

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

**Janulis P. Purba dan Ganti Depari <sup>1</sup>**

**Abstrak** : Penelitian ini bertujuan untuk menelusuri miskonsepsi mahasiswa tentang konsep-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 pra konsepsi para mahasiswa dalam Rangkaian Listrik.

Untuk menelusuri miskonsepsi mahasiswa digunakan *Certainty of Response Index* (CRI) dan interview. Dari analisis data yang dilakukan, ditemukan hampir separuh dari mahasiswa yang termasuk kategori miskonsepsi. Penggunaan CRI dapat membedakan antara mahasiswa yang mengalami miskonsepsi dengan mahasiswa yang kurang pengetahuan (*Lack of knowledge*). Melalui interview dapat diketahui banyak macam miskonsepsi yang spesifik yang tidak dapat diketahui dari tes.

*Abstract* : *The objective of this research is to investigate of student about electrical circuit concept. The research was conducted before teaching activity of the subject at Electrical Circuit 1 course to 22 students in the first grade of 2007/2008 academic year at D.3 electric technology program, so that the description pre conception students in Electric Circuit. Research data were obtained by using electrical circuit misconception test that requires the Certainty of Response Index (CRI) and interview. Result of data analysis show that grater proportion of all students are misconception category. The use of CRI can be differentiating the lack of knowledge and misconception students. By interview, can be obtain the kind of misconceptions more specific that not explored by test.*

**Kata kunci:** miskonsepsi, rangkaian listrik, CRI

## **A. PERMASALAHAN**

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.

---

1) Prof. Dr. Janulis P. Purba, M.Pd dan Drs. Ganti Depari, ST, M.Pd. Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro, FPTK UPI.

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 mahasiwa 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.

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.

## B. LANDASAN TEORI

### 1. 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 der 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. Miskonsepsi.

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.

Kohle 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.

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.

### 3. 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 kurang 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.

#### 4. 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.

#### 5. Penelitian 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 maupun 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%.

## C. METODE PENELITIAN

### 1. Pengembangan Instrumen Penelitian

Sebagaimana telah diuraikan pada bagian B.3, B.4, dan B.5 di atas, langkah penting yang dilakukan adalah merancang tes obyektif untuk menelusuri miskonsepsi mahasiswa tentang konsep-konsep dalam Rangkaian Listrik. Materi tes dikembangkan dari instrumen penelitian Antonius Dardjito dan E. van den Berg (1991), yang meneliti miskonsepsi siswa/mahasiswa tentang arus dan tegangan listrik, dan konsep-konsep dasar dalam Rangkaian Listrik 1.

Instrumen penelitian dalam bentuk tes obyektif dirancang sedemikian sehingga memenuhi persyaratan sebagaimana yang telah ditetapkan dalam model *Certainty of Response Index*.

### 2. Subyek Penelitian

Populasi target penelitian adalah mahasiswa D3 Teknik Elektro Jurusan Pendidikan Teknik Elektro FPTK UPI. Subyek penelitian berjumlah 22 orang, yakni mahasiswa tahun akademik 2007/2008 yang akan mengikuti mata kuliah Rangkaian Listrik 1. Penelitian dilakukan pada bulan Februari 2008.

### 3. Tes 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. 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 1 di bawah ini.

TABEL 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)

#### 4. 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.

#### D.HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

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 melingkupi 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 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 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 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.

#### 1. Arus listrik dalam rangkaian seri.

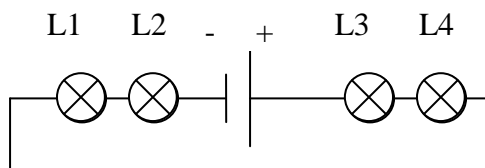
Menurut model konsumsi arus (*consumption or attenuation model*) kuat arus listrik dalam rangkaian seri berkurang pada setiap tahanan atau lampu. Jadi sebagian arus diserap pada setiap komponen rangkaian sehingga (menurut mahasiswa) arus dekat kutub positif lebih besar dari pada arus dekat kutub negatif dari sumber daya. Item tes yang secara khusus untuk menggali miskonsepsi model konsumsi tentang kuat arus dalam rangkaian seri ditunjukkan item tes seperti tercantum dalam tabel 3 berikut ini.

TABEL 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 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. 1)

Item no 3:



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

Pernyataan yang benar tentang terang/redupnya lampu adalah:

- L3 paling terang, karena lebih dekat dengan kutub + baterai.
- L2 lebih terang karena lebih dekat dengan kutub – baterai.
- L2 lebih redup karena paling jauh letaknya dari kutub + baterai.
- Lampu L1, L2, L3, dan L4 sama terangnya.
- L1 lebih terang dari L2 dan L3 lebih terang dari L4.

Dari jawaban mahasiswa terhadap option tes No.3 dapat diketahui cukup dominan proposi 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

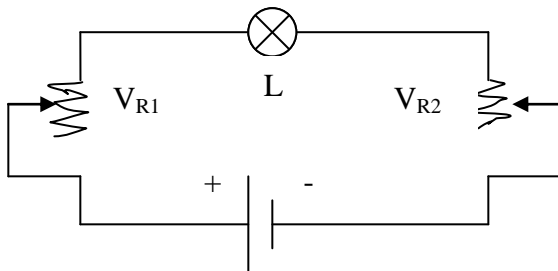
yang mengungkapkan bahwa lampu yang lebih jauh letaknya dari kutub + baterai dilalui arus yang lebih kecil karena hanya memperoleh arus sisa.

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.



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.

## 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 berikut ini.

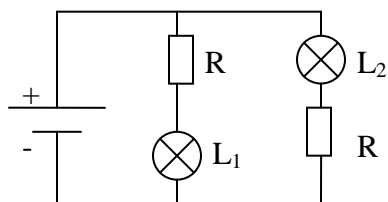
TABEL 4. DISTRIBUSI MAHASISWA YANG MENGALAMI MISKONSEPSI PADA KONSEP ARUS LISTRIK DALAM RANGKAIAN PARALEL.

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 15:



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

- L2 lebih cerah dari L1
- Jika L1 dilepas, L2 makin redup
- Kecerahan L1 = kecerahan L2

- d. Jika L2 dilepas L1 padam
- e. Jika L1 dilepas L2 padam

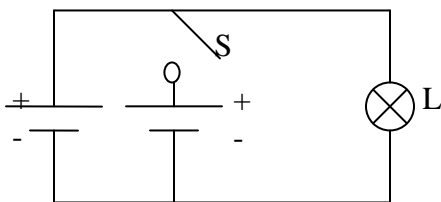
Mahasiswa yang merespons tes item nomor 15 pada umumnya memilih (a) bahwa L2 lebih cerah dari L1. Demikian juga pada item nomor 11, 12, 13, 14, 16, 17 sebenarnya menggali konsep yang sama, yang berbeda adalah posisi komponen baik sumber tegangan maupun lampu atau tahanan. Dari jawaban mahasiswa untuk 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.

### 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



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

Manakah pernyataan yang benar, jika saklar S ditutup?



- a. Arus listrik yang mengalir dari baterai 1 < arus listrik yang mengalir dari baterai II.
- b. Arus yang melewati L bertambah
- c. Arus yang melewati L tetap
- d. Arus yang melewati L berkurang
- e. 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.

## E. KESIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN

### 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.

## 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.

### 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

- 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 ScienceTeaching*, 74 (5)
- 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.
- 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.