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN</b> .....	<b>40</b>
5.1. Kesimpulan .....	40
5.2. Implikasi .....	40
5.3. Saran .....	41
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>43</b>
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN</b> .....	<b>45</b>

**DAFTAR TABEL**

	Halaman
Tabel 3.1. Penentuan Mahasiswa yang Mengalami Miskonsepsi .....	25
Tabel 4.1. Data Mahasiswa yang Mengalami Miskonsepsi, Kurang Pengetahuan, Menebak, dan Paham Konsep (dalam%).....	26
Tabel 4.2. Distribusi Kelompok Mahasiswa .....	27
Tabel 4.3. Distribusi Mahasiswa yang Mengalami Miskonsepsi Arus Listrik dalam Rangkaian Seri .....	28
Tabel 4.4. Distribusi Mahasiswa yang Mengalami Miskonsepsi pada Konsep Arus Listrik dalam Rangkaian Paralel.....	33

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Asumsi Penelitian .....	21
Gambar 3.1. Langkah-Langkah Penelitian.....	23
Gambar 4.1. Rangkaian Seri dengan empat lampu.....	29
Gambar 4.2. Pemasangan Milliamperemeter pada Rangkaian Seri.....	30
Gambar 4.3. Rangkaian Seri dilengkapi dengan saklar untuk memperlihatkan hubungan singkat ( <i>short circuit</i> ).....	31
Gambar 4.4. Rangkaian Seri dengan Tahanan Variabel .....	33
Gambar 4.5. Rangkaian Paralel dengan 2 lampu.....	34
Gambar 4.6. Lampu yang dirangkai Paralel .....	35
Gambar 4.7. Rangkaian hubungan Seri-Paralel.....	36
Gambar 4.8. Sumber Tegangan hubungan Paralel .....	37

## RANGKUMAN

Kualitas hasil belajar Rangkaian Listrik 1 yang dapat dicapai oleh mahasiswa program diploma D3 Teknik Elektro Jurusan Pendidikan Teknik Elektro FPTK UPI dari tahun ke tahun masih kurang memuaskan. Beberapa faktor yang menyebabkan masih rendahnya hasil belajar mahasiswa, diantaranya adanya asumsi tersembunyi dari pengajar yang beranggapan bahwa pengetahuan materi Rangkaian Listrik 1 dapat dipindahkan kepada mahasiswa, tanpa memperhatikan pengetahuan awal atau prakonsepsi mahasiswa yang miskonsepsi. Prakonsepsi mahasiswa yang pada umumnya bersifat miskonsepsi secara terus menerus dapat mengganggu pembentukan konsepsi ilmiah dan kurangnya penguasaan mahasiswa tentang hubungan antar konsep, yang bermuara pada rendahnya kemampuan mahasiswa dalam menyelesaikan soal dalam Rangkaian Listrik 1.

Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk menelusuri miskonsepsi mahasiswa tentang konsep dalam Rangkaian Listrik. Penelitian ini dilakukan sebelum dilaksanakannya aktivitas pembelajaran mata kuliah Rangkaian Listrik 1, terhadap 22 mahasiswa tingkat I tahun akademik 2007/2008 pada program D.3 Teknik Elektro sekaligus untuk mendeskripsikan prakonsepsi mahasiswa sebelum mengikuti perkuliahan.

Untuk menelusuri miskonsepsi mahasiswa digunakan model *Certainty of Response Index* (CRI) dan *Interview*. Mahasiswa diminta merespons atau menjawab tes pilihan ganda dengan 5 option sebanyak 27 item. Penggunaan CRI dapat membedakan antara mahasiswa yang mengalami miskonsepsi dengan mahasiswa yang kurang pengetahuan (*a lack of knowledge*). Dilanjutkan kegiatan Interview untuk mengetahui banyak macam miskonsepsi yang spesifik yang tidak dapat diketahui dari tes. Penelitian ini menemukan proporsi mahasiswa yang mengalami miskonsepsi sebesar 49,47 %, kategori kurang pengetahuan (*a lack of knowledge*) sebesar 17,58 %, mahasiswa kategori menebak (*lucky guess*) sebanyak 3,84 %, dan mahasiswa yang dikategorikan paham konsep sebanyak 29,11 %.

Implikasi yang dapat diambil melalui penelitian ini adalah pentingnya para pengajar memperhatikan prakonsepsi yang miskonsepsi dan dapat digunakan sebagai bahan untuk merancang model pembelajaran dalam perkuliahan Rangkaian Listrik 1. Untuk itu dalam kegiatan belajar mengajar disarankan agar mahasiswa diberi kesempatan melakukan eksplorasi konsep-konsep yang akan dipelajari baik melalui pemecahan masalah maupun dalam kegiatan eksperimen.

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Sesungguhnya mahasiswa Program Diploma 3 Teknik Elektro yang mengikuti kuliah Rangkaian Listrik 1 tidak dengan kepala kosong yang dapat diisi dengan pengetahuan konsep-konsep Rangkaian Listrik. Sebaliknya, kognisi mahasiswa sudah penuh dengan pengalaman dan pengetahuan yang berhubungan dengan Rangkaian Listrik ketika mereka belajar di SD, SMP dan SMU dalam pelajaran Fisika dan ilmu listrik di SMK. Semua mahasiswa Program Diploma 3 Teknik Elektro sudah berpengalaman dengan listrik, energi, gerak, benda yang bergerak lurus dan sebagainya. Dengan pengalaman itu sudah terbentuk intuisi dan “teori mahasiswa” tentang peristiwa-peristiwa listrik dalam lingkungannya sehari-hari. Namun demikian intuisi dan teori tersebut yang terbentuk itu belum tentu benar.

Beberapa keadaan dalam perkuliahan Rangkaian Listrik 1 dapat dijumpai berkaitan dengan rendahnya penguasaan mahasiswa dalam Rangkaian Listrik 1. Walaupun mahasiswa dapat mengingat fakta-fakta, proses-proses, prinsip-prinsip, dan rumus-rumus, mereka hanya memahami sedikit konsep-konsep dasar listrik seperti konsep arus listrik, tegangan listrik, dan lain-lain. Mahasiswa pada umumnya memiliki sedikit kemampuan untuk menghubungkan konsep yang mereka pelajari dari buku ajar maupun dengan lingkungannya.

Hal lain yang menyebabkan hasil belajar mahasiswa Program Diploma D3 Teknik Elektro yang rendah dalam mata kuliah Rangkaian Listrik 1 adalah tingginya kesalahan yang dilakukan oleh mahasiswa, dan letak kesalahannya tidak pada perhitungan matematika. Kenyataan di atas ditunjukkan oleh penelitian Werdhiana dan Jusman (2005) dalam Sarintan N. Kaharu dan Jusman Mansyur (2007) pada mahasisiwa Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Tadulako tentang rendahnya penguasaan konsep mahasiswa tentang materi Medan Listrik. Sementara mahasiswa yang menjadi sampel penelitian bersamaan mengikuti kuliah Fisika Dasar II dan mata kuliah Listrik Magnit. Hasil penelitian antara lain menunjukkan lebih dari 60% mahasisiwa yang secara konsisten salah (mengalami miskonsepsi) dalam menggambarkan garis-garis gaya (medan) listrik oleh muatan listrik baik muatan tunggal maupun muatan berpasangan.



Berdasarkan hasil penelitian tentang kekeliruan siswa (mahasiswa) dalam memahami suatu konsep fisika menurut Euwe van den Berg (1991:1), rupanya kebanyakan siswa (mahasiswa) secara konsisten mengembangkan konsep yang salah (miskonsepsi) yang secara tidak sengaja akan terus menerus mengganggu pelajarannya. Apabila dalam pembelajaran tanpa memperhatikan miskonsepsi yang sudah ada dalam kognisi (siswa) mahasiswa sebelum materi perkuliahan diberikan, maka dosen/guru kurang berhasil menanamkan konsep yang benar. Yang pada gilirannya, karena pemahaman konsep yang tidak benar ini mengakibatkan kekurangmampuan mereka dalam memecahkan soal-soal dalam Rangkaian Listrik 1.

Untuk mengetahui miskonsepsi mahasiswa dalam materi tertentu melalui tes diagnostik saja, selanjutnya diputuskan konsep-konsep yang dipahami dan tidak dipahami (miskonsepsi) merupakan cara yang kurang lengkap. Lebih jauh perlu ditelusuri apakah mahasiswa telah benar-benar menggunakan konsep yang dia miliki untuk menjawab soal-soal tes diagnostik yang diberikan atau tidak. Bisa jadi mahasiswa tidak mengetahui konsep yang berkaitan dengan soal yang diberikan. Dengan kata lain, untuk menjawab soal-soal tersebut mahasiswa tidak memiliki konsep yang memadai atau kurang pengetahuan atau bahkan mereka hanya menerka salah satu option jawaban yang tersedia pada setiap soal.

Penelusuran miskonsepsi mahasiswa D3 Teknik Elektro dalam penelitian ini, menggunakan bantuan *Certainty of Response Index (CRI)* sehingga terungkap jawaban yang *lucky guess* (menjawab benar dengan menebak), *a lack of knowledge* (kekurang pengetahuan), miskonsepsi, dan yang benar-benar memahami konsep. Setelah menggunakan CRI, dilanjutkan dengan interview. Interview dilakukan dengan maksud untuk mempertegas hasil yang diperoleh melalui CRI dan lebih menekankan pada bentuk miskonsepsi yang lebih spesifik terhadap konsep tertentu dalam rangkaian listrik.

## 1.2 Perumusan Masalah

Bertolak dari latar belakang masalah dan ruang lingkup penelitian, permasalahan dalam penelitian ini adalah "Bagaimanakah miskonsepsi mahasiswa program D.3 Teknik Elektro tentang konsep dalam Rangkaian Listrik menggunakan *Certainty of Response Index (CRI)* dan *Interview*"?. Rumusan masalah di atas dapat dijabarkan melalui pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Seberapa jauh miskonsepsi mahasiswa program D.3 Teknik Elektro JPTK FPTK UPI tentang konsep dalam Rangkaian Listrik ?
2. Sejauh manakah miskonsepsi mahasiswa program D.3 Teknik Elektro tentang konsep arus listrik dalam rangkaian seri, arus listrik dalam rangkaian paralel, konsep listrik tentang sumber tegangan, dan konsep beda potensial ?
3. Apakah penggunaan *Certainty of Response Index* dapat membedakan proporsi mahasiswa dalam kategori : mengerti (paham konsep), miskonsepsi, kurang pengetahuan, dan menebak dalam memahami konsep Rangkaian Listrik?
4. Seberapa jauh peranan *Interview* dalam menelusuri miskonsepsi mahasiswa yang spesifik ?

### 1.3. Cara Pemecahan Masalah

Di dalam penelitian ini upaya untuk menelusuri pengetahuan awal miskonsepsi mahasiswa adalah melalui tes tertulis yang berbentuk *multiple choice* menggunakan *Certainty of Response Index (CRI)*. Dengan menggunakan CRI dapat dibedakan antara mahasiswa yang kurang pengetahuan (*a lack of knowledge*) dengan mahasiswa yang mengalami miskonsepsi.

Menurut Hasan, S. et al (1992) dalam jurnal "*Misconception and The Certainty of Response Index*" jika derajat kepastiannya rendah (skala CRI = 2) ini menunjukkan bahwa pemilihan jawaban lebih signifikan dengan cara kira-kira (*guesswork*) baik jawaban itu benar atau salah, ini memperlihatkan kesalahan menerapkan pengetahuannya dalam menyelesaikan persoalan yang dihadapinya. Kesalahan menerapkan metode, hukum, dan prinsip sehubungan dengan pernyataan yang diberikan ini menunjukkan indikasi adanya miskonsepsi. Dengan menggunakan CRI ini dimungkinkan untuk membedakan jawaban sebuah pertanyaan sebagai kekurang pengetahuan (*a lack of knowledge*) dari miskonsepsi sebagaimana yang dijelaskan sebagai berikut ini.

Pada CRI ini seorang mahasiswa responden diminta untuk memberikan derajat kepastian (*the degree of certainty*) mereka dalam menyeleksi dan memanfaatkan pengetahuan, konsep, hukum, atau prinsip dalam Rangkaian Listrik untuk menjawab suatu item soal.

Dengan demikian miskonsepsi mahasiswa dapat terungkap dengan pasti. Perbedaan keduanya sangat penting diketahui karena model dan metode pembelajaran yang diperlukan untuk kedua masalah ini perlu dibedakan.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan mendeskripsikan bentuk miskonsepsi yang dialami oleh mahasiswa program D3 Teknik Elektro FPTK UPI mengenai konsep-konsep tertentu dalam Rangkaian Listrik. Pemberian tes melalui CRI diberikan kepada 22 orang mahasiswa angkatan tahun akademik 2007/2008 pada awal bulan Februari 2008. pemberian tes dilakukan sebelum perkuliahan dimulai pada mata kuliah Rangkaian Listrik 1 dengan tujuan untuk mengetahui pra konsepsi dan miskonsepsi mahasiswa yang mereka bawa dari jenjang pendidikan sebelumnya.

Sesuai dengan latar belakang serta rumusan masalah sebagaimana telah dikemukakan sebelumnya, maka tujuan penelitian ini adalah :

1. Secara umum untuk mengidentifikasi pengetahuan awal (prior knowledge) dan prakonsepsi yang miskonsepsi mahasiswa program D.3 Teknik Elektro JPTK FPTK UPI tentang konsep Rangkaian Listrik.
2. Mendeskripsikan bentuk dan macam miskonsepsi mahasiswa program D.3 Teknik Elektro tentang konsep Rangkaian Listrik, dengan menggunakan Certanty of Response Index dan Interview.
3. Mengetahui proporsi mahasiswa program D.3 Teknik Elektro tahun akademik 2007/2008 pada empat kategori yakni : miskonsepsi, kurang pengetahuan (a lack of knowledge), menebak (lucky guess), dan mengerti (paham konsep).
4. Atas dasar miskonsepsi mahasiswa dapat disusun dan dirancang strategi pembelajaran dalam perkuliahan Rangkaian Listrik 1.

#### **1.5 Kontribusi Hasil Penelitian**

Penelitian untuk menelusuri miskonsepsi mahasiswa diharapkan dapat memberikan kontribusi positif terhadap upaya peningkatan proses pembelajaran yang bertujuan meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam mempelajari materi Rangkaian Listrik pada program D.3 Teknik Elektro. Lebih lanjut secara profesional diharapkan mampu

memberikan kontribusi akademik bagi dosen untuk mendesain pembelajaran dalam rangka meremidiasi miskonsepsi yang terjadi. Kontribusi yang dapat dipetik dari temuan penelitian ini adalah :

1. Bagi mahasiswa program D.3 Teknik Elektro JPTK FPTK UPI :
  - a). memperbaiki miskonsepsi mahasiswa tentang konsep dalam Rangkaian Listrik agar menjadi paham konsep.
  - b). dengan pemahaman konsep yang benar mahasiswa dapat meningkatkan kemampuannya untuk menguasai materi dan memecahkan persoalan dalam Rangkaian Listrik 1.
  - c). meningkatkan minat, dan motivasi mahasiswa dalam mempelajari materi Rangkaian Listrik.
  - d). membuat proses pembelajaran Rangkaian Listrik 1 menjadi lebih bermakna bagi mahasiswa.
2. Bagi Dosen mata kuliah Rangkaian Listrik:
  - (a). berdasarkan prakonsepsi mahasiswa yang miskonsepsi dalam Rangkaian Listrik, merupakan masukan yang berharga untuk merencanakan strategi dan pemilihan metode mengajar.
  - (b). memberikan motivasi dalam menindaklanjuti penelusuran miskonsepsi mahasiswa tentang konsep-konsep lainnya dalam Rangkaian Listrik.
  - (c). meningkatkan efektivitas proses pembelajaran dalam mata kuliah Rangkaian Listrik.
  - (d). menambah keterampilan dan wawasan tentang penggunaan Certainty of Response Index dan Interview (CRI) sebagai cara alternatif menelusuri miskonsepsi mahasiswa
  - (e) suatu momen bagi dosen untuk.meningkatkan interaksi edukatif dengan mahasiswa melalui interview.
3. Bagi Lembaga (Program D.3 Teknik Elektro dan Jurusan Pendidikan Teknik Elektro FPTK UPI) :
  - (a). temuan penelitian merupakan tambahan informasi yang dapat digunakan sebagai pertimbangan untuk memotivasi dosen yang mengajarkan mata kuliah relevan (banyak berisi konsep) di jurusan dalam melakukan penelitian yang sejenis

- (b). untuk jangka panjang temuan penelitian dapat dijadikan sebagai masukan untuk mengembangkan kurikulum.
4. Bagi Peneliti.
- (a). mendalami lebih lanjut tentang realita munculnya miskonsepsi mahasiswa, sehingga dapat ditemukan cara meremediasi miskonsepsi mahasiswa yang lebih efektif.
  - (b). memberikan input sebagai kebutuhan informasi guna menjawab tantangan dalam tugas dan tanggung jawab dalam konteks Tridarma Perguruan Tinggi.

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1 Hakekat Pengetahuan menurut Pandangan Konstruktivis**

Pandangan konstruktivis tentang pengetahuan dan bagaimana kita menjadi tahu tentang apa yang kita ketahui berakar pada teori Struktur Piaget. Dalam tesisnya, Piaget menyatakan bahwa organisme menyusun pengalaman dengan jalan menciptakan struktur mental dan menerapkannya dalam pengalaman Piaget mendeduksi eksistensi struktur tersebut berdasarkan studi terhadap individu-individu. Dari studi tersebut diketahui adanya suatu proses aktif yang memungkinkan organisme atau individu berinteraksi dengan lingkungan dan mentransformasikan lingkungan ke dalam pikirannya dengan bantuan struktur yang telah ada dalam pikirannya (Kneller,1984:101). Informasi baru yang diterima siswa pada waktu ia berinteraksi dengan lingkungan akan membentuk struktur kognitif tertentu. Struktur kognitif ini disebut skemata (Ratna Wilis Dahar,1989:150). Menurut Piaget struktur pikiran merupakan sumber pemahaman manusia tentang dunia realita. Piaget mengemukakan bahwa struktur kognitif atau skemata interpretasi manusia berkembang sebagai hasil interaksi yang lebih kompleks dengan dunia realita.

Piaget mempelajari perkembangan pola berpikir siswa, sebab ia percaya bahwa hanya itulah yang merupakan cara praktis untuk menjawab pertanyaan "bagaimana kita memperoleh pengetahuan?". Piaget berargumentasi bahwa pengetahuan dikonstruksi sebagai usaha keras siswa untuk mengorganisasi pengalaman-pengalaman dalam hubungannya dengan struktur kognitif yang telah ada sebelumnya. Berdasarkan penelitiannya tentang bagaimana siswa memperoleh pengetahuan, Piaget sampai pada kesimpulan bahwa pengetahuan dibangun dalam pikiran siswa. Penelitian inilah yang menyebabkan Piaget dikenal sebagai konstruktivis yang pertama (Bodner,1986:874).

Telah dikemukakan di atas, bahwa menurut paham konstruktivis, pengetahuan dibangun di dalam pikiran siswa. Hal ini dapat dijelaskan sebagai berikut : bahwa dalam menyusun pengertian, siswa tidak dapat melakukannya secara sederhana seperti cermin dengan merefleksikan apa yang diberitahukan kepada mereka atau apa yang mereka baca. Siswa mencari makna dan akan mencoba untuk menemukan regularitas dan urutan dalam kejadian-kejadian dalam dunia meski informasi-informasinya tidak lengkap.

Pandangan konstruktivisme menyatakan bahwa semua pengetahuan ilmiah merupakan bentukan individu. Dengan perkataan lain, pengetahuan ilmiah merupakan suatu seleksi penjelasan-penjelasan temuan, yang mencoba untuk melukiskan persepsi kita terhadap realitas. Seleksi dilakukan oleh masyarakat ilmiah dengan dasar bahwa pengetahuan ini harus cocok dengan pengalaman kita (Bodner,1986:875) Model konstruktivis memunculkan pertanyaan penting ”jika individu-individu membangun pengetahuan mereka sendiri, bagaimana suatu kelompok orang dapat tampil untuk saling tukar pengetahuan bersama”. Kunci untuk menjawab pertanyaan tersebut adalah dengan mengingat bahwa pengetahuan harus cocok dengan realitas, individu tidak hanya mengkonstruksi pengetahuan, namun pengetahuan mereka juga harus bekerja atau berfungsi di dunia

Lebih lanjut Fosnot (1989:19-21)mengemukakan empat prinsip dasar konstruktivisme sebagai berikut : Pertama, pengetahuan terdiri atas konstruksi masa silam (past constructions). Kita mengkonstruksi pengalaman kita tentang dunia obyek dengan memandang melalui suatu kerangka logis yang mentransformasi, mengorganisasi dan menginterpretasikan pengalaman kita Fosnot juga mengemukakan doktrin Piaget bahwa struktur logis itu berkembang melalui suatu proses regulasi diri yang analog dengan perkembangan biologis. Kedua, pengkonstruksian pengetahuan terjadi melalui asimilasi dan akomodasi. Kita menggunakan asimilasi sebagai suatu kerangka logis dalam rangka menginterpretasi informasi baru, dan akomodasi dalam rangka memecahkan kontradiksi-kontradiksi sebagai bagian dari proses regulasi diri yang lebih luas. Ketiga, mengacu kepada belajar sebagai suatu proses organik dalam penemuan, lebih daripada suatu proses mekanik dalam mengakumulasi.

Konstruktivisme mengambil posisi bahwa siswa harus mendapat pengalaman berhipotesis dan memprediksi, memanipulasi obyek, mengajukan pertanyaan, mencari jawaban, berimajinasi, meneliti dan menemukan. Dalam perspektf ini, jelas diperlukan proses pembelajaran yang berpusat pada siswa, dengan model instruksional yang aktif. Siswa harus membangun pengetahuannya secara aktif dan guru berperan sebagai mediator yang kreatif. Keempat, mengacu kpada mekanisme yang memungkinkan berlangsungnya perkembangan kognitif. Belajar bermakna terjadi melalui refleksi dan pemecahan konflik kognitif. Fosnot menekankan bahwa konflik kognitif terjadi jika siswa mengalamiketidaksesuaian antara dua skemata yang kontradiktif. Fosnot juga menekankan bahwa meskipun guru dapat membantu untuk menengahi proses tersebut, namun perubahan hanya dapat terjadi atas inisiatif siswa.

## 2.2 Pengertian Konsep dan Konsepsi

Menurut Rosser (1984) konsep adalah suatu abstraksi yang mewakili suatu kelas objek-objek, kejadian-kejadian, kegiatan-kegiatan, atau hubungan-hubungan, yang mempunyai atribut-atribut yang sama (Ratna Wilis Dahar, 1989). Sementara menurut Ausubel, et al (1978) dalam E. van den Berg (1991:8), konsep adalah benda-benda, kejadian-kejadian situasi-situasi, atau cirri-ciri yang memiliki ciri khas yang mewakili dalam setiap budaya oleh suatu tanda atau simbol (*objects, events, situation, or properties that posses common critical attribute and are designated in any given culture by some accepted sign or symbol*).

Jadi konsep merupakan abstraksi dari ciri-ciri dari sesuatu yang mempermudah komunikasi antar manusia dan yang memungkinkan manusia berpikir (bahasa adalah alat berpikir). Secara singkat dapat kita katakan, bahwa suatu konsep merupakan suatu abstraksi mental yang mewakili suatu kelas stimulus-stimulus. Kita menyimpulkan bahwa suatu konsep telah dipelajari, bila yang diajar dapat menampilkan perilaku-perilaku tertentu.

Namun demikian tafsiran perorangan (mahasiswa) terhadap banyak konsep seringkali berbeda. Misalnya penafsiran konsep “massa jenis” tampak berbeda untuk setiap mahasiswa. Tafsiran konsep oleh seseorang disebut “konsepsi”. Walau dalam sains dan teknologi kebanyakan konsep memiliki arti yang jelas yang telah disepakati oleh para ilmuwan, namun masih juga ditemukan perbedaan konsepsi mahasiswa yang satu dengan yang lainnya. Konsep tahanan (hambatan) adalah tahanan yang didefinisikan dan diperikan hubungannya dengan konsep-konsep lainnya menurut ilmu yang terbaru. Tetapi setiap mahasiswa punya tafsiran tentang konsep tahanan dalam kognisinya, dan tafsiran itu dapat dan tampak berbeda bagi setiap mahasiswa. Konsepsi dosen dan mahasiswa mengenai konsep dalam Rangkaian Listrik diharapkan sesuai dengan konsepsi para ahli yang mendalami bidang keilmuan.

E. van den Berg (1991) menyatakan perbedaan konsepsi antara individu mahasiswa, disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu: (a) pengetahuan dan pengalaman berhubungan dengan yang telah dimilikinya, (b) struktur pengetahuan yang telah terbentuk di dalam otaknya, (c) perbedaan kemampuan dalam hal: (1) menentukan apa yang diperhatikan waktu belajar, (2) menentukan apa yang masuk ke otak, (3) menafsirkan apa yang masuk ke otak, (4) perbedaan apa yang disimpan di dalam otak.

Dengan demikian bila seseorang mahasiswa pasif, konsepsinya akan sedikit. Sedangkan bila seseorang mahasiswa aktif yang telah terlihat dalam proses belajar mengajar, konsepsinya akan semakin banyak dan tinggi.



### 2.3 Miskonsepsi dan Strategi Perubahan Konsepsi.

Ketika mahasiswa datang ke ruang kuliah, dalam pikirannya sudah penuh dengan pengalaman dan pengetahuan yang berkaitan dengan listrik ataupun peristiwa fisis yang ada di sekitarnya. Konsepsi awal yang dimiliki mahasiswa secara substansial mengakui berbeda dengan gagasan yang diajarkan dan konsepsi ini akan mempengaruhi belajar dan bisa menghambat perubahan untuk selanjutnya (Driver, R, 1988). Konsepsi yang dimiliki mahasiswa kadangkala cukup kuat dan mempunyai pengaruh yang besar terhadap pengembangan konsep-konsep dalam Rangkaian Listrik yang didapat dari pengalaman belajarnya. Namun dalam kenyataannya konsepsi mahasiswa sering bertentangan dengan konsepsi ilmuwan, yang dapat menyebabkan kesulitan bagi mahasiswa dalam belajar.

Konsepsi mahasiswa yang berbeda dengan konsepsi ilmu pengetahuan disebut miskonsepsi. Nama lain dari istilah miskonsepsi yang digunakan oleh para peneliti diantaranya adalah intuisi (*intuitions*), konsepsi alternatif (*alternative conceptions*), kerangka alternatif (*alternative frame*), dan teori naif (Driver, 1988:161). Istilah-istilah tersebut digunakan untuk menghindari label salah, karena miskonsepsi mahasiswa sering merupakan bagian dari teori siswa (*children theories*) dalam (Gunstone, 1990; Gilbert, Osborne & Fensham, 1992) yang tampaknya cukup logis dan cukup konsisten, meskipun tidak cocok dengan konsepsi ilmuwan.

Kahle dan Norland (1985) dalam E. van den Berg (1991) memberikan batasan tentang miskonsepsi sebagai suatu konsep atau ide yang menyimpang dari pendapat umum dengan konsensus ilmuwan; sedangkan E. van den Berg (1991) sendiri mendefinisikan miskonsepsi sebagai pertentangan atau ketidakcocokan konsep yang dipahami seseorang dengan konsep yang dipakai oleh pakar ilmuwan yang bersangkutan.

Banyak pendapat yang membahas munculnya miskonsepsi mahasiswa, antara lain menyatakan karena mahasiswa hanya menggunakan pola pikir intuitif atau akal sehat (*common sense*), dan tidak menggunakan pola pikir ilmiah dalam menanggapi dan menjelaskan permasalahan yang mereka hadapi. Bahkan sering terjadi bahwa dalam situasi formal di kelas kuliah, misalnya dalam ujian para mahasiswa menggunakan konsepsi ilmiahnya. Tetapi jika mereka berhadapan dengan masalah dalam hidupnya sehari-hari (dalam situasi tidak formal), mereka kembali menggunakan konsepsinya yang miskonsepsi.

Kenyataan adanya miskonsepsi baik pada siswa SLTA maupun mahasiswa didasarkan hasil penelitian penelusuran miskonsepsi (van den Berg, 1991; Antonius Dardjito, 1991) antara lain sebagai berikut, miskonsepsi tentang suhu dan kalor: a) Suhu dan kalor tidak cukup

dibedakan. Kata-kata panas kadang berarti suhu, kadang-kadang berarti energi kalor, b) Suhu seringkali dianggap sebagai variabel ekstensif yang besarnya berhubungan dengan jumlah materi (massa). Misalnya, jika 1 liter air dengan suhu  $60^{\circ}\text{C}$  dipisahkan dalam dua kali  $\frac{1}{2}$  liter, banyak siswa yang berpendapat bahwa suhu masing-masing menjadi  $30^{\circ}\text{C}$ . c) suhu, kalor jenis, dan kapasitas kalor seringkali dianggap sebagai parameter interaksi yang dapat berpindah dari suatu benda ke benda lainnya, sedangkan sebenarnya suhu adalah tingkat (derajat) panasnya suatu benda, kalor jenis dan kapasitas kalor adalah ciri benda. Jadi suhu, kalor jenis, dan kapasitas kalor tidak dapat berpindah.

Miskonsepsi yang terjadi di dalam suhu dan kalor sebagaimana telah dijelaskan di atas hendaknya diperbaiki dengan tujuan agar tidak mengganggu perkembangan konsep yang benar. Dengan ,menghadapkan para siswa pada permasalahan yang harus dipecahkan, maka mereka akan dilatih untuk berpikir, sehingga miskonsepsinya dapat diperbaiki atau dibetulkan.

Berdasarkan penafsiran beberapa peneliti miskonsepsi terhadap teori belajar menurut faham konstruktivisme yang sepakat menganut prinsip dasar bahwa:

- (a) Sebelum mempelajari bahan ajar yang baru, pada dasarnya mahasiswa sudah memiliki pengetahuan dan pengalaman yang berhubungan dengan topik yang akan diajarkan.
- (b) Pengetahuan dan pengalaman itu sudah menghasilkan struktur pengetahuan di dalam otak, tetapi belum tentu struktur itu benar dan sesuai untuk menerima konsep baru. Bahkan seringkali ada prakonsepsi yang perlu diubah/dibongkar pada waktu pembelajaran berlangsung.
- (c) Otak mahasiswa menentukan apa yang diperhatikan waktu pembelajaran, memilih keterangan apa yang masuk ke otak, menafsirkan apa yang masuk otak dan menyimpannya. Oleh sebab itu menurut pandangan ini jika mahasiswa pasif maka *restructuring* pengetahuan di dalam otak tidak akan terjadi. Maka semakin aktif dan terlibat mahasiswa dalam proses pembelajaran, semakin baik hasilnya.

#### **2.4 Metode Penelusuran Miskonsepsi**

Ada tiga cara yang mungkin dapat digunakan untuk mengetahui pengetahuan awal mahasiswa dan miskonsepsi-miskonsepsi yang terdapat pada diri mahasiswa yaitu (1) tes diagnostik melalui tes tertulis dan memberi alasan, (2) interview klinis, dan (3) penyajian peta konsep. Berdasarkan jawaban dan argumentasi yang dikemukakan mahasiswa pada lembar tes, dapat ditelusuri pengetahuan awal dan miskonsepsi mahasiswa serta latar belakangnya. Dengan

menggunakan interview klinis dapat diungkapkan pengetahuan awal dan miskonsepsi mahasiswa secara lebih mendalam dan lebih orisinal. Cara ketiga ialah dengan menggunakan peta konsep. Menurut Novak, et al (1985:94) bahwa konsepsi mahasiswa juga dapat diperkirakan dengan peta konsepsi yang bentuknya tentu saja berbeda dengan tingkat pemahaman masing-masing mahasiswa terhadap suatu konsep. Oleh karena itu penelusuran pengetahuan awal (*prior knowledge*) mahasiswa dapat dilakukan dengan bantuan peta konsep.

Sebelum dilakukan program perkuliahan Rangkaian Listrik 1 perlu diadakan identifikasi dan evaluasi miskonsepsi terlebih dahulu antara lain dengan menggunakan tes tertulis diagnostik. Untuk mengungkap miskonsepsi mahasiswa, tidak dapat dilakukan secara langsung, tetapi dapat ditempuh melalui aplikasi dengan suatu permasalahan (Dykstra, et al, 1992:621). Respons atau tanggapan yang diberikan oleh mahasiswa dianalisis, dan hasilnya kemudian digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi yang dimilikinya.

Di dalam penelitian ini upaya untuk menelusuri pengetahuan awal miskonsepsi mahasiswa adalah melalui tes tertulis yang berbentuk *multiple choice* menggunakan *Certainty of Response Index (CRI)*. Dengan menggunakan CRI dapat dibedakan antara mahasiswa yang kurang pengetahuan (*a lack of knowledge*) dengan mahasiswa yang mengalami miskonsepsi.

Menurut Hasan, S. et al (1992) dalam jurnal “*Misconception and The Certainty of Response Index*” jika derajat kepastiannya rendah (skala CRI = 2) ini menunjukkan bahwa pemilihan jawaban lebih signifikan dengan cara kira-kira (*guesswork*) baik jawaban itu benar atau salah, ini memperlihatkan kesalahan menerapkan pengetahuannya dalam menyelesaikan persoalan yang dihadapinya. Kesalahan menerapkan metode, hukum, dan prinsip sehubungan dengan pernyataan yang diberikan ini menunjukkan indikasi adanya miskonsepsi. Dengan menggunakan CRI ini dimungkinkan untuk membedakan jawaban sebuah pertanyaan sebagai kekurangan pengetahuan (*a lack of knowledge*) dari miskonsepsi sebagaimana yang dijelaskan sebagai berikut ini.

Pada CRI ini seorang mahasiswa responden diminta untuk memberikan derajat kepastian (*the degree of certainty*) mereka dalam menyeleksi dan memanfaatkan pengetahuan, konsep, hukum, atau prinsip dalam Rangkaian Listrik untuk menjawab suatu item soal. Dengan demikian miskonsepsi mahasiswa dapat terungkap dengan pasti. Perbedaan keduanya sangat penting diketahui karena model dan metode pembelajaran yang diperlukan untuk kedua masalah ini perlu dibedakan.

## 2.5 Konsep Dasar dalam Rangkaian Listrik

Pokok bahasan dalam Rangkaian Listrik 1 pada kurikulum program diploma 3 (D3) Teknik Elektro, pada dasarnya merupakan perluasan dan pendalaman dari beberapa konsep-konsep dasar Rangkaian Listrik sebagaimana telah dipelajari oleh mahasiswa ketika mereka belajar di tingkat SD sampai SLTA (SMU dan SMK). Misalnya, konsep arus listrik dan tegangan listrik pada rangkaian seri dan paralel. Untuk tingkat SD (kelas V) konsep ini diperkenalkan dengan menggunakan lampu yang dihubungkan seri dan paralel dalam sebuah rangkaian, kemudian siswa dapat membandingkan redup atau terangnya lampu berdasarkan kondisi rangkaian tertentu. Pada tingkat SLTP konsep ini diperdalam dan diperluas dengan menghitung nilai tahanan yang dirangkai secara seri, paralel, dan kombinasi. Sedangkan pada tingkat SLTA konsep arus listrik tersebut diperdalam melalui analisis rangkaian sederhana menggunakan prinsip-prinsip dan hukum-hukum dalam rangkaian listrik.

Agar mahasiswa program D3 Teknik Elektro dapat lebih mudah menguasai bahan ajar dalam Rangkaian Listrik 1, maka diharapkan mereka telah memahami konsep-konsep dasar Rangkaian Listrik ketika belajar fisika di SD, SLTP, dan SLTA. Oleh sebab itu penelitian ini berupaya menelusuri pemahaman konsep-konsep sebagai berikut:

(a) arus dan tegangan listrik, (b) tahanan tetap dan variabel, (c) arus dan tegangan pada rangkaian seri, (d) arus dan tegangan rangkaian paralel, (e) sumber tegangan dihubungkan seri dan paralel, (f) beda potensial, (g) hubung singkat dan hubung terbuka, (g) tahanan hubungan seri, paralel, dan kombinasi. Hasil penelusuran miskonsepsi dapat digunakan sebagai bahan untuk merancang model dan metode pembelajaran dalam kuliah Rangkaian Listrik 1.

## 2.6 Penelitian yang Relevan

Penelitian yang dilakukan terhadap siswa *Secondary School* di Australia dalam Rosalind Driver (1989) menunjukkan bahwa sebagian siswa berpendapat bahwa arus listrik mengalir dari sumber tegangan kemudian menyalakan lampu melalui kawat penghantar, dimana kuat arus listrik sebelum lampu lebih besar daripada kuat arus listrik pada penghantar setelah melewati lampu. Di sini model konsumsi berperan, yakni pendapat siswa bahwa lampu akan menyerap arus listrik.

Untuk mengetahui miskonsepsi siswa dan mahasiswa tentang arus listrik dan tegangan listrik, dilakukan penelitian terhadap 110 siswa kelas IIIA1 dan IIIA2 Laboratorium dan 66

mahasiswa program Diploma Matematika dan Fisika DI UNSW Salatiga. Penelitian Antonius Dardjito dan E. van den Berg ini menyimpulkan antara lain bahwa sebagian besar responden mengalami miskonsepsi.

Nggandi Katu (1991) melakukan penelitian kepada 10 (sepuluh) orang siswa yang dipilih secara random dari siswa SMA kelas I di Salatiga. Mereka diminta mendefinisikan pengertian baterai, arus listrik, dan beda potensial. Siswa-siswa tersebut mempunyai NEM di SMP di atas 40. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat masing-masing 10 macam jawaban essei yang ditulis siswa dari 10 siswa dimaksud di atas, tentang arti baterai maupu arus listrik demikian juga dengan beda potensial; yang kesemuanya saling berbeda (dalam E. van den Berg, 1991).

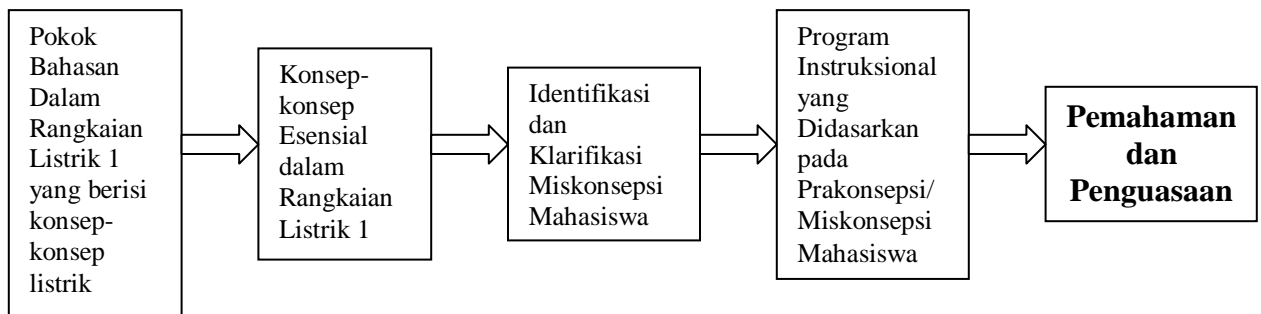
Penelitian eksplorasi Miskonsepsi mahasiswa STMIK Bina Mulia di Palu dalam mata kuliah Fisika II mengenai konsep dasar listrik terhadap 46 mahasiswa responden pada jurusan Teknik Informatika. Penelitian Sarintan N.K dan Jusman Mansur (2007) menyimpulkan: (a) Penggunaan CRI dapat membedakan antara mahasiswa yang mengalami miskonsepsi dengan yang tidak tahu atau kurang pengetahuan. (b) Penggunaan CRI yang dilanjutkan dengan wawancara dapat mengungkapkan miskonsepsi mahasiswa yang lebih spesifik. (c) dari empat kategori dalam CRI, proporsi terbesar mahasiswa termasuk kategori miskonsepsi= 39,35%, kategori mengerti sebesar 25,39%, kategori menebak (*Lucky guess*) sebesar 9,35%, dan kategori kurang pengetahuan sebesar 25,91%.

## **2.7 Asumsi Penelitian**

Mengacu kepada paham konstruktivis tentang belajar, bahwa peserta didik (siswa/mahasiswa) mengkonstruk pengetahuannya sendiri. Dengan demikian siswa/mahasiswa telah memiliki teori sendiri tentang konsep-konsep listrik. Hanya saja teori atau pengetahuan mereka itu belum tentu cocok dengan teori para ilmuwan. Teori siswa yang tidak sesuai dengan teori para ilmuwan disebut miskonsepsi. Pra konsepsi mahasiswa yang pada umumnya bersifat miskonsepsi secara terus menerus dapat mengganggu pembentukan konsepsi ilmiah. Sebaliknya konsepsi yang benar akan membantu mahasiswa dalam pemerolehan , perluasan, penggunaan konsep secara bermakna. Prakonsepsi dan /atau miskonsepsi mahasiswa tentang konsep dalam rangkaian listrik dapat dijadikan dasar untuk merancang pembelajaran Rangkaian Listrik dalam perkuliahan sekaligus meremediasi dan meluruskan miskonsepsi mahasiswa.

Galili, et al (1993) menganjurkan agar dalam merencanakan aktifitas-aktifitas kelas, pengajar (guru) harus membuat model pembelajarannya atas dasar prakonsepsi dan/atau miskonsepsi siswa/mahasiswa. Ditambahkannya, jika guru tidak mengetahui akan prakonsepsi dan miskonsepsi siswa maka, bekas-bekas pengetahuan (yang miskonsepsi) itu akan menimbulkan kesulitan belajar.

Berdasarkan penjelasan tentang belajar menurut paham konstruktivis, serta hasil dan temuan penelitian yang menunjukkan adanya miskonsepsi dan bagaimana menelusuri miskonsepsi maka penelitian ini memerlukan suatu asumsi .Penelitian ini berasumsi bahwa jika prakonsepsi dan /atau miskonsepsi mahasiswa tentang konsep dalam Rangkaian Listrik dapat diidentifikasi, maka prakonsepsi dan/atau miskonsepsi itu dapat diremediasi melalui pembelajaran dalam kuliah Rangkaian Listrik. Dengan demikian diharapkan pemahaman dan kemampuan mahasiswa untuk mata kuliah Rangkaian Listrik 1 dapat ditingkatkan. Secara diagram asumsi penelitian digambarkan berikut ini.



Gambar 2.1  
Asumsi Penelitian.

## **BAB III METODE PENELITIAN**

### **3.1 Latar Sosial Penelitian**

Lokasi penelitian menunjuk pada pengertian lokasi situasi sosial, yang dicirikan oleh adanya tiga unsur yaitu tempat, pelaku, dan kegiatan (Nasution,1992). Pada program Diploma D.3 Teknik Elektro JPTK FPTK UPI perkuliahan Rangkaian Listrik terdiri dari dua semester, yakni Rangkaian Listrik 1 diberikan pada semester 2 dan Rangkaian Listrik 2 diberikan pada semester 3, setiap tahun akademik.

Rasional pemilihan program Diploma 3 Teknik Elektro sebagai lokasi penelitian didasarkan pada pertimbangan sebagai berikut :

- (a). Program D.3 Teknik Elektro JPTK FPTK UPI merupakan tempat mahasiswa memperoleh pengetahuan (teori dan praktek), keterampilan, dan membina sikap untuk dipersiapkan sebagai tenaga teknisi di lapangan kerja/industri.
- (b). Penelitian penelusuran miskonsepsi dalam Rangkaian Listrik perlu dilakukan sebab materi atau bahan ajar Rangkaian Listrik antara lain berisi konsep, hukum ,prinsip, azas, dan proses, yang mendasari kemampuan untuk memecahkan persoalan.
- (c). Masih adanya sejumlah kendala/masalah yang dihadapi oleh dosen dalam pembelajaran mata kuliah Rangkaian Listrik, yang dicirikan oleh rendahnya kemampuan mahasiswa dalam menyelesaikan soal-soal mengakibatkan prestasi yang dicapai mahasiswa masih dikategorikan rendah.
- (d). Mata kuliah Rangkaian Listrik 1 dan 2 merupakan bidang studi dasar dan pokok karena semua mata kuliah yang berkaitan dengan Teknik Elektro didasari oleh materi Rangkaian Listrik.

### **3.2. Subyek Penelitian.**

Mahasiswa yang menjadi subyek atau responden penelitian adalah mahasiswa program Diploma D.3 Teknik Elektro angkatan tahun akademik 2007/2008. Mereka mengikuti perkuliahan pada semester 2 (genap), dan berjumlah 22 mahasiswa.

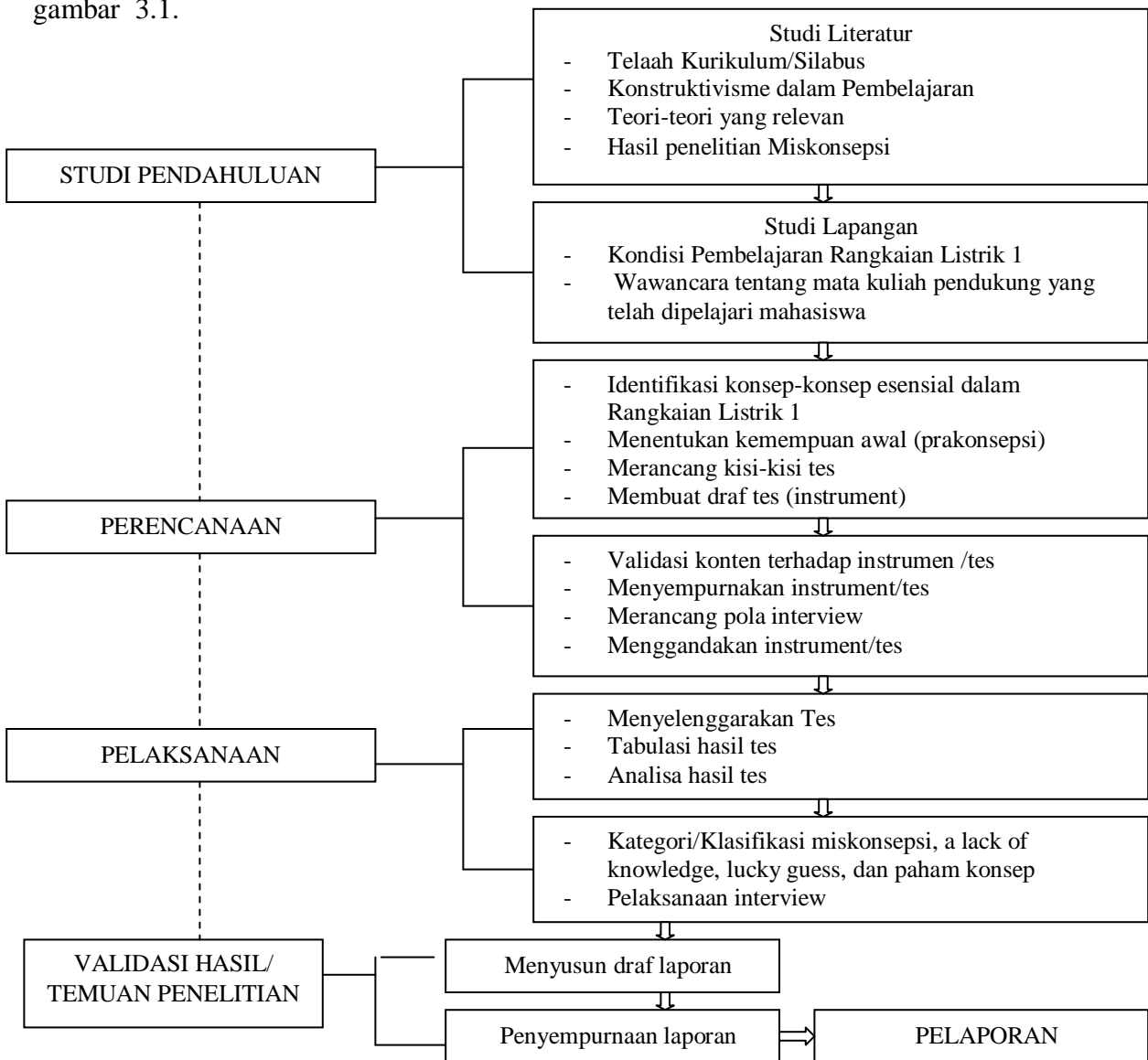
### **3.3. Waktu Penelitian**

Tahap penelitian pendahuluan dalam rangka mempersiapkan dan merancang instrumen penelitian dilaksanakan pada Desember 2007 dan Januari 2008/. Sedangkan penelitian penelusuran miskonsepsi dimulai Februari 2008, dengan

meminta mahasiswa mengerjakan soal tes obyektif sebagai tahap pertama. Setelah dilakukan tabulasi data dan analisisnya sehingga dapat dilanjutkan pada tahap kedua yaitu melakukan interview terhadap mahasiswa untuk mengetahui miskonsepsi yang spesifik.

### 3.4. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah adaptasi research and development (Borg, 1983). Metode ini adalah proses yang biasa digunakan untuk mengembangkan dan memvalidasi hasil-hasil penelitian pendidikan. Langkah-langkah penelitian dapat dilihat pada gambar 3.1.



Gambar 3.1  
Langkah-langkah Penelitian.



### 3.4.1. Pengembangan Instrumen Penelitian

Untuk menelusuri keadaan miskonsepsi mahasiswa tentang konsep-konsep dalam Rangkaian Listrik, dirancang dan disusun seperangkat tes sebanyak 27 item. Tes berbentuk pilihan ganda dengan lima option pilihan untuk masing-masing item tes. Pada tes ini digunakan model *Certainty of Response Index (CRI)* yang menggambarkan keyakinan mahasiswa (responden) terhadap kebenaran alternatif jawaban yang direspons. Berdasarkan petunjuk dalam mengerjakan soal, mahasiswa diminta merespons setiap option pada masing-masing item tes pada tempat yang telah disediakan yakni di samping kiri dari setiap option (pilihan) dengan 6 skala sebagai berikut:

0 untuk jawaban yang semata-mata diterka saja “*totally guessed answer*”

1 untuk jawaban dipilih hampir diterka “*almost a guess*”

2 untuk jawaban yang tidak yakin “*not sure*”

3 untuk jawaban yakin “*sure*”

4 untuk jawaban yang dipilih hampir benar “*almost certain*”

5 untuk jawaban yang pasti benar.

Berdasarkan tabulasi data untuk setiap mahasiswa, demikian juga untuk setiap item soal tes yang berpedoman pada kombinasi jawaban yang benar dan yang salah serta CRI yang tinggi dan CRI yang rendah, sehingga mahasiswa yang mengalami miskonsepsi dapat terungkap.

Pedoman interview dibuat berdasarkan respons mahasiswa dalam menjawab tes dan dimaksudkan untuk menelusuri konsistensi jawaban mahasiswa. Melalui interview mahasiswa dapat mengemukakan alasan tentang keputusannya memberikan pilihan pada option tes yang didasarkan pada konsepsi yang telah mereka miliki

### 3.4.2. Test Miskonsepsi tentang konsep dalam Rangkaian Listrik

Untuk menelusuri keadaan miskonsepsi mahasiswa tentang konsep-konsep dalam Rangkaian Listrik, dirancang dan disusun seperangkat tes sebanyak 27 item (lihat lampiran). Tes berbentuk pilihan ganda dengan lima option pilihan untuk masing-masing item tes. Pada tes ini digunakan model *Certainty of Response Index (CRI)* yang menggambarkan keyakinan mahasiswa (responden) terhadap kebenaran

alternatif jawaban yang direspons. Berdasarkan petunjuk dalam mengerjakan soal, mahasiswa diminta merespons setiap option pada masing-masing item tes pada tempat yang telah disediakan yakni di samping kiri dari setiap option (pilihan) dengan 6 skala sebagai berikut:

0 untuk jawaban yang semata-mata diterka saja “*totally guessed answer*”

1 untuk jawaban dipilih hampir diterka “*almost a guess*”

2 untuk jawaban yang tidak yakin “*not sure*”

3 untuk jawaban yakin “*sure*”

4 untuk jawaban yang dipilih hampir benar “*almost certain*”

5 untuk jawaban yang pasti benar.

Berdasarkan tabulasi data untuk setiap mahasiswa, demikian juga untuk setiap item soal tes yang berpedoman pada kombinasi jawaban yang benar dan yang salah serta CRI yang tinggi dan CRI yang rendah, sehingga mahasiswa yang mengalami miskonsepsi dapat terungkap. Bentuk matriks jawaban mahasiswa dan pengkategorianya ditunjukkan pada tabel 3.1 di bawah ini.

TABEL 3.1  
PENENTUAN MAHASISWA YANG MENGALAMI MISKONSEPSI

TIPE JAWABAN	CRI RENDAH	CRI TINGGI
Jawaban benar	Jumlah jawaban benar dan CRI rendah (kategori <i>Lucky Guess</i> )	Jumlah jawaban yang benar dan CRI tinggi (kategori pemahaman konsep benar)
Jawaban salah	Jumlah jawaban yang salah dan CRI rendah (kategori <i>lack of knowledge</i> )	Jumlah jawaban yang salah dan CRI tinggi ( kategori Miskonsepsi)

Sumber : Sarintan dan Jusman (2007)

### 3.4.3. Pedoman Interview

Pedoman interview dibuat berdasarkan respons mahasiswa dalam menjawab tes dan dimaksudkan untuk menelusuri konsistensi jawaban mahasiswa. Melalui interview mahasiswa dapat mengemukakan alasan tentang keputusannya memberikan pilihan pada option tes yang didasarkan pada konsepsi yang telah mereka miliki.

**BAB IV**  
**HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

**4.1. Diskripsi Hasil Penelitian**

Berdasarkan tabulasi data hasil tes miskonsepsi sebanyak 27 item dari 22 mahasiswa program (lihat lampiran1 dan lampiran 2), sehingga dapat dibuat Tabel tentang data proporsi mahasiswa yang mengalami miskonsepsi, kurang pengetahuan (*a lack of knowledge*), menebak (*lucky guess*) dan paham konsep, dan nilai CRI masing-masing item tes sebagaimana ditunjukkan pada tabel 4.1 berikut ini.

TABEL 4.1  
DATA MAHASISWA YANG MENGALAMI MISKONSEPSI, KURANG  
PENGETAHUAN, MENEBAK, DAN PAHAM KONSEP (DALAM %) , DAN NILAI CRI

ITEM NO	MISKONSEPSI	KURANG PENGETAHUAN	MENEBAK	PAHAM KONSEP	NILAI CRI
1.	32,50	18,18	2,27	47,05	3,23
2.	60,10	13,63	0,05	26,22	3,25
3.	54,05	18,18	2,27	25,47	3,53
4.	47,20	26,15	0,10	26,45	3,43
5.	56,09	36,36	0,00	7,55	3,04
6.	27,27	9,10	4,55	59,09	2,83
7.	9,10	27,27	0,00	63,63	3,38
8.	77,45	22,50	0,60	0,55	2,94
9.	50,20	33,12	3,56	12,42	3,01
10.	70,70	13,32	3,56	12,42	3,22
11.	19,10	8,17	3,56	69,17	2,75
12.	58,08	6,98	8,10	26,84	2,90
13.	50,00	8,17	7,80	15,97	3,35
14.	4,55	13,14	7,80	74,51	2,75
15.	66,80	15,92	3,56	13,72	3,15
16.	54,09	21,81	3,56	25,37	3,20
17.	67,72	6,98	3,56	21,74	3,07
18.	52,60	17,34	5,50	22,84	2,99
19.	29,27	13,12	7,80	49,81	2,97
20.	65,57	13,83	3,24	17,36	3,09
21.	49,45	22,40	3,24	24,91	2,91
22.	49,45	32,50	3,24	14,81	2,94
23.	74,72	16,32	3,35	5,60	3,11
24.	36,36	23,87	7,80	31,97	3,03
25.	60,00	12,70	3,24	24,08	2,83
26.	40,09	12,70	3,25	43,15	2,99
27.	75,80	12,70	3,35	8,15	3,25
Rata-rata Proporsi	49,27	17,58	3,84	29,11	

#### 4.2. Temuan Penelitian dan Pembahasannya

Sebagaimana telah dijelaskan sebelumnya, pelaksanaan penelitian ini adalah awal kuliah semester genap tahun akademik 2007/2008 dalam mata kuliah Rangkaian Listrik 1 pada program D.3 Teknik Elektro. Kepada mahasiswa diinformasikan bahwa tes dilakukan sebagai bagian dari perkuliahan yakni pre tes dan akan dimasukkan dalam aspek penilaian melengkapi UTS, UAS, tugas-tugas terstruktur dan kehadiran untuk menentukan nilai akhir dalam mata kuliah Rangkaian Listrik 1. Dengan demikian para mahasiswa lebih serius dalam mengerjakan soal tes.

Selanjutnya akan disajikan hasil-hasil penelitian berdasarkan hasil tes dan hasil interview. Pada bagian pembahasan, hasil interview digunakan untuk memberi penegasan terhadap hasil tes. Tetapi tidak semua miskonsepsi yang terjadi disajikan dalam pembahasan. Pembahasan dilakukan terhadap konsep-konsep yang relatif menonjol terjadinya miskonsepsi dan tingkat konsistensi yang cukup tinggi serta distribusi mahasiswa yang cukup besar dalam menjawab salah.

Langkah pertama yang dilakukan adalah mentabulasi data hasil tes dalam bentuk matrik sehingga tampak nilai CRI untuk setiap item soal tes yang dicapai oleh masing-masing mahasiswa. Dengan demikian dapat diketahui proporsi mahasiswa yang mengalami miskonsepsi dan rata-rata CRI yang dicapai untuk setiap item tes. Lebih lanjut dapat dihitung dan ditentukan persentase mahasiswa yang termasuk kategori:

Miskonsepsi, mengerti (paham konsep), kurang pengetahuan, dan menebak (*Lucky guess*).

TABEL 4.2  
DISTRIBUSI KELOMPOK MAHASISWA

KATEGORI	PROSENTASE
Miskonsepsi	49,47 %
Mengerti (paham konsep)	29,11 %
Kurang pengetahuan	17,58 %
Menebak ( <i>Lucky guess</i> )	3,84 %
Jumlah	100,00 %

Berdasarkan tabel 4.2 dapat dilihat bahwa proporsi rata-rata mahasiswa dalam kelompok menebak (*Lucky guess*) sebesar 3,84 % dari 27 item tes dan 22 mahasiswa sebagai responden. Berdasarkan jawaban mahasiswa tentang faktor-faktor yang mempengaruhi kuat arus pada rangkaian seri dengan komponen tahanan variabel (VR) merupakan item terbesar ditebak oleh mahasiswa dengan proporsi 11, 20 %. Mahasiswa yang banyak menebak adalah responden M7, M10, dan M11. Tes yang menyangkut pengaruh penambahan sumber tegangan (baterai) yang terhubung paralel pada rangkaian listrik juga merupakan item yang kurang dipahami oleh mahasiswa dengan proporsi 38,3%. Dari interview dengan mahasiswa M6 dan M13 terungkap bahwa jika sumber tegangan ditambah mengakibatkan kuat arus bertambah, walaupun kedua sumber tegangan tersebut dihubung paralel.

Berdasarkan tabel 4.2 juga terungkap bahwa proporsi dari keseluruhan mahasiswa dalam kategori miskonsepsi sebesar 49,47 % merupakan proporsi terbesar. Selanjutnya proporsi mahasiswa kategori kurang pengetahuan sebesar 17,58 % dan proporsi mahasiswa kategori mengerti sebanyak 29,11 %.

Untuk memberikan deskripsi tentang kenyataan mahasiswa yang mengalami miskonsepsi, berikut ini diurutkan menurut jenis miskonsepsi yang sering ditemukan.

#### 4.2.1. Arus listrik dalam rangkaian seri.

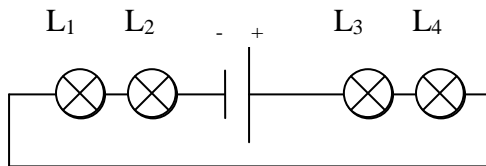
Menurut model konsumsi arus (*consumption or attenuation model*) kuat arus listrik dalam rangkaian seri berkurang pada setiap tahanan atau lampu. Jadi sebagian arus diserap pada setiap komponen rangkaian sehingga (menurut mahasiswa) arus dekat kutub positif lebih besar dari pada arus dekat kutub negatif dari sumber daya. Item tes yang secara khusus untuk menggali miskonsepsi model konsumsi pada tabel 4.3 berikut ini.

TABEL 4.3. DISTRIBUSI MAHASISWA YANG MENGALAMI MISKONSEPSI ARUS LISTRIK DALAM RANGKAIAN SERI.

Rata-rata	Nomor item tes								
	1	2	3	4	5	6	7	9	10
%	32,5	60,1	54,09	47,2	56,09	27,27	9,1	50,2	70,7
CRI	3,23	3,25	3,53	3,43	3,04	2,83	3,38	3,01	3,22

Dari data pada tabel 4.3 di atas, dapat memberikan deskripsi bahwa proporsi mahasiswa yang mengalami miskonsepsi ternyata cukup besar. Berdasarkan pilihan mahasiswa terhadap option tes No.1, yaitu rangkaian dengan sumber tegangan (baterai) dihubungkan dengan sebuah lampu, proporsi mahasiswa yang mengalami miskonsepsi hanya sedikit. Ternyata dengan soal-soal sederhana, mahasiswa tidak menerapkan miskonsepsi model konsumsi. Tetapi kalau soalnya dibuat lebih kompleks seperti pada item No. 3 dan 5, miskonsepsi model konsumsi muncul juga. Hal ini dapat dilihat dari pilihan mahasiswa terhadap option tes No. 3 dan 5 menunjukkan cukup besar proporsi mahasiswa yang miskonsepsi. Bentuk item tes No. 3 ditampilkan berikut ini (Gb. 4.1)

Item no 3:



Gambar 4.1 Rangkaian seri dengan 4 lampu

3. Pada rangkaian seperti tergambar di atas, keempat lampu mempunyai spesifikasi sama (identik).

Pernyataan yang benar tentang terang/redupnya lampu adalah:

- $L_3$  paling terang, karena lebih dekat dengan kutub + baterai.
- $L_2$  lebih terang karena lebih dekat dengan kutub – baterai.
- $L_2$  lebih redup karena paling jauh letaknya dari kutub + baterai.
- Lampu  $L_1$ ,  $L_2$ ,  $L_3$ , dan  $L_4$  sama terangnya.
- $L_1$  lebih terang dari  $L_2$  dan  $L_3$  lebih terang dari  $L_4$ .

Dari jawaban mahasiswa terhadap option tes No.3 dapat diketahui cukup dominan proporsi mahasiswa yang berpendapat bahwa terang redupnya lampu, kuat arus dan besarnya tegangan pada lampu tergantung pada jauh dekatnya lampu (tahanan) tersebut dengan kutub positif baterai. Pendapat yang sama juga diberikan oleh sebagian besar mahasiswa dalam menjawab option tes no.5, bahwa lampu yang letaknya dekat dengan kutub + baterai lebih cerah daripada lampu lain yang lebih jauh letaknya dari kutub + baterai. Hal ini dipertegas berdasarkan hasil interview dengan mahasiswa M13 dan M14 yang mengungkapkan bahwa

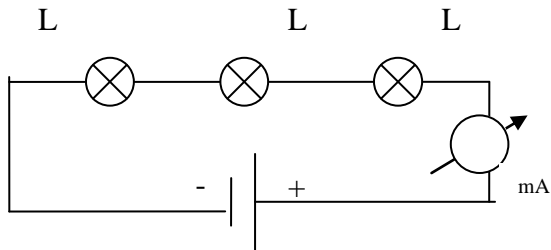
lampu yang lebih jauh letaknya dari kutub + baterai dilalui arus yang lebih kecil karena hanya memperoleh arus sisa.

Kenyataan miskonsepsi tentang kuat arus pada rangkaian hubungan seri juga ditunjukkan pada tes no. 4 berikut ini.

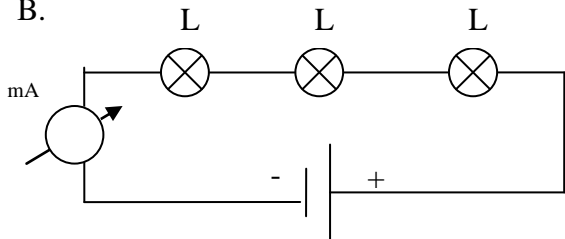
Item no. 4. Dari keempat rangkaian seperti tergambar, semua lampu identik, Milliampere juga identik (Spesifikasinya sama).

Gambar rangkaian manakah pemasangan Milliampere meter yang benar ?

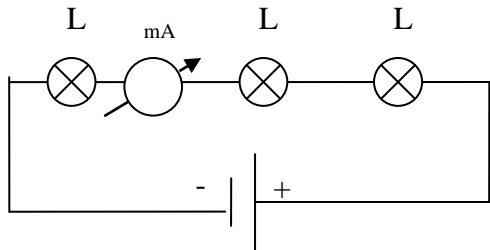
A.



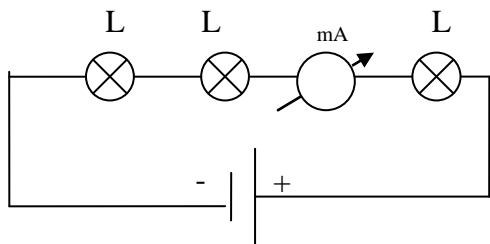
B.



C.



D.



Gambar 4.2 Pemasangan mA meter pada rangkaian seri

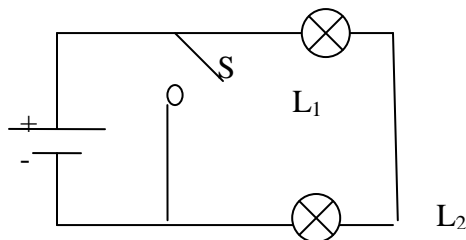
- Rangkaian gb. A sebab mA meter lebih dekat dengan kutub (-) batere
- Rangkaian gb. B sebab mA meter lebih dekat dengan kutub (+) batere
- Rangkaian gb. A, B, C dan D semuanya benar.
- Rangkaian gb. C sebab arus diukur oleh mA meter setelah melalui sebuah lampu yang lebih dekat dekan kutub (+) batere
- Rangkaian gb. D sebab arus diukur oleh mA meter setelah melalui sebuah lampu yang lebih dekat dekan kutub (-) batere

Banyaknya mahasiswa yang menjawab benar tes item no. 4 ini hanya 6 orang. Proporsi mahasiswa yang mengalami miskonsepsi adalah 47,20 % , menebak (*lucky guess*) sebanyak 0,10 % dan kurang pengetahuan atau tidak paham konsep sebanyak 26,15 % , sedangkan CRI sebesar 3,43.

Wawancara yang dilakukan dengan mahasiswa M4, M5 dan M10 mengungkapkan bahwa arus listrik yang mengalir dari kutub (+) batere terlebih dahulu diukur oleh mA meter sehingga menurut pendapat mereka pemasangan mA meter yang benar adalah pada rangkaian gb B. Mereka berpendapat bahwa lampu yang dihubungkan seri itu akan mengurangi arus sehingga kuat arus pada ujung rangkaian (sebelum masuk ke kutub – batere) semakin kecil. Pendapat mereka pemasangan mA meter pada ujung rangkaian tidak mengukur kuat arus listrik yang sebenarnya.

Proporsi mahasiswa yang mengalami miskonsepsi yang besar juga terdapat pada item no. 8, dengan nilai CRI sebesar 2,94

Item no. 8.



Gambar 4.3

2 buah lampu dirangkai seri dilengkapi dengan saklar untuk menunjukkan hubungan singkat.



Kedua lampu pada rangkaian adalah identik , Jika saklar S ditutup, pernyataan yang benar tentang cerah/redupnya lampu adalah :

- a. Lampu  $L_1$  dan  $L_2$  menyala sama cerahnya.
- b. Lampu  $L_1$  lebih cerah dari  $L_2$ , sebab  $L_1$  dekat dengan kutub + batere
- c. Lampu  $L_2$  lebih cerah dari  $L_1$ , sebab arus melalui S dan menyalakan  $L_2$  terlebih dahulu.
- d. Lampu  $L_1$  dan  $L_2$  padam
- e. Lampu  $L_1$  menyala cerah dan  $L_2$  padam, sebab arus melalui S dan menyalakan  $L_1$

Dalam menjawab item no. 8 di atas terdapat 8 mahasiswa yang memilih jawaban (a) yakni  $L_1$  dan  $L_2$  menyala sama cerahnya setelah saklar S ditutup. Tabel IV-1 menunjukkan bahwa proporsi mahasiswa yang miskonsepsi sebesar 77,45 %, proporsi mahasiswa kurang pengetahuan sebesar 22,50 %, dan mahasiswa yang menebak sebesar 0 % dan hanya 0,55 % proporsi mahasiswa yang paham konsep.

Berdasarkan interview yang dilakukan terhadap mahasiswa terungkap bahwa mereka belum memahami pengertian hubungan singkat (*short circuit*). Suatu rangkaian dalam keadaan hubung singkat memiliki resistansi 0 (nol) ohm, berarti kuat arus besar. Dengan demikian arus listrik tidak akan melalui  $L_1$  dan  $L_2$  yang dihubungkan seri itu, karena masing-masing lampu memiliki resistansi (nilai tahanan). Arus listrik pasti mengalir melalui rangkaian hubung singkat (karena saklar S ditutup). Dalam hal ini tampaknya mahasiswa beranggapan arus terbagi dua yakni sebagian melalui  $L_1$  dan  $L_2$  (seri) sehingga ada 8 mahasiswa yang berpendapat cerahnya lampu  $L_1$  sama dengan cerahnya lampu  $L_2$

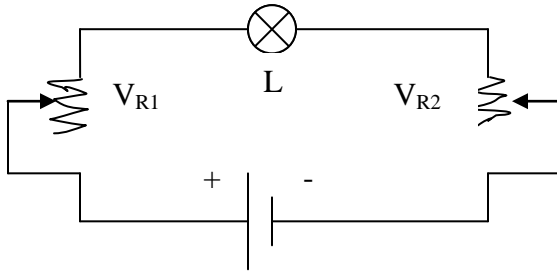
Dalam rangkaian Listrik (seri) jika salah satu komponen diubah, maka seluruh rangkaian terpengaruh. Jika tahanan sebuah tahanan variabel (VR) diubah nilainya, arus dalam seluruh rangkaian berubah besarnya. Konsep sedemikian ditelusuri melalui tes dengan item nomor 7 dan 9. Fenomena tersebut dijelaskan dalam tes item nomor 9 berikut ini.

Item nomor 9:

Berdasarkan gambar, rangkaian di sebelah VR1 identik dengan VR2 adalah tahanan variabel yang nilainya dapat diubah (ditambah atau dikurangi). Pernyataan yang benar tentang cerah/redupnya lampu adalah:

- a jika R1 ditambah, R2 tetap maka Lampu bertambah cerah
- b jika R1 bertambah, R2 bertambah maka Lampu padam
- c Jika R1 berkurang, R2 tetap maka Lampu makin redup
- d Jika R1 tetap, R2 bertambah maka Lampu makin redup

e Jika R2 bertambah, R1 tetap maka Lampu makin cerah.



Gambar 4.4

Rangkaian seri dengan 2 buah tahanan variabel

Berdasarkan jawaban mahasiswa terhadap option tes No. 9 cukup dominan proporsi mahasiswa dikategorikan miskonsepsi, dan hanya 2 mahasiswa yang menjawab benar. Miskonsepsi mahasiswa menyatakan atau menganggap bahwa komponen yang diubah hanya mempengaruhi arus dalam komponen-komponen sesudahnya dan tidak yang sebelumnya. Penalaran mahasiswa sedemikian disebut '*local reasoning*' (pengaruh perubahan rangkaian hanya lokasi saja) atau '*sequential reasoning*' (komponen yang terletak sebelum yang diubah tidak kena perubahan) (Antonius Dardjito dan E. van den Berg, 1991).

Untuk tes item nomor 7 dan 9, mahasiswa yang dikategorikan miskonsepsi rata-rata 9,1 % dan 50,2 % dengan nilai CRI masing-masing rata-rata 3,38 dan 3,01.

#### 4.2.2. Arus Listrik dalam Rangkaian Paralel.

Item tes yang secara khusus disusun untuk menggali konsepsi mahasiswa tentang sifat-sifat rangkaian paralel adalah item no 11, 12, 13, 14, 15, 16 dan 17. Distribusi mahasiswa yang mengalami miskonsepsi pada masing-masing item ini disajikan pada tabel 4.4 berikut ini.

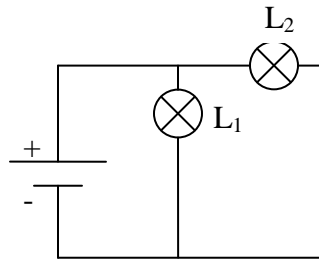
TABEL 4.4 DISTRIBUSI MAHASISWA YANG MENGALAMI MISKONSEPSI PADA KONSEP ARUS LISTRIK DALAM RANGKAIAN PARALEL.

Rata-rata	Nomor item						
	11	12	13	14	15	16	17
%	19,10	58,08	50,0	4,55	66,18	54,09	67,72
CRI	2,75	2,90	3,35	2,75	3,15	3,20	3,07

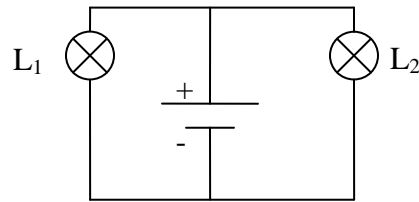
Dari tabel 4 di atas, dapat disimpulkan bahwa proporsi mahasiswa yang mengalami miskonsepsi cukup signifikan terutama pada item nomor 12, 13, 15, 16, dan 17. Proporsi mahasiswa dan nilai CRI yang tinggi menunjukkan bahwa mahasiswa telah mengalami miskonsepsi tentang arus listrik dalam rangkaian paralel.

Sebagai gambaran, bentuk tes untuk itu disajikan berikut ini.

Item nomor 12:



Item No. 13 :



Gambar 4.5 2 buah lampu dirangkai paralel

Kedua lampu pada item no. 12 dan 13 adalah identik. Pernyataan yang benar adalah :

- f. Jika  $L_1$  dilepas,  $L_2$  padam
- g. Jika  $L_1$  dilepas,  $L_2$  menyala lebih terang
- h. Jika  $L_1$  dilepas,  $L_2$  menyala lebih redup
- i. Jika  $L_2$  dilepas,  $L_1$  menyala sama terangnya dari sebelum nya.
- j. Jika  $L_2$  dilepas,  $L_1$  padam

Mahasiswa yang merespons tes item no. 12 dan no. 13 di atas, pada umumnya menjawab b, yakni jika salah satu lampu ( $L_1$ ) dilepas maka lampu  $L_2$  makin cerah. Maksud mahasiswa ialah arus yang semula menyala lampu  $L_1$  akan beralih menyalakan lampu  $L_2$  sehingga  $L_2$  makin cerah. Dari interview dengan mahasiswa M15 dan M16 terungkap bahwa mereka kurang memahami prinsip rangkaian paralel, dimana tegangan pada  $L_1$  dan  $L_2$  adalah sama sehingga kuat arus yang mengalir pada kedua lampu itu juga sama. Jika salah satu lampu  $L_1$  atau  $L_2$  yang dilepas, maka tidak akan mempengaruhi kuat arus yang mengalir kepada lampu yang tidak dilepas artinya kecerahannya tidak terpengaruh.

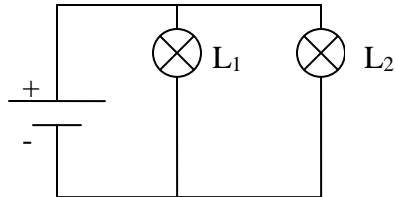
Berdasarkan tabel IV-1 dan tabel IV-4 nilai CRI masing-masing item tersebut cukup tinggi yaitu 2,90 dan 3,35. Proporsi mahasiswa yang miskonsepsi masing-masing 58,08 % dan 50,0 %. Proporsi mahasiswa yang kurang pengetahuan adalah 8,17 % dan 6,98 %. Kelompok mahasiswa yang dikategorikan menebak (*lucky guess*) cukup besar yakni 8,10 % untuk item

no. 12 dan 7,8 % untuk item no. 13. Sementara proporsi mahasiswa yang paham konsep (mengerti) adalah 26,84 % dan 15,97 %.

Kenyataan miskonsepsi mahasiswa sebagaimana dijarang melalui item no. 12 dan no. 13 diatas, tampaknya konsisten miskonsepsi. Hal ini ditunjukkan respons mahasiswa melalui tes maupun interview melalui item no. 17, dimana rangkaiannya identik dengan item no. 12 dan no. 13.

Dalam item no. 12 dan no.13 yang menjadi fokus penelusuran miskonsepsi adalah prinsip rangkaian paralel, demikian halnya pada item no. 17.

Item no. 17.



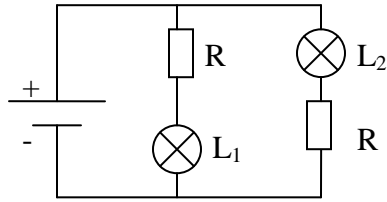
Gambar 4.6 Rangkaian paralel

Kedua lampu  $L_1$  dan  $L_2$  adalah identik Pernyataan yang benar tentang arus listrik adalah :

- a. Arus listrik dalam  $L_1$  lebih besar dari arus listrik dalam  $L_2$ .
- b. Jika  $L_1$  dilepas, arus listrik dalam  $L_2$  tetap seperti semula.
- c. Jika  $L_1$  dilepas, arus listrik dalam  $L_2$  bertambah.
- d. Jika  $L_1$  dilepas, arus listrik dalam  $L_2$  berkurang.
- e. Jika  $L_1$  dilepas, arus listrik dalam  $L_2 = \text{ nol.}$

Untuk merespons item no. 17 terdapat 11 (separuh) mahasiswa memilih alternatif c yakni jika  $L_1$  dilepas, arus listrik dalam  $L_2$  bertambah, jadi hampir sama dengan respons mereka untuk item no. 12 dan item no. 13. Proporsi mahasiswa yang miskonsepsi, kurang pengetahuan, menebak, dan paham konsep masing-masing 67,7 %, 6,98 %, 3,56 % dan 21,74 % dengan nilai CRI cukup tinggi yakni 3,07.

Item nomor 15:



Gambar 4.7 Rangkaian hubungan seri-paralel

Berdasarkan rangkaian seperti tergambar, semua lampu identik, dan nilai  $R$  sama. Maka pernyataan yang benar adalah:

- $L_2$  lebih cerah dari  $L_1$
- Jika  $L_1$  dilepas,  $L_2$  makin redup
- Kecerahan  $L_1 =$  kecerahan  $L_2$
- Jika  $L_2$  dilepas  $L_1$  padam
- Jika  $L_1$  dilepas  $L_2$  padam

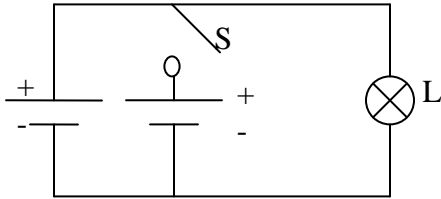
Mahasiswa yang merespons tes item nomor 15 pada umumnya memilih (a) bahwa  $L_2$  lebih cerah dari  $L_1$ . Demikian juga pada item nomor 11, 12, 13, 14, 16, 17 sebenarnya menggali konsep yang sama, yang berbeda adalah posisi komponen baik sumber tegangan maupun lampu atau tahanan. Dari jawaban mahasiswa untuk item-item tersebut menunjukkan bahwa sifat rangkaian paralel belum dipahami mahasiswa.

Dari respons mahasiswa pada lembaran jawab terungkap bahwa sebagian besar mahasiswa menganggap bahwa jika salah satu lampu dicabut dalam rangkaian paralel, maka lampu yang lain akan menyala lebih cerah (terang). Berdasarkan interview terungkap jika lampu dilepas maka nilai tahanan dalam rangkaian berkurang mengakibatkan arus listrik mengalir makin besar ke lampu lainnya.

#### 4.2.3. Beda Potensial

Miskonsepsi lain yang lazim adalah konsepsi mahasiswa bahwa sumber tegangan mengeluarkan arus yang tetap daripada menghasilkan beda potensial yang tetap (jika sumber ideal). Soal item nomor 24, 26, dan 27 disusun untuk menggali konsepsi mahasiswa tentang pangaruh penambahan sumber tegangan (baterai) pada rangkaian listrik. Adapun proporsi mahasiswa yang mengalami miskonsepsi untuk soal tersebut masing-masing : 36,36 %, 40,9 %, dan 75,8 %, dan nilai CRI adalah : 3,03 ; 2,83 ; dan 3,25. Indikator miskonsepsi mahasiswa tersebut dapat ditunjukkan pada item nomor 27 berikut ini.

Item nomor 27 :



Gambar 4.8 Sumber tegangan hubungan paralel

Lampu L disusun dengan sumber tegangan I. Sumber tegangan II disusun paralel seperti tergambar.

Manakah pernyataan yang benar, jika saklar S ditutup?

- Arus listrik yang mengalir dari baterai 1 < arus listrik yang mengalir dari baterai II.
- Arus yang melewati L bertambah
- Arus yang melewati L tetap
- Arus yang melewati L berkurang
- Arus dari baterai I lebih besar dari arus baterai II

Jawaban mahasiswa memberi gambaran yang jelas bahwa proporsi mahasiswa yang dikategorikan miskonsepsi sangat signifikan, dan tidak ada mahasiswa yang menjawab benar. Terdapat 68 % mahasiswa (lebih dari separuh) menjawab option bahwa terangnya lampu dan arus listrik akan bertambah pada saat sumber II disambung. Dari interview juga jelas bahwa kebanyakan mahasiswa berpendapat bahwa kuat arus listrik menjadi sekitar dua kali lipat.

Dalam tes item 24, 26, dan 27 juga terungkap bahwa mahasiswa lebih cenderung menggunakan arus daripada beda potensial dalam analisis rangkaian listrik. Hal ini dapat menyebabkan kesulitan karena sesungguhnya beda potensial yang menyebabkan arus dan tidak sebaliknya. Miskonsepsi beda potensial lainnya dapat dideteksi melalui rangkaian 3 buah lampu identik paralel yang dihubungkan dengan sumber tegangan. Jika L1 dicabut, mahasiswa berpendapat bahwa beda potensial pada L1 lebih kecil dari beda potensial pada L2 dan L3. Bahkan ada mahasiswa yang berpendapat bahwa beda potensial pada L1 (hubung terbuka) adalah 0 volt.

#### 4.3. **Pembahasan tentang realita Miskonsepsi mahasiswa dan alternatif Tindak Lanjut.**

Kenyataan dan temuan adanya miskonsepsi mahasiswa tentang konsep dalam Rangkaian listrik 1 sebagaimana diungkapkan di atas (subbab 4.2) didukung oleh pandangan konstruktivisme yang menyatakan bahwa makna suatu keadaan tidak terletak pada realita itu sendiri, tetapi bahwa mahasiswa membangun (konstruksi) arti dari realita itu sendiri. Dari banyak penelitian dan literatur menunjukkan bahwa mahasiswa telah mengembangkan gagasannya tentang gejala-gejala alam sebelum mereka belajar sains dan teknologi (listrik) di sekolah.

Gagasan-gagasan yang terbentuk melalui belajar informal dalam proses memahami pengalaman sehari-hari, dan karena itu siswa sudah mengembangkan banyak konsepsi yang belum tentu sama dengan konsepsi ilmu pengetahuan. Konsepsi ini disebut prakonsepsi atau pengetahuan awal mahasiswa. Dari temuan penelitian ini menunjukkan bahwa prakonsepsi mahasiswa tentang konsep dalam Rangkaian Listrik, yang pada umumnya (sebesar 49,47 %) termasuk kategori miskonsepsi. Selain itu ditemukan pula proporsi mahasiswa yang kurang pengetahuan (a lack of knowledge) sebesar 17,58 %, dan proporsi mahasiswa yang menebak (lucky guess) sebanyak 3,84 %.

Meskipun terdapat konsepsi yang salah pada mahasiswa, namun miskonsepsi yang terjadi akan tetap dapat direkonstruksi. Adanya miskonsepsi mahasiswa dapat dijadikan umpan balik dalam proses belajar mengajar Rangkaian listrik 1 guna mencapai nilai-nilai sistematis. Nilai-nilai sistematis dimaksud antara lain disarankan oleh Connors, 1990 (dalam Waras, 1990) supaya pengajar (guru) mulai menggunakan pendekatan yang diarahkan pada miskonsepsi mahasiswa dan membuat strategi untuk mengubah miskonsepsi ke arah konsepsi ilmu pengetahuan. Pendapat ini relevan dengan paham konstruktivis yang beranggapan bahwa belajar adalah perubahan konseptual, bukan penjelajahan informasi-informasi yang baru ke dalam pikiran mahasiswa yang kosong, melainkan upaya pengembangan atau perubahan terhadap apa yang dimiliki dalam pikiran mahasiswa.

Bertitik tolak dari prinsip dasar belajar mengajar menurut paham konstruktivis, dan dari pendapat para ahli maka prakonsepsi mahasiswa tentang konsep dalam Rangkaian Listrik sebagaimana telah diidentifikasi dan diklarifikasi, melalui penelitian ini. Miskonsepsi yang telah teridentifikasi tersebut dapat dimunculkan kembali sebagai dasar untuk merancang dan

menerapkan program pembelajaran dalam kuliah Rangkaian Listrik 1, melalui model pembelajaran yang sesuai.

Dari berbagai model belajar yang menganut paham konstruktivis, berikut ini diajukan sebuah model belajar sebagai alternatif yang dapat digunakan dan diterapkan dalam perkuliahan Rangkaian Listrik 1. Model pembelajaran dimaksud mempunyai fase atau langkah sebagai berikut :

- (1) Fase Invitasi atau orientasi. Fase ini digunakan untuk mengetahui hubungan materi atau konsep yang akan diajarkan dengan pengetahuan sebelumnya yang mungkin miskonsepsi. Penyajian dibuat sedemikian rupa agar ada kaitannya dengan fenomena yang sering ditemui mahasiswa dalam kehidupan sehari-hari dan kontekstual.
- (2) Fase Eksplorasi. Fase ini berkaitan dengan kegiatan kelompok untuk mengeksplor pengetahuan awal dan konsep-konsep yang akan dikenalkan melalui proses pemecahan masalah maupun melalui pengamatan dan eksperimen.
- (3) Fase Klarifikasi. Fase ini merupakan kesempatan bagi guru untuk mengenalkan konsep, mengembangkan konsep, dan merupakan sarana latihan menjelaskan konsep bagi mahasiswa.
- (4). Fase Aplikasi. Fase ini berkaitan dengan kegiatan mandiri siswa untuk memantapkan dan mendalami materi dan konsep Rangkaian Listrik (misalnya menyelesaikan soal-soal). Kegiatan ini dimaksudkan untuk mengokohkan dan mengembangkan struktur mental mahasiswa dalam menghadapi berbagai persoalan dalam Rangkaian Listrik 1.



## **BAB V**

### **KESIMPULAN , IMPLIKASI DAN SARAN.**

#### **5.1. Kesimpulan**

Kesimpulan penelitian ini adalah: Pertama, ternyata miskonsepsi yang ditemukan di banyak negara lain juga ditemukan di Indonesia dan miskonsepsi tentang listrik terjadi juga pada mahasiswa program D3 Teknik Elektro JPTK FPTK UPI. Kedua, proporsi terbesar (hampir separuh) mahasiswa berada pada kategori miskonsepsi tentang konsep dalam rangkaian listrik, dibandingkan dengan tiga kategori lainnya. Ketiga, penggunaan CRI dapat membedakan antara mahasiswa yang mengalami miskonsepsi dengan mahasiswa yang kurang pengetahuan (tidak paham konsep). Keempat, melalui kegiatan interview setelah mahasiswa menjawab tes miskonsepsi, dapat ditelusuri jenis miskonsepsi yang lebih spesifik. Kelima, hasil penelusuran miskonsepsi dapat dijadikan bahan dalam merancang pembelajaran dalam mata kuliah Rangkaian Listrik 1 pada program D3. Teknik Elektro JPTK FPTK UPI.

#### **5.2. Implikasi**

Walaupun penelitian ini melingkupi pokok bahasan yang terbatas dalam silabus mata kuliah Rangkaian Listrik 1, namun hasil penelitian ini mempunyai implikasi terhadap proses pembelajaran Rangkaian Listrik secara khusus pada program D3. Teknik Elektro, yaitu melakukan tindak lanjut dengan meremidiasi miskonsepsi mahasiswa melalui diskusi dengan dosen untuk membahas soal tes. Dengan demikian mahasiswa menyadari kesalahan dalam merespons item tes, dan memperoleh penjelasan mengapa mereka salah. Melalui kegiatan demikian diharapkan mahasiswa dapat memperbaiki miskonsepsinya.

Penelitian ini menemukan terdapat 3 kategori mahasiswa yang perlu diberikan remediasi sebelum mereka mengikuti proses pembelajaran Rangkaian Listrik. Yakni kelompok mahasiswa kategori menebak (*Lucky guess*) sebesar 3, 84 %, kelompok kurang pengetahuan (*lack of knowledge*) sebesar 17, 58%, dan mahasiswa yang mengalami miskonsepsi sebesar 49, 47%. Jika keadaan konsepsi mahasiswa sebagaimana dijelaskan di atas dibiarkan tidak diperbaiki, hal ini akan mengganggu pemahaman dalam mempelajari materi Rangkaian Listrik selanjutnya akan bermuara kepada rendahnya kemampuan mereka dalam menyelesaikan persoalan dalam Rangkaian Listrik.

Implikasi selanjutnya bagi dosen mata kuliah Rangkaian Listrik ialah kesadaran pentingnya penelusuran miskonsepsi terhadap konsep-konsep esensial misalnya tentang konsep impedansi, konsep yang terdapat pada elektro magnet, dan lain-lain yang relevan. Kenyataan adanya miskonsepsi mahasiswa tidak dapat dibantah dan kemungkinan juga terjadi pada mata kuliah lainnya di Jurusan Pendidikan Teknik Elektro, seperti; Fisika, Matematika, Elektronika Dasar, dan sejenisnya.

Prakonsepsi mahasiswa sebagaimana ditemukan dalam penelitian ini yang pada umumnya bersifat miskonsepsi, jika dibiarkan secara terus menerus dapat mengganggu pembentukan konsepsi ilmiah dalam mata kuliah relevan pada setiap jurusan di FPTK UPI. Sebaliknya konsepsi mahasiswa yang benar akan membantu mahasiswa dalam pemerolehan, perluasan, dan penggunaan konsep-konsep yang berkaitan secara bermakna.

Prakonsepsi dan/atau miskonsepsi mahasiswa merupakan pusat perhatian teori pembelajaran menurut paham konstruktivisme dalam rangka meningkatkan kualitas hasil belajar mahasiswa.

### 5.3. Saran

Pemahaman konsep menuntut banyak waktu dan komitmen para pendidik untuk meningkatkan kompetensi profesionalnya, untuk itu disarankan:

- a.) Mengidentifikasi konsep-konsep esensial dalam bahan ajar kuliah yang relevan (banyak berisi konsep-konsep) dan menentukan miskonsepsi manakah yang perlu diberi prioritas dan waktu dalam remediasi.
- b.) Memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk mengkonstruksi pengetahuannya sendiri, melalui diskusi kelompok, *problem solving*, demonstrasi, praktikum, dan metode mengajar apa saja yang dapat mendorong dan mengharuskan mahasiswa berpikir.
- c.) Pendidikan menyediakan banyak macam model mengajar untuk dipilih yang membuat mahasiswa lebih kritis dan mengharuskan mereka mengolah bahan ajar secara lebih mendalam.
- d.) Memberikan tugas terstruktur di rumah (PR) dengan serius, maka perlu dirancang dengan baik dan perlu dipantau/dicek agar supaya semua mahasiswa menyediakan waktu untuk belajar mandiri secara teratur.

- e.) Memanfaatkan hasil-hasil penelusuran miskonsepsi dalam bahan ajar setiap mata kuliah yang relevan (banyak berisi konsep-konsep) untuk kepentingan pengembangan kurikulum lebih lanjut.
- f.) Membimbing mahasiswa yang memilih metode penelitian tindakan kelas bidang studi sebagai skripsi pada setiap jurusan FPTK UPI, dengan meluruskan/mengoreksi konsep-konsep yang akan diajarkannya di kelas/sekolah sasaran.

Sebagai penutup tulisan ini, maka kepada lembaga (Jurusan termasuk Prodi, Fakultas, dan Universitas) disarankan untuk senantiasa mempertahankan upaya yang sudah ada, serta meningkatkan pemberian kesempatan (termasuk finansial) kepada tenaga edukatif untuk melakukan penelitian bidang studi dalam skala kecil, bertahap-bergilir, dan terencana dengan baik.

### Daftar Kepustakaan

- Bodner, G.M. (1986). "Constructivism : A Theory of Knowledge". *Journal of Chemical Education*, 63(10), 873-877.
- Borg, W.R., Gail, M.D. (1983). *Educational Research An Introduction*. New York & London : Longman.
- Dahar, R.W. (1989). *Teori-teori Belajar*. Jakarta: Erlangga.
- Dardjito, A. (1991). *Miskonsepsi (Maha) siswa Mengenai Arus dan Tegangan Elektrik dan Remediasinya*. Laporan Penelitian pada UNSW Salatiga: tidak diterbitkan.
- Driver, R. (1988). "Changing Conception". *Centre for Studies in Science and Mathematics Education*, University of Leeds.
- Dykstra, et al. (1992). "Studying Coceptual Change in Learning Physics". *Journal Research in Science Teaching*, 74 (5)
- Fosnot, C.T. (1989). *Enquiring Teachers Enquiring Leaners, A Constructivist Approach for Teaching*. New York : Teachers College Press.
- Galili, L., Bendall, S., and Goldberg, F. (1993). "The Effects of Prior Knowledge and Instruction on Understanding Image Formation". *Journal of Research in Science Teaching*, 30(3), 271-301.
- Gilbert, J.K. Osborne, R.J and Fensham, P.J. (1992). "Children's Science dan it's Consequences for Teaching". *Journal of Science Education*, 65 (4): 623-633.
- Gunstone, R.F. (1990). "Children's Science A Decade of Development in Constructivist View of Science Teaching and Learning". *ASTJ*, Vol. 36, No. 4.
- Hasan, S. Bagayoko, D. and Kelly, E. L. (1992). "Misconception and The Certainty of Response Index". *Journal of Physics Education*, 30.
- Kaharu, S. N., dan Mansyur, J. (2007). "Exploring the Student Misconception of Electric Circuit Concept by Certainty of Response Index and Interview". Makalah dalam Seminar Proceeding of The First International Seminar of Science Education. Bandung: 2007.
- Kneller, G.F. (1984). *Movement of Thought in Modern Education*. New York : John Willey & Sons, Inc.

- Suparno, P. (2005). *Miskonsepsi dan Perubahan Konsep Pendidikan Fisika*. Jakarta: Gramedia.
- Novak, J.P. and Gowin, D.F. (1985). *Learning How to Learn*. Sydney: Cambridge University Press.
- van den Berg, E., *Miskonsepsi Fisika dan Remediasi*. Sebuah pengantar berdasarkan lokakarya yang diselenggarakan di UNSW. Salatiga.
- Waras.(1997). "Menuju Pembelajaran yang Berperspektif Konstruktivis". *Jurnal Teknologi Pembelajaran*, 5(1),22-28.