



PROFIL TINGKAT PENALARAN DAN PENINGKATAN PENGUASAAN KONSEP SISWA SMA DALAM PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS *RANKING TASK EXERCISE PEER INSTRUCTION*

D. Abdurrahman*, R. Efendi, A.F.C. Wijaya

¹Jurusan Pendidikan Fisika, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Pendidikan Indonesia (UPI), Bandung, Indonesia
e-mail: dunker_doank@yahoo.co.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengukur peningkatan penguasaan konsep dan mengetahui profil tingkat penalaran siswa. Penelitian ini dilatarbelakangi oleh pentingnya penguasaan konsep dan pengukuran tingkat penalaran siswa. *Peer instruction* dan *ranking task exercise* dapat digunakan sebagai solusi dalam upaya peningkatan penguasaan konsep dan pengukuran tingkat penalaran siswa. Penelitian kuasi eksperimen dengan *pretest and posttest group design* dilakukan di kelas X di salah satu SMA Negeri Kota Bandung. Hasil penelitian menunjukkan bahwa adanya peningkatan penguasaan konsep siswa dengan kategori sedang (*N-Gain* 0.41), dan tingkat penalaran siswa mulai paling banyak sampai sedikit, yaitu *subfunctional* (level 2), *nearfunctional* (level 3), *functional* (level 4), *expert* (level 5), *alternative* (level 1).

ABSTRACT

This study aims to measure the increased mastery of the concept and to know the reasoning level profile of students. The research was distributed by the importance of mastering the concept and measurement of the level of student reasoning. Peer instruction and ranking task exercise can be used as a solution in an attempt to increase the mastery of concepts and measurement of the level of student reasoning. Quasi experimental research with pretest and posttest design group performed in class X in one of the SMA Negeri Bandung. The results showed that the existence of an increased mastery of the concepts students with categories medium (*N-Gain* 0.41), and the level of student reasoning started at most until a little, namely *subfunctional* (level 2), *nearfunctional* (level 3), *functional* (level 4), *expert* (level 5), *alternative* (level 1).

© 2013 Jurusan Pendidikan Fisika FPMIPA UPI Bandung

Keywords : mastery of the concept peer Instruction, ranking task exercise, the level of reasoning.

PENDAHULUAN

Depdiknas (2007) menyatakan bahwa pada proses pembelajaran, guru melibatkan peserta didik secara aktif di setiap kegiatan pembelajaran, memberikan kesempatan berpikir, dan menyelesaikan masalah. Hal ini sejalan dengan paradigma pendidikan saat ini, yaitu *student centered* yang menuntut peserta didik lebih aktif dalam kegiatan pembelajaran. Melalui proses tersebut diharapkan tujuan pembelajaran fisika menurut Depdiknas (2006), yaitu kemampuan penguasaan konsep dapat tercapai.

Dari penjelasan tersebut, maka perlu proses pembelajaran fisika yang diharapkan dapat membantu siswa menguasai konsep.

Solusinya adalah melatih siswa merepresentasikan secara kualitatif konsep dan kuantitas fisika kemudian menyatakan representasi tersebut dalam menjelaskan proses fisika (Heuvalen, 1991 dalam Eryilmaz : 2004). Cara tersebut dilatihkan *peer instruction*, yaitu pada tahapan *concept test*. Pada tahapan *concept test*, siswa diberi pertanyaan mengenai konsep atau aplikasi dari konsep. Siswa diharapkan dapat menjawab pertanyaan tersebut dengan benar dan alasannya juga benar. Pada proses mengungkapkan alasan, siswa dilatihkan mengutarakan konsep atau proses fisika secara kualitatif.

Pernyataan kualitatif siswa dalam menyatakan konsep dan kuantitas fisika

adalah nalar siswa dalam memahami suatu konsep. Kemampuan penalaran merupakan salah satu keterampilan yang diperlukan dalam pelajaran fisika. Oleh karena itu, perlu untuk mengetahui tingkat penalaran siswa. Pada *peer instruction* nalar siswa tertuang dalam bentuk lisan ketika menjelaskan alasan jawabannya. Oleh karena itu, perlu alat bantu untuk mengukur tingkat penalaran siswa. Untuk mengukur tingkat penalaran digunakan tes berbentuk *ranking task exercise* (RTE). Wijaya (2010) menyatakan bahwa *ranking task exercise* dapat digunakan sebagai *assessment* tingkat penalaran siswa. Mazur *et. al.* (2007) menyatakan bahwa peningkatan pemahaman siswa lebih besar ketika PI dikombinasikan dengan strategi atau bantuan lainnya yang meningkatkan aktivitas siswa. Oleh karena itu, RTE digunakan sebagai digunakan sebagai bentuk tes pada tahapan pelaksanaan *concept test*. Hal ini karena bentuk tes tersebut dapat melihat alasan setiap siswa dalam menjawab pertanyaan tes konsep yang diberikan. Berbeda dengan *concept test* dengan jenis pilihan ganda yang memungkinkan tidak semua siswa berpendapat mengenai alasan jawabannya. Oleh karenanya, RTE digunakan sebagai bentuk tes pada tahapan *concept test* dalam *peer instruction*.

RTE merupakan format latihan konseptual yang memerlukan siswa untuk membandingkan berbagai konfigurasi yang sedikit berbeda dari sudut pandang konsep. Mattern (2011) menyatakan RTE ini menyajikan empat sampai delapan variasi pada satu keadaan. Siswa diminta untuk mengurutkan berdasarkan satu kriteria mulai paling besar sampai paling kecil atau paling kecil sampai paling besar. Maloney (dalam O'kuma *et al.*, 2004) mengemukakan RTE terdiri dari empat komponen dasar, yaitu yaitu deskripsi situasi, batasan dan dasar aturan peringkat; sebuah tempat untuk mengidentifikasi urutan yang dipilih atau menunjukkan semua urutan adalah sama; dan tempat untuk menjelaskan alasan dari jawaban yang dihasilkan.

Peer instruction adalah pembelajaran yang melibatkan siswa melalui aktivitas yang memerlukan setiap siswa menerapkan konsep inti yang disajikan dan menjelaskan konsep tersebut kepada temannya (Mazur *et. al.*, 2007). Struktur implementasi PI, yakni 1) *brief lecture*, 2) *concept test*.

Penguasaan konsep pada penelitian ini adalah kemampuan siswa dalam menggunakan konsep yang ditunjukkan dalam berbagai permasalahan, baik terkait konsep atau penerapannya.

METODE

Metode penelitian yang digunakan adalah *quasy experiment*. Desain penelitian yang digunakan adalah *pre-test and post-test group design*. Populasinya merupakan seluruh siswa kelas X pada salah satu SMA Negeri di kota Bandung semester genap tahun pelajaran 2011/2012 yang terdiri dari sebelas kelas. Adapun yang menjadi sampel pada penelitian ini adalah siswa kelas X-2 dengan jumlah siswa sebanyak 30 orang yang dipilih secara *purposive sampling*.

Kemampuan penguasaan konsep diukur dengan menggunakan tes pilihan ganda sebanyak 17 soal. Tingkat penalaran siswa diperoleh dari analisis jawaban RTE menggunakan rubrik yang dikemukakan oleh Hudgins (2007) seperti tampak pada Tabel 1.

Penelitian dilakukan sebanyak tiga kali pertemuan tentang materi listrik dinamis. Sebelum perlakuan dilaksanakan, terlebih dahulu dilakukan *pre-test*, kemudian dilakukan *post-test*.

Untuk melihat peningkatan penguasaan konsep siswa digunakan skor *n-gain* yang memiliki persamaan sebagai berikut:

$$g = \frac{\%G}{\%G_{max}} = \frac{\%S_f - \%S_i}{100 - \%S_i} \quad (1)$$

(Hake, 1998)

Tabel 1 Rubrik Tingkat Penalaran (Hudgins, 2007)

Tingkat Penalaran	Indikator
5 (<i>Expert</i>)	Kompleks dan akurat, siswa dapat mengemukakan seluruh konsep yang terkait. Termasuk menamai variabel-variabel yang penting dan mengemukakan secara tepat variabel yang esensial tersebut serta aturan yang menghubungkannya dengan fenomena yang teramati.
4 (<i>functional</i>)	Dapat menyajikan solusi dengan tepat, namun mendeskripsikan lebih singkat (secara umum benar) garis besar variabel-variabel dan hubungannya. Proses umum dikemukakan secara singkat.
3 (<i>nearfunctional</i>)	Deskripsi siswa berisikan identifikasi dua atau lebih variabel dan hubungan dari konsep yang relevan tetapi tidak mengungkapkan satu atau lebih pengetahuan dari pengetahuan yang penting. Penjelasan terkadang sedikit membingungkan dalam penyajian bahasa atau konteks, tetapi menghasilkan solusi yang benar. Bagaimanapun, deskripsi siswa menyarankan penguasaan konsep yang terbatas serta tidak memiliki kedalaman atau fleksibilitas yang cukup untuk menjelaskan jika konsep yang sama dibuat perubahan kecil dalam bentuk atau presentasi pada masalah konseptual yang lain.
2 (<i>subfunctional</i>)	Penjelasan siswa mengidentifikasi benar paling sedikit satu variabel yang relevan, tetapi hanya komponen konsep saja yang diperlihatkan. Hubungan antar konsep yang penting tidak diungkapkan secara naratif olehnya, dan deskripsi siswa misaplikasi dalam hal bahasa, kontradiksi, atau penyederhanaan logika.
1 (<i>unstructured</i>)	Siswa hanya dapat mengidentifikasi satu variabel yang relevan, tetapi mereka tidak dapat menggambarkan atau menunjukkannya pada saat mengenali komponen konsep tersebut. Atau, siswa menngambarkan model alternatif yang tidak dilandasi studi ilmiah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Penguasaan Konsep

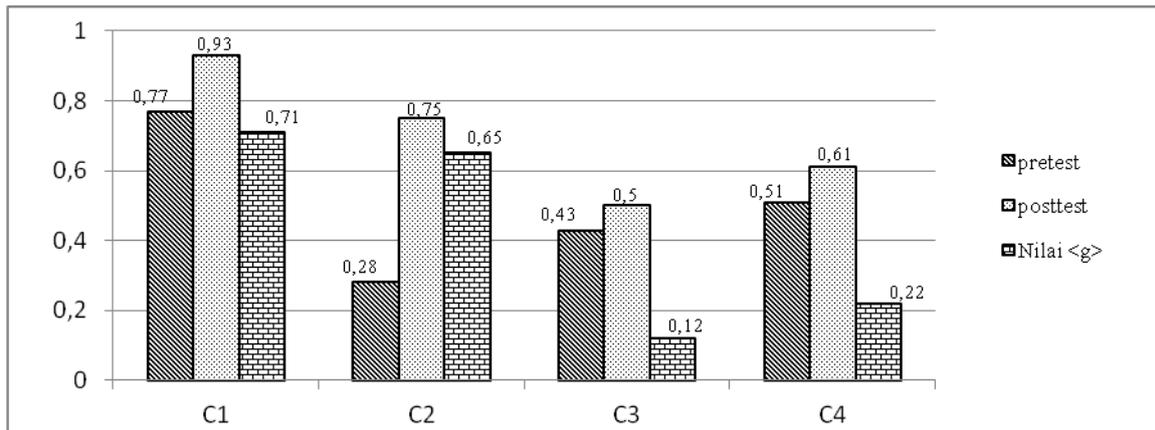
Berikut ini adalah hasil *pretest*, *posttest*, *n-gain* penguasaan konsep siswa. Berdasarkan Tabel 2, rata-rata skor *posttest* lebih besar daripada *pretest* sehingga dapat dikatakan bahwa terjadi peningkatan penguasaan konsep siswa setelah proses pembelajaran.

Persentase peningkatan sebesar 24,3% atau peningkatan dinyatakan dengan *n-gain* sebesar 0,41.

Penguasaan konsep pada penelitian ini meliputi aspek C1-C4. Peningkatan ini ditunjukkan melalui Gambar 1.

Tabel 2. Data Hasil Penelitian Penguasaan Konsep

No	Aspek	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
1	Rata-rata skor	6.9	11
2.	Persen rata-rata (%)	40.4	64.7
3.	<i>n-gain</i> <g>	0.41	
4.	Kategori <i>n-gain</i>	Sedang	



Gambar 1. Peningkatan Setiap Aspek Penguasaan Konsep

Dari Gambar 1 diperoleh bahwa pada aspek C1 mengalami peningkatan dengan *n-gain* sebesar 0,71 yang termasuk kategori tinggi, aspek C2 mengalami peningkatan dengan *n-gain* sebesar 0,65 yang termasuk kategori sedang, aspek C3 mengalami peningkatan dengan *n-gain* sebesar 0,12 yang termasuk kategori rendah, dan aspek C4 mengalami peningkatan dengan *n-gain* sebesar 0,22.

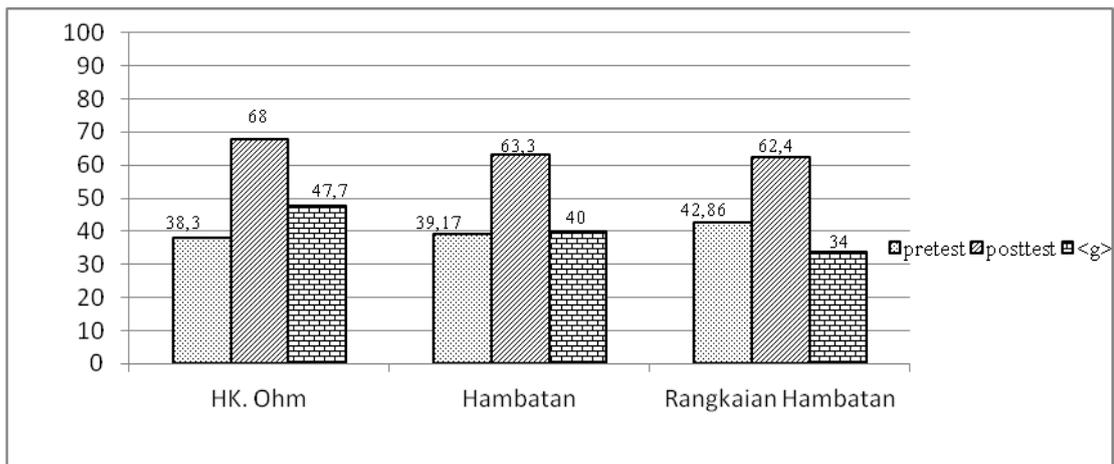
Aspek C1 mengalami capaian nilai gain dinormalisasi yang termasuk dalam kategori tinggi. Hal ini dianggap wajar dikarenakan tingkat berpikir C1 paling rendah. Pada aspek C1 kemampuan siswa adalah menyatakan kembali fakta tanpa harus memahami atau dapat menggunakannya. Aspek C1 ini bisa muncul pada kegiatan *brief lecture*. Siswa memperoleh informasi dari guru setelah kegiatan penarikan kesimpulan secara bersama-sama dari demonstrasi yang ditampilkan.

Aspek C2 mengalami capaian gain dengan kategori sedang. Kemampuan aspek C2 siswa muncul ketika melakukan tahapan *brief lecture*, siswa memperhatikan demonstrasi yang ditampilkan dan memberikan tanggapan dari demonstrasi yang ditampilkan dengan pertanyaan arahan dari guru. Aspek C2 juga dapat muncul pada tahapan *concept test* ketika siswa berdiskusi mengenai permasalahan RTE yang terdapat pada LKS. Latihan aspek C2 pada penelitian ini kurang optimal pada pelaksanaan diskusi. Tidak semua anggota kelompok berdiskusi

dalam kelompoknya. Sebagian siswa merasa cukup dengan perwakilan temannya pada pelaksanaan diskusi. Selain itu, layar di laboratorium kurang tinggi sehingga bagi sebagian siswa yang duduk di belakang untuk melihat demonstrasi animasi yang ditampilkan harus berdiri. Hal ini kurang nyaman bagi siswa yang duduk di belakang ketika memperhatikan demonstrasi yang ditampilkan.

Capaian peningkatan aspek C3 dan C4 termasuk kategori rendah. Kemampuan C3 dan C4 dilatihkan pada saat siswa mengerjakan RTE. Pada pelaksanaannya waktu yang diberikan kurang bagi siswa. Hal ini karena menurut Cortright (2005) "*Students need to take time to explore underlying concepts...*". Kegiatan ini bertujuan memberikan kesempatan kepada siswa untuk menerapkan konsep yang telah disajikan pada tahapan sebelumnya. Kurangnya waktu memungkinkan analisis siswa terhadap masalah yang diberikan menjadi kurang optimal. Hasil ini kurang sesuai dengan temuan Mazur *et al.* (2007) "*Our results indicate increased student mastery of both conceptual reasoning and quantitative problem solving upon implementing PI.*"

Peningkatan penguasaan konsep juga dapat dilihat dari peningkatan setiap sub materi. Berikut ini peningkatan berdasarkan sub materi.



Gambar 2. Diagram Peningkatan Penguasaan Konsep Setiap Sub Materi

Jika ditinjau peningkatan *N-gain* dari setiap sub materi, maka sub materi rangkaian hambatan mengalami peningkatan paling kecil. Sub materi ini memiliki hubungan antar konsep yang cukup banyak dibandingkan dengan sub materi yang lainnya. Pembelajaran dengan menggunakan PI pada materi yang cakupannya luas maka kedalaman materi yang dicapai kurang (Kagan *et. al*, 2011). Dengan karakteristik sub materi rangkaian hambatan yang hubungan komponen konsep yang lebih banyak dibandingkan sub materi yang lain memungkinkan kedalaman penguasaan konsep siswa kurang sehingga peningkatan penguasaan konsep siswa kecil.

Dari penjelasan-penjelasan di atas dapat dikatakan pembelajaran fisika berbasis *ranking task exercise peer instruction* meningkatkan penguasaan konsep. Peningkatannya berada pada kategori sedang. Peningkatan ini dijelaskan secara teori bahwa ketika diterapkan PI siswa diajak untuk mengkonstruksi pemahamannya mengenai konsep yang sedang dipelajari (Zingaro, 2011). Kesuksesan dalam pembelajaran berbasis *peer instruction* adalah tes konsep yang digunakan dalam memfasilitasi siswa dalam mengeksplor materi yang dipelajari. Dalam penelitian ini digunakan tes berbentuk RTE. Berarti ini RTE telah memfasilitasi siswa dalam mengeksplor sub materi yang dipelajari. Hal ini sesuai pernyataan O’Kuma *et. al.* (2004) “... one strong reason for using them is fact that they frequently elicit students’ natural

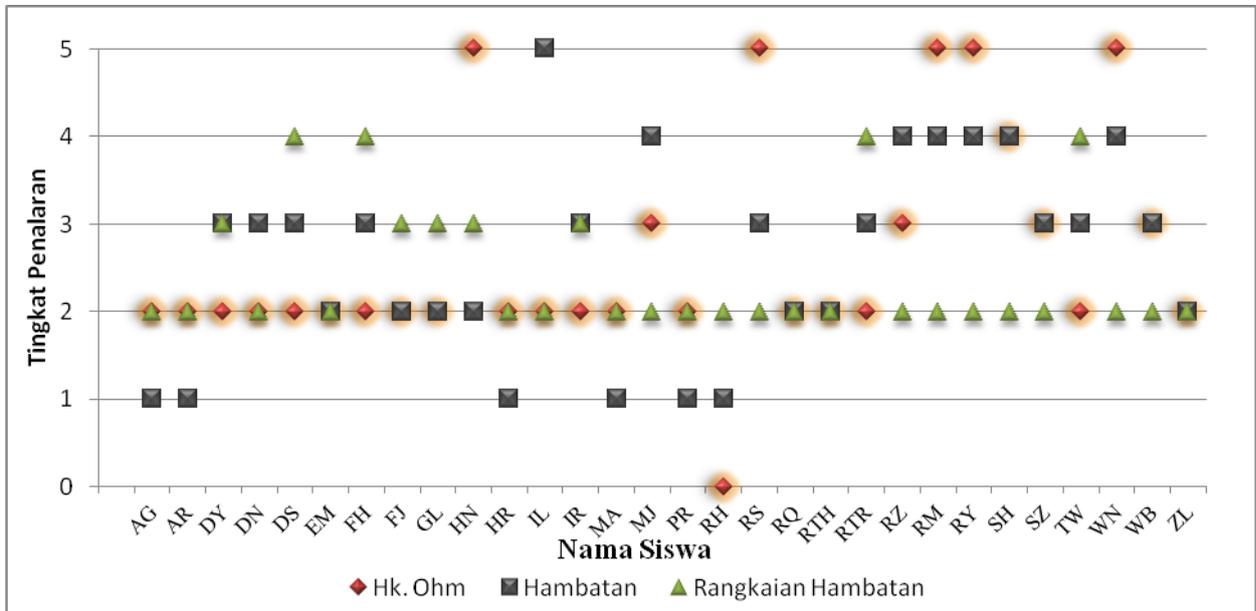
ideas about the behavior of physical systems rather than a memorized response.”

2. Profil Tingkat Penalaran

Tingkat penalaran siswa diukur dengan menganalisis jawaban RTE siswa yang dicocokkan dengan rubrik pada Tabel 1. Tingkat penalaran siswa pada setiap sub materi listrik dinamis ditunjukkan oleh Gambar 3. Berdasarkan Gambar 3, tingkat penalaran siswa pada sub materi hukum Ohm mulai paling banyak sampai sedikit adalah *subfunctional* (tingkat 2), *expert* (tingkat 5), *nearfunctional* (tingkat 3), *functional* (tingkat 4), *alternative* (tingkat 1). Tingkat penalaran siswa pada sub materi ini sebagian besar berada pada tingkat dua. Ini artinya siswa hanya dapat mengidentifikasi paling tidak satu variabel yang relevan. Berdasarkan jawaban RTE siswa yang diperoleh, variabel yang diidentifikasi siswa adalah pengaruh tegangan terhadap kuat arus listrik, banyaknya baterai terhadap kuat arus listrik, dan banyaknya baterai terhadap tegangan. Penalaran siswa dilatihkan pada tahapan *brief lecture*. Pada tahapan ini, siswa memperhatikan demonstrasi pengaruh tegangan terhadap kuat arus listrik dan pengaruh baterai yang dirangkai seri terhadap besar tegangan. Kemudian siswa diberi pertanyaan yang mengarahkan siswa pada kesimpulan dari demonstrasi yang ditunjukkan oleh guru. Kegiatan tersebut melatih siswa dalam mengidentifikasi variabel. Hal ini berarti siswa terlatih pada tingkat penalaran satu, dua, dan tiga. Kegiatan mengutarakan kesimpulan dari data

demonstrasi yang ditampilkan, siswa dilatih dengan bahasa ilmiah yang tepat. Tetapi, pada pelaksanaannya sebagian siswa tidak ikut berpartisipasi dalam kegiatan tersebut. Pada sub materi ini diperoleh juga siswa RH

pada sub materi ini menempati tingkat penalaran nol (0). Hal ini dikarenakan RH tidak memberikan alasan dari urutan yang dibuatnya..



Gambar 3 Profil Tingkat Penalaran Siswa

Tingkat penalaran siswa pada sub materi hambatan berdasarkan Gambar 3 mulai paling banyak sampai paling sedikit, yaitu *nearfunctional* (tingkat 3), *subfunctional* (tingkat 2), *alternative* (tingkat 1), *functional* (tingkat 4), *expert* (tingkat 5). Tingkat penalaran siswa paling banyak pada tingkat tiga. Ini artinya siswa dapat mengidentifikasi dua variabel atau lebih tetapi belum mengutarakan elemen yang esensial. Penalaran siswa dilatihkan pada tahapan *brief lecture*. Pada tahapan ini siswa memperhatikan demonstrasi pengaruh panjang, luas penampang, dan jenis bahan terhadap besar hambatan secara terpisah kemudian siswa diberi pertanyaan yang mengarahkan siswa pada kesimpulan dari demonstrasi yang ditunjukkan. Kegiatan-kegiatan tersebut melatih siswa dalam mengidentifikasi variabel-variabel yang mempengaruhi besar hambatan penghantar. Hal ini berarti siswa terlatih penalarannya sampai pada tingkat tiga. Kegiatan pertanyaan agar siswa dapat menyimpulkan peristiwa dari demonstrasi yang ditunjukkan melatih siswa dalam penggunaan bahasa ilmiah. Hubungan antar komponen konsep

pada pertemuan ini disajikan hanya dalam bentuk informasi saja.

Tingkat penalaran pada sub materi rangkaian hambatan berdasarkan Gambar 3 mulai paling banyak sampai paling sedikit, yaitu *subfunctional* (tingkat 2), *nearfunctional* (tingkat 3), *functional* (tingkat 4), *expert* (tingkat 5) dan *alternative* (tingkat 1). Tingkat penalaran pada sub materi rangkaian hambatan didominasi pada tingkat penalaran dua. Ini berarti siswa dapat mengidentifikasi satu variabel yang relevan. Berdasarkan jawaban RTE yang diperoleh, variabel yang diidentifikasi adalah pengaruh hambatan terhadap kuat arus listrik. Proses pembelajaran saat *brief lecture*, yaitu siswa memperhatikan demonstrasi rangkaian terbuka dan tertutup dengan menggunakan saklar, rangkaian hambatan seri, dan rangkaian hambatan paralel. Kegiatan demonstrasi ini melatih siswa mengidentifikasi pengaruh variabel terhadap sistem. Hal ini berarti siswa terlatih sampai pada tingkat penalaran tiga. Kegiatan pertanyaan agar siswa dapat menyimpulkan peristiwa dari demonstrasi yang ditunjukkan

melatih siswa dalam penggunaan bahasa ilmiah.

Temuan lain dari Gambar 3, sebanyak empat siswa berada pada tingkat yang sama di tiga sub materi listrik dinamis. Sedangkan siswa-siswa yang lainnya berada pada tingkat penalaran yang berbeda di tiga sub materi. Berdasarkan pola tersebut, posisi tingkat penalaran siswa dimungkinkan bergantung pada sub materi yang dipelajari. Oleh karena itu, jika dibandingkan capaian tingkat penalaran siswa pada setiap sub materi maka sub materi rangkaian hambatan merupakan capaian terendah tingkat penalaran. Hal ini bisa jadi sub materi rangkaian hambatan paling sukar bagi siswa.

Walaupun tingkat penalaran siswa setiap pertemuan didominasi pada tingkat dua, tetapi jawaban detail dari setiap siswa sebagian besar berbeda. Hal ini berarti RTE telah menggambarkan pandangan siswa terhadap sub materi yang sedang dipelajarinya. Hasil ini sesuai dengan pernyataan O'Kuma et. al. (2004) "... one strong reason for using them is the fact that they frequently elicit students' natural ideas about the behavior of physical systems rather than a memorized response."

PENUTUP

Peningkatan penguasaan konsep siswa setelah proses pembelajaran fisika berbasis *ranking task exercise* berada pada kategori sedang. Aspek C1 mengalami peningkatan pada kategori tinggi, aspek C2 mengalami peningkatan pada kategori sedang, aspek C3 dan C4 mengalami peningkatan pada kategori rendah.

Tingkat penalaran siswa pada materi listrik dinamis sebagian besar berada di tingkat *subfunctional*. Ini berarti tingkat penalaran satu sudah terlewat tetapi belum masuk ke tingkat *nearfunctional* (*level 2*). Jika diurutkan tingkat penalaran siswa pada materi listrik dinamis mulai paling banyak sampai paling sedikit adalah *subfunctional* (*level 2*), *near functional* (*level 3*), *functional* (*level 4*), *expert* (*level 5*), *alternative* (*level 1*).

Dari hasil penelitian diperoleh posisi tingkat penalaran siswa pada tiga sub materi sebagian besar berbeda. Bisa jadi capaian tingkat penalaran siswa bergantung pada sub materi. Oleh sebab itu, perlu adanya

penelitian lebih lanjut pengukuran tingkat penalaran siswa pada konsep lain sehingga dapat diperoleh konsistensi pengaruh konsep terhadap capaian tingkat penalaran siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Cortright, Ronald N. 2005. *Peer instruction enhanced meaningful learning: ability to solve novel problems*. [Tersedia online] <http://advan.physiology.org/content/29/2/107.full.html#ref-list-1> [November 2011]
- Depdiknas. 2006. *Standar Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta : Departemen Pendidikan Indonesia
- Depdiknas. 2007. *Standar Proses untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta : Departemen Pendidikan Indonesia
- Eryilmaz, Hulya. 2004. *The Effect Of Peer Instruction On High School Students' Achievement And Attitudes Towards Physics*. The Middle East Technical University. Submitted Thesis [Tersedia Online] <http://etd.lib.metu.edu.tr/upload/12604702/index.pdf>
- Hake. 1998. *Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses*. Department of Physics, Indiana University, Bloomington, Indiana
- Hudgins, David W. 2007. *Effectiveness of Collaborative Ranking Tasks on Student Understanding of Key Astronomy Concepts*. Dalam The Astronomy Education Review. Volume 5, Apri 1006-Nov 2007, Isu 1. [online]. Tersedia: http://scitation.aip.org/journals/doc/AERSCZ-ft/vol_5/iss_1/1_1.html
- Mattern, Danny D. 2011. *The Effect of Physics Ranking Task On Students Understanding Of Conceptual Physics Concept*. [Tersedia Online] <http://etd.lib.montana.edu/etd/2011/mattern/MatternD0811.pdf> [21 Oktober 2011]

- Kagan, Sami Mc. et. al. 2011. *Peer Instruction*. [Tersedia Online] http://perusersguide.org/guides/guide.cfm?G=Peer_instruction [12 november 2011]
- Mazur, Eric. et al. 2007. *Peer Instruction: Engaging Students One-on-One, All At Once*. [Tersedia Online] <http://www.percentral.org/document/ServeFile.cfm?ID=4990&DocID=241&Attachment=1> [21November 2011]
- O'Kuma, Thomas L. et al. 2004. *Ranking Task Exercise in Physics: Student Edition Instructor's Guide*. USA:Upper Saddle River
- Wijaya, A. F. C. 2010. *Ranking Task Exercises (RTE) Sebagai Alternatif Latihan Konseptual Dan Assesmen Dalam Pembelajaran Fisika*. [Tersedia Online] <http://file.upi.edu>