

PENGEMBANGAN EVALUASI PETA KONSEP MODEL C UNTUK MENGUKUR STRUKTUR KOGNITIF PADA POKOK BAHASAN BESARAN FISIKA ¹

Oleh : Supriyanto ²

Abstrak

Peta konsep disamping untuk proses pembelajaran juga untuk alat evaluasi namun sampai saat ini masih sedikit para guru yang menggunakan. Masalah yang muncul: bentuk perangkat evaluasi peta konsep yang dapat mengukur struktur kognitif siswa pada pokok bahasan besaran fisika; bagaimana validitas dan reliabilitas evaluasi peta konsep; gambaran struktur kognitif siswa pada pokok bahasan pembiasan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memperoleh perangkat evaluasi peta konsep yang dapat mengukur struktur kognitif pada pokok bahasan pembiasan; menentukan validitas dan reliabilitas dari evaluasi peta konsep yang dikembangkan; memperoleh gambaran struktur kognitif siswa pada pokok bahasan pembiasan. Pengembangan model ini menggunakan jenis penelitian Research and Development. Nilai validitas peta konsep tanpa daftar konsep nilai validitas 0,965 dan nilai rata-rata reliabilitas seorang rater sebesar 0,727. Berdasarkan hasil analisis data persentase keberhasilan siswa dalam mengkonstruksi konsep secara substansi melalui peta konsep tanpa daftar konsep dibandingkan soal uraian sebagai berikut: peta konsep tanpa daftar konsep persentase per indikator diikuti persentase pada soal uraian. Hasil analisis data gambaran struktur kognitif siswa dalam pemahaman konsep besaran fisika melalui peta konsep tanpa daftar konsep 81% siswa dapat menentukan proposisi, 84% siswa dapat menentukan hirarki, 84% siswa dapat menentukan crosslink, 97% siswa dapat menentukan contoh.

Kata kunci: *alat evaluasi, peta konsep model C, strukturu kognitif*

¹ Ringkasan Hasil Penelitian Tahun 2010

² Guru SMA N 5 Semarang
supri_totok@yahoo.co.id

A. Pendahuluan

Penelitian pengembangan evaluasi peta konsep model C merupakan lanjutan penelitian evaluasi peta konsep dengan daftar konsep sering disebut model S yang pernah dilakukan sebelumnya pada semester 1 tahun 2009-2010. Ditinjau dari komponen siswa, keberhasilan belajar sangat ditentukan oleh konsep-konsep yang telah dimiliki siswa pada awal (sebelum) mempelajari materi tertentu. Konsep-konsep baru akan sulit difahami bila konsep-konsep yang relevan belum dimiliki siswa. Kegagalan siswa di kelas sering diakibatkan oleh ketidaksiapan konsep-konsep yang relevan ini.

Perlu di sadari bahwa jauh sebelumnya, teori Piaget menyatakan bahwa pengetahuan dibangun sendiri oleh siswa melalui proses asimilasi dan akomodasi. Dengan proses asimilasi siswa mencoba untuk memahami lingkungannya menggunakan struktur kognitif atau pengetahuan yang sudah ada tanpa mengadakan perubahan-perubahan. Melalui proses akomodasi, siswa mencoba memahami lingkungannya dengan terlebih dahulu memahami struktur kognitif yang sudah ada untuk membentuk struktur kognitif baru berdasarkan rangsangan yang diterima (Mundilarto, 2002).

Salah satu pernyataan dalam teori Ausubel(1968) adalah "bahwa faktor yang paling penting yang mempengaruhi pembelajaran adalah apa yang telah diketahui siswa (pengetahuan awal)". Jadi supaya belajar jadi bermakna, maka konsep baru harus dikaitkan dengan konsep-konsep yang ada dalam struktur kognitif siswa. Ausubel belum menyediakan suatu alat atau cara yang sesuai yang digunakan guru untuk mengetahui apa yang telah diketahui oleh para siswa. Berkaitan dengan itu Novak dan Gowin (1984) mengemukakan bahwa cara untuk mengetahui konsep-konsep yang telah dimiliki siswa supaya belajar bermakna berlangsung dapat dilakukan dengan pertolongan peta konsep.

Menurut McClure *at al.* (1999), untuk mengukur sejauh mana pemahaman siswa terhadap materi pelajaran maka diperlukan alat evaluasi, peta konsep dapat digunakan alat evaluasi yang dimaksudkan untuk mengetahui pemahaman siswa dalam mengintegrasikan konsep-konsep yang telah dipelajari.

Pada kenyataannya, masih ada guru yang menggunakan metode pengajaran dan evaluasi yang tidak mendorong siswa untuk belajar bermakna, siswa belajar secara hafalan. Selanjutnya, walaupun peta konsep telah terbukti baik digunakan dalam pembelajaran dalam rangka untuk mendorong belajar secara bermakna dan mampu meningkatkan prestasi belajarnya, tetapi kenyataannya di lapangan

masih menunjukkan bahwa peta konsep masih sedikit digunakan oleh para guru sebagai pembelajaran maupun alat evaluasi.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk: memperoleh perangkat evaluasi peta konsep yang dapat mengukur struktur kognitif pada pokok bahasan besaran fisika; menentukan validitas dan reliabilitas dari evaluasi peta konsep yang dikembangkan; menentukan validitas dan reliabilitas dari evaluasi peta konsep yang dikembangkan; memperoleh gambaran struktur kognitif siswa pada pokok bahasan besaran fisika. Manfaat yang ingin diberikan dari penelitian ini di antaranya: diperoleh alat evaluasi peta konsep yang dapat mengukur struktur kognitif siswa; meningkatkan kemampuan dalam mengembangkan teknik evaluasi hasil belajar sekaligus sebagai panduan dalam praktek nyata di sekolah.

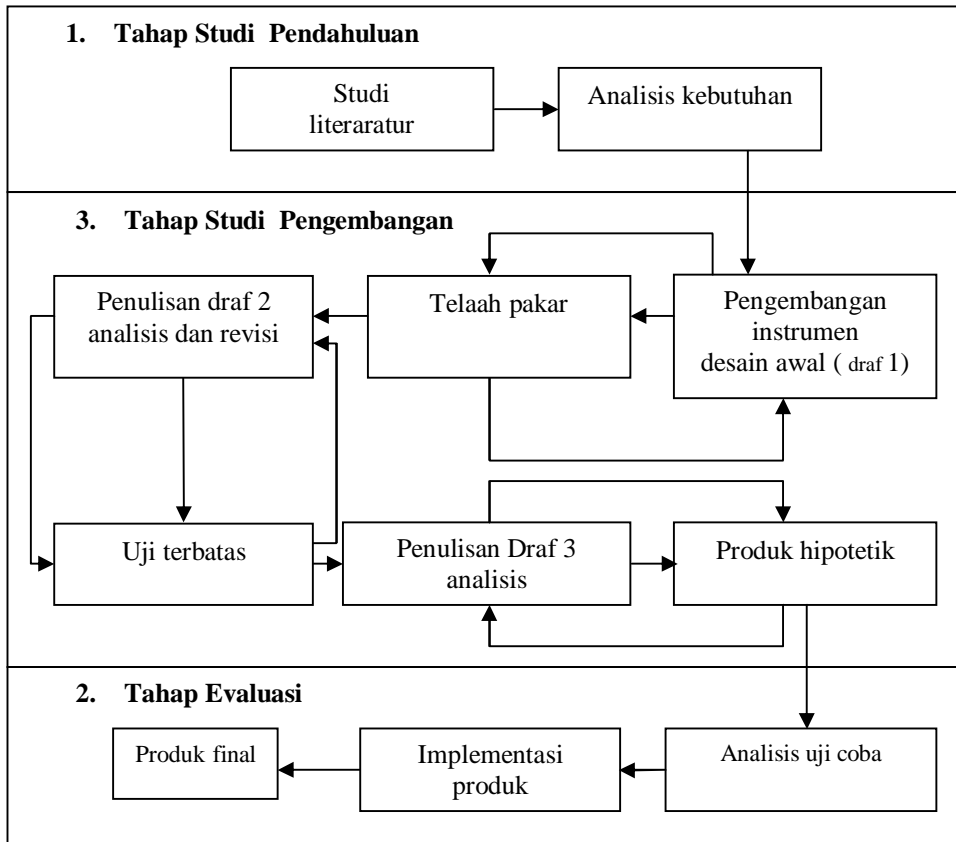
Berdasarkan latar belakang tersebut maka pengembangan evaluasi peta konsep untuk mengukur struktur kognitif siswa pada pokok bahasan besaran fisika dapat dirumuskan menjadi tiga masalah khusus sebagai berikut: Bagaimana bentuk perangkat evaluasi peta konsep yang dapat mengukur struktur kognitif siswa pada pokok bahasan besaran fisika? Bagaimana validitas dan reliabilitas evaluasi peta konsep? Bagaimana gambaran struktur kognitif siswa pada pokok bahasan besaran fisika?

B. Metode Penelitian

Pengembangan model ini menggunakan jenis penelitian *Research and Development* yang bertujuan menghasilkan produk berupa model evaluasi peta konsep dan panduan evaluasi peta konsep. Penelitian pendidikan dan pengembangan merupakan jenis penelitian yang banyak digunakan untuk memecahkan masalah praktis di dunia pendidikan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui prosedur pengembangan dan sekaligus bentuk atau format perangkat evaluasi peta konsep untuk mengukur struktur kognitif siswa. Berdasarkan tujuan tersebut maka penelitian ini dilaksanakan dengan metode penelitian pengembangan (*Research and Development*).

Penelitian pengembangan alat evaluasi peta konsep untuk mengukur struktur kognitif siswa pada pokok bahasan besaran fisika ini menggunakan prosedur penelitian Sugiyono (2008) yang telah disederhanakan menjadi tiga tahapan utama, yaitu: tahap studi pendahuluan, tahap studi pengembangan, dan tahap evaluasi. Proses penelitian dan pengembangan alat evaluasi peta konsep pada gambar 1.

Tahap studi pendahuluan meliputi analisis kebutuhan dan penentuan tujuan. Jika ditinjau dari analisis kebutuhan permasalahan pokok yang dicari solusinya adalah belum dipublikasikannya model evaluasi pembelajaran fisika yang dapat memberikan informasi dengan tepat mengenai pengetahuan struktur kognitif yang dibangun siswa setelah mengikuti kegiatan pembelajaran pada pokok bahasan besaran fisika.



Gambar 1. Prosedur penelitian dan pengembangan (diadaptasi dari Sugiyono 2008 dan Ani Rusilowati 2010)

Desain model yang berhasil disusun beserta instrumennya merupakan desain awal atau draf 1 dari model yang dikembangkan. Instrumen-instrumen tersebut meliputi: Panduan pelatihan membuat peta konsep; Soal peta konsep besaran fisika; Soal pemahaman konsep besaran fisika; Master peta konsep besaran fisika; Panduan penskoran peta konsep.

Setelah model evaluasi beserta instrumen dan perangkatnya disusun, aktivitas berikutnya dilanjutkan dengan validasi kepada para pakar (*expert judgement*). Pakar yang dilibatkan dalam validasi model evaluasi meliputi: pakar dalam bidang evaluasi; pakar dalam bidang pembelajaran fisika.

Apabila model evaluasi beserta instrumen ternyata belum memenuhi persyaratan kesesuaian kemudian direvisi dan diujicobakan lagi sebagai penulisan draf 2. Uji coba dan revisi ini dilakukan berulang-ulang sampai diperoleh produk akhir yang memenuhi syarat kesesuaian sering disebut kegiatan bersiklus (*repision cycle*).

Pada tahap ini dilakukan ujicoba untuk beberapa siswa di luar obyek uji skala luas terhadap perangkat evaluasi peta konsep dan beserta instrumen dan perangkat modelnya yang bertujuan untuk mengetahui sejauh mana model evaluasi beserta instrumen dan perangkat model tersebut dapat diterapkan untuk mengevaluasi pembelajaran fisika pada pokok bahasan besaran fisika. Model eksperimen ini digambarkan seperti gambar 2



Gambar 2. Ujicoba dengan *single one shot case study*

X : *treatment* berupa penerapan model evaluasi peta konsep
O : Observasi atau hasil dari penerapan model evaluasi peta konsep

Data hasil uji terbatas kemudian dianalisis untuk mengetahui apakah model tersebut sudah sesuai atau belum sebagai penulisan draf 3. Penyempurnaan dilakukan apabila model evaluasi peta konsep beserta instrumen pengumpul data ternyata belum memenuhi persyaratan tingkat validitas dan reliabilitas. Produk hipotetik merupakan produk yang telah disempumakan setelah di ujicobakan pada objek penelitian terbatas. Pada tahap ini produk hipotetik evaluasi peta konsep diimplementasikan pada objek lain yang tidak termasuk sebagai objek uji coba terbatas. Tahap ini dapat dikatakan sebagai uji coba skala luas siswa kelas X-7 semester 1 SMA Negeri 5 Semarang Tahun pelajaran 2010-2011.

Metode pengumpulan data adalah suatu metode atau cara yang digunakan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam suatu

penelitian. Dalam penelitian ini metode pengumpulan data menggunakan metode tes.

Ada dua jenis tes yang akan diujikan pada obyek penelitian yaitu: tes peta konsep tanpa daftar konsep (*no concept provided*) atau sering disebut model C; dan tes uraian.

Setelah data diperoleh maka langkah selanjutnya adalah menganalisis data. Dalam penelitian ini lebih menitikberatkan tentang bagaimana perangkat evaluasi peta konsep pada pokok bahasan besaran fisika, sehingga dalam penelitian ini data hasil tugas membuat peta besaran fisika dianalisis validitas dan reliabilitasnya.

Untuk mengetahui validitas instrumen dapat diperoleh dengan mencari nilai koefisien korelasi. Rumus yang digunakan *pearson product moment correlation*, sebagai

$$r_{xy} = \frac{n\sum x_i y_i - (\sum x_i)(\sum y_i)}{\sqrt{(n\sum x_i^2 - (\sum x_i)^2)(n\sum y_i^2 - (\sum y_i)^2)}}$$

Keterangan:

n = banyaknya siswa

X = skor peta konsep siswa

Y = skor master peta konsep

Data hasil penelitian dianalisis dengan rumus interrater reliability sebagai berikut:

Rumus rata-rata interkorelasi hasil rating diantara kombinasi pasangan rater yaitu:

$$r_{xx'} = \frac{s_s^2 - s_e^2}{s_s^2 + (k-1)s_e^2}$$

Keterangan:

s_s^2 = varian antar subyek yang dikenai rating

s_e^2 = varian error atau varian interaksi antara subjek (s) dengan rater (r)

k = banyaknya rater

Rumus untuk mengestimasi reliabilitas dari rata-rata yang dilakukan oleh k orang rater, yaitu:

$$r_{xx'} = \frac{s_s^2 - s_e^2}{s_s^2}$$

$$s_e^2 = \frac{\sum i^2 - \frac{\sum R^2}{n} - \sum \frac{i^2}{k} + \frac{(\sum i)^2}{nk}}{(n-1)(k-1)}$$

$$s_s^2 = \frac{\sum \frac{T^2}{k} - \frac{(\sum i)^2}{nk}}{(n-1)} \quad (\text{Azwar, 2000})$$

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Desain model evaluasi yang berhasil disusun beserta instrumennya meliputi: panduan pelatihan membuat peta konsep, soal peta konsep besaran fisika, soal pemahaman konsep besaran fisika, master peta konsep besaran fisika, panduan penskoran peta konsep.

Model evaluasi yang dikembangkan disebut model evaluasi peta konsep. Model evaluasi peta konsep bertujuan untuk mengukur struktur kognitif dengan mengaplikasikan peta konsep sebagai instrumen tes. Rancangan alat ini digunakan untuk mengevaluasi struktur kognitif siswa pada pokok bahasan besaran fisika.

Produk instrumen evaluasi yang dihasilkan telah melalui beberapa tahapan: desain produk awal; uji pakar; analisis; revisi; uji skala terbatas dan uji skala luas.

1. Tahap Studi Pendahuluan

Analisis kebutuhan diawali dengan menganalisis secara teoritis kebutuhan guru tentang perangkat evaluasi yang sering digunakan adalah evaluasi dalam bentuk obyektif tes dan uraian. Pada tahap ini disusun rencana tentang perangkat evaluasi peta konsep tanpa daftar konsep yang terdiri dari: panduan pelatihan membuat peta konsep, soal peta konsep besaran fisika, soal pemahaman konsep besaran fisika, master peta konsep besaran fisika, panduan penskoran peta konsep: Proposisi jika benar skor = 1; Hirarkikal (jika benar) skor= 5; Cross-link (jika benar) skor = 10; Contoh / konsep (jika benar) skor =1

2. Tahap Pengembangan

Setelah model evaluasi beserta instrumen dan perangkatnya disusun aktivitas berikutnya dilanjutkan dengan telaah pakar. Pertama kali yang teruji pakar adalah perangkat tentang Panduan pelatihan membuat peta konsep untuk siswa dan guru. Pakar bidang evaluasi Dr.

Ani Rusilowati memberi saran tentang contoh latihan peta konsep sebaiknya materi fisika bukan nama-nama binatang.

Sebelum pelatihan membuat peta konsep yang diikuti oleh siswa kelas X-7, dua hari sebelumnya para siswa diberi *handout* tentang cara pembuatan peta konsep untuk memperlancar pelatihan.

Pada tahap uji terbatas dilaksanakan pada 5 Agustus 2010 uji coba untuk beberapa siswa di luar objek uji skala luas terhadap perangkat evaluasi peta konsep dan beserta instrumen dan perangkat modelnya yang bertujuan untuk mengetahui sejauhmana model evaluasi beserta instrumen dan perangkat model tersebut dapat diterapkan untuk mengevaluasi pembelajaran fisika pada pokok bahasan besaran fisika

Subjek uji coba dalam penelitian ini adalah siswa kelas X semester 1 tahun pelajaran 2010-2011 sejumlah 6 orang untuk kelas X-7.

Hasil tes peta konsep pada pokok bahasan besaran fisika setelah dikoreksi dan dihitung dikatakan valid karena koefisien korelasi $r_{xy} = 0,933$ dan rata-rata reliabilitas seorang rater $\bar{r}_{xx} = 0,997$ dari hasil perhitungan dapat disimpulkan bahwa instrumen soal peta konsep tanpa daftar dapat dipakai.

Tes bentuk uraian terdiri dari enam butir soal hasil tes setelah dianalisis nomor 6 tidak valid karena $r_{hitung} < r_{tabel}$. Hasil akhir validitas tes uraian seperti Tabel 1.

Tabel 1. Validitas Tes Uraian

Butir soal	r_{hitung}	$r_{tabel} (5\%, 12)$	Keterangan
1	0,758	0,566	valid
2	0,681	0,566	valid
3	0,847	0,566	valid
4	0,703	0,566	valid
5	0,824	0,566	valid
6	0,312	0,566	tidak valid

Subjek uji coba skala luas dalam penelitian ini siswa kelas X-7 semester 1 Tahun ajaran 2010-2011 dengan jumlah tiga puluh enam siswa. Pada tahap uji skala luas dilaksanakan 20 Agustus 2010 untuk siswa kelas X-7 sejumlah tiga puluh siswa dan enam siswa sudah ikut kelompok skala terbatas. Uji ini bertujuan untuk mengetahui sejauh

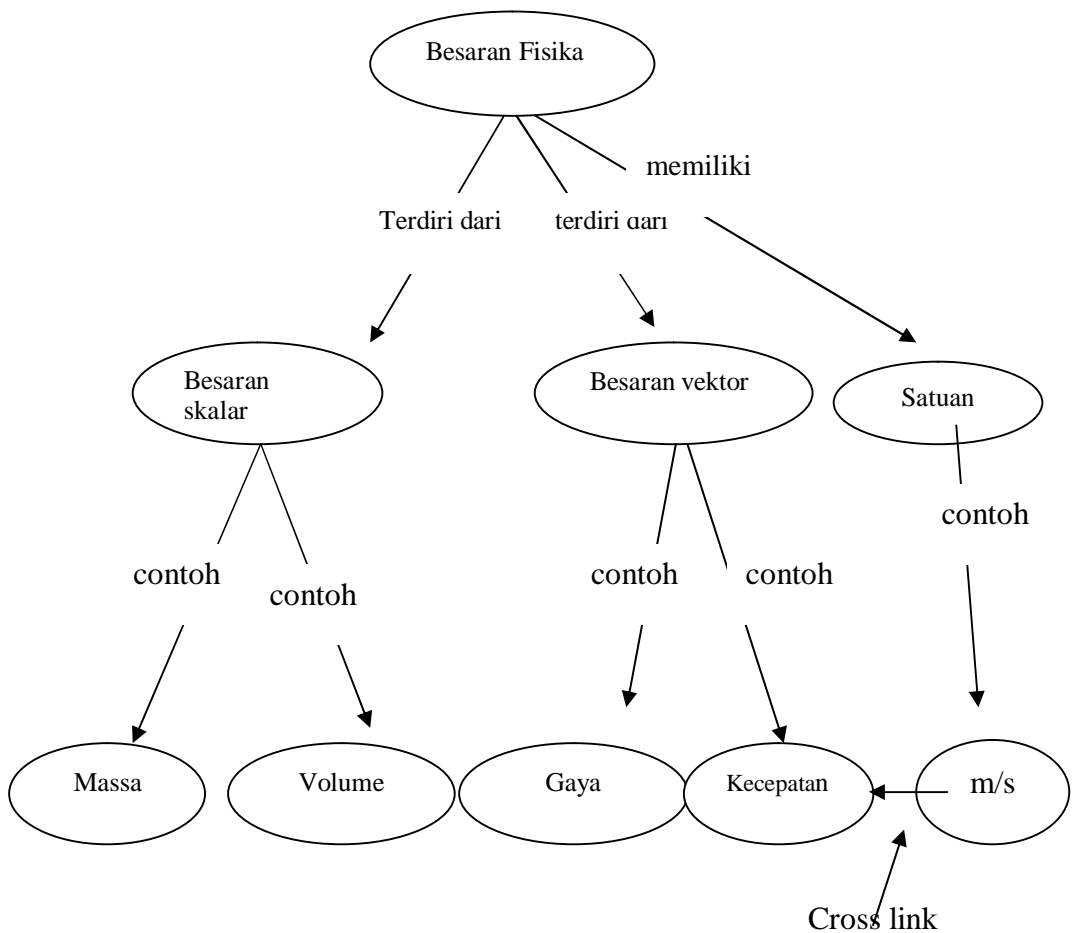
mana model evaluasi beserta instrumen dan perangkat model tersebut dapat diterapkan setelah melalui uji coba skala terbatas.

Tabel 2. Nilai Reliabilitas Uji Skala Luas

Tipe Soal peta konsep	Varian siswa (S_s^2)	Varian siswa-rater (S_e^2)	Reliabilitas rata-rata r_{xx}	Reliabilitas seorang rater \bar{r}_{xx}	Keterangan
Tanpa daftar konsep	232,910	25,892	0,888	0,727	reliabel

Hasil tes peta konsep tanpa daftar peta konsep setelah dikoreksi dan dihitung berdasarkan master peta konsep koefisien korelasi $r_{xy} = 0,965$ dan rata-rata reliabilitas seorang rater $\bar{r}_{xx} = 0,727$ seperti tabel 2.

Setelah dilaksanakan uji coba skala luas diperoleh master peta konsep seperti gambar 3 dan hasil analisis perhitungan peta konsep tanpa daftar konsep, serta soal uraian tentang besaran fisika maka diperoleh alat evaluasi peta konsep yaitu peta konsep tanpa daftar konsep mengacu pada tipe peta konsep yang dikembangkan oleh Ruiz Primo, *et al.* (1997).



Gambar 3. Masrter Peta Konsep Besaran Fisika

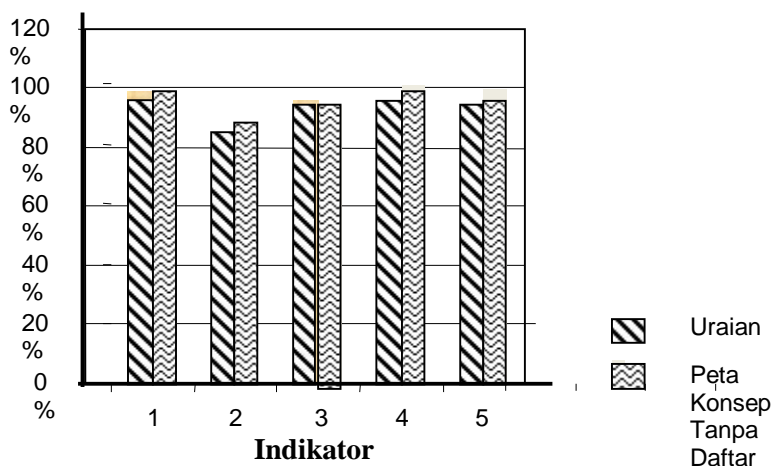
Peta konsep tanpa daftar konsep menuntut siswa untuk membuat peta konsep dengan bebas sesuai dengan pemahaman mereka sendiri dan peta konsep dengan daftar konsep yang dikembangkan oleh Yue Yin *at al.* (2005).

Hasil analisis menunjukkan bahwa peneliti mampu mengembangkan alat evaluasi peta konsep tanpa daftar konsep untuk mengukur struktur kognitif siswa pada pokok bahasan besaran fisika.

Berdasar Tabel 3 dapat dilihat persentase kemampuan siswa per indikator dalam mengkonstruksi konsep melalui peta konsep tanpa daftar dengan soal uraian. Nilai Peta konsep tanpa daftar konsep selalu diiringi dengan persentase indikator pada soal uraian seperti gambar Gambar 4.

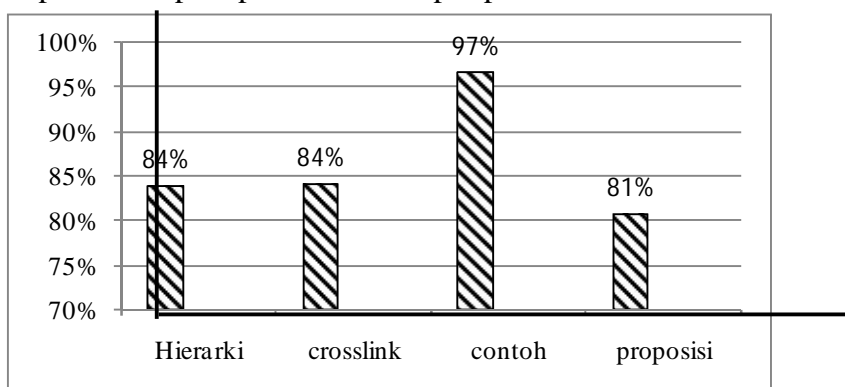
Tabel 3. Hasil Analisis Peta Konsep Tanpa Daftar Konsep dan Soal Uraian

Indikator	1	2	3	4	5
Uraian	97%	83%	93%	95%	94%
Peta Konsep	98%	84%	93%	98%	95%



Gambar 4. Presentase Kemampuan Siswa dalam Mengkonstruk Konsep.

Dalam proses evaluasi pembelajaran didapat hasil gambaran struktur kognitif siswa dalam pemahaman konsep besaran fisika melalui peta konsep tanpa daftar konsep seperti Gambar 5.



Gambar 5. Struktur Kognitif Siswa Peta Konsep Tanpa Daftar Konsep

Perbedaan antara hasil penelitian yang dilakukan oleh peneliti sebelumnya dengan menggunakan peta konsep dengan daftar konsep atau model S dan peta konsep tanpa daftar konsep atau model C adalah model S peta konsep dengan daftar alternatifnya banyak: (1) memilih kata kunci (2) mengisi kata penghubung, (3) membentuk sebuah peta dengan daftar konsep yang tersedia, dan (4) membentuk peta konsep hirarkis. Model C peta konsep tanpa daftar konsep (1) mengisi kata penghubung, (2) mengisi kata kunci, (3) membentuk sebuah peta dengan merangkai konsep dan menghubungkan frase dari tulisan sendiri, dan (4) membentuk peta konsep hirarkis.

D. Simpulan

Berdasarkan hasil pembahasan dapat disimpulkan:

1. Bentuk perangkat evaluasi peta konsep yang dapat digunakan untuk mengukur struktur kognitif siswa pada pokok bahasan besaran fisika adalah tes peta konsep tanpa daftar konsep yang meminta siswa untuk membuat peta konsep secara bebas berdasarkan pemahaman mereka sendiri.
2. Nilai validitas dan rata-rata reliabilitas seorang rater pada tes peta konsep tanpa daftar konsep sebesar 0,965 dan 0,727. Berdasarkan hasil analisis besar kecilnya persentase indikator peta konsep tanpa daftar konsep persentasenya per indikator diikuti persentasenya pada soal uraian.
3. Hasil analisis data gambaran struktur kognitif siswa dalam pemahaman konsep besaran fisika melalui peta konsep tanpa daftar konsep 81% siswa dapat menentukan proposisi, 84% siswa dapat menentukan hirarki, 84% siswa dapat menentukan *crosslink* 97% siswa dapat menentukan contoh

Daftar Pustaka

- Azwar, S. 2000. *Reliabilitas dan Validitas*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Ausubel, D. 1968. *Educational Psychology, A Cognitive View*. New York : Holt, Rinehart and Winston.
- McClure, J. R., Sonak, B., & Suen, H. K. 1999. Concept map assessment of classroom learning: Reliability, validity & logistical practicability. *Journal of Research in Science Teaching*, 36, 475-492.

- Mundilarto. 2002. *Individual Text Book Kapita Selekta Pendidikan Fisika*. Yogyakarta : Jurusan Pendidikan Fisika UNY
- Novak, J. D. dan D. B. Gowin. 1984. *Learning How to learn*. New York: Cambridge University Press.
- Ruiz-Primo, M.A., Schultz, E.S., and Shavelson. 1997. *On the validity of concept map-bas assessment interpretation: An experiment testing the assumption of hierarchical concept maps in science*. Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Chicago, IL.
- Rusilowati, A. 2010. *Pengembangan Rubrik Penilaian Concept-Mapping Assesment*. Jakarta: Prosiding Seminar Nasional HEPI UIN
- Sugiyono. 2008. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R & D*. Bandung : Alfabeta
- Yin, Y., Vanides, Ruiz-Primo, M.A Ayala, C.C., & Shavelson, R.J. 2005. Comparison of Two Concept-Mapping Techniques : Implications for Scoring, Interpretation, and Use. *Journal of research in science thaching* 42: 166-184.