

**PETA KONSEP SEBAGAI PENDUKUNG PEMBELAJARAN DALAM
MEMAHAMI PENGETAHUAN KONSEP DASAR IPA UNTUK
CALON GURU SEKOLAH DASAR**

PRAMITA SYLVIA DEWI
Email: pramita_sylvia@yahoo.co.id

JURUSAN PGMI FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
IAIN RADEN INTAN LAMPUNG

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah mengimplementasikan hubungan peta konsep terhadap pemahaman pembelajaran konsep dasar IPA untuk mengungkap bagaimana kemampuan mahasiswa calon guru SD dalam memahami konsep dasar IPA. Subjek penelitian adalah mahasiswa calon guru SD. Penelitian menggunakan metode deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Pengumpulan data dikumpulkan menggunakan hasil tugas peta konsep dalam materi sistem gerak untuk mengetahui hubungan pemahaman materi konsep dasar IPA. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hubungan peta konsep terhadap pemahaman pembelajaran konsep dasar IPA berada pada kriteria masih baik dilaksanakan sesuai dengan yang direncanakan. Kemampuan pemahaman konsep dasar IPA yang ditinjau dari tugas mahasiswa calon guru SD dengan menggunakan aplikasi peta konsep berbentuk map tools menunjukkan adanya gambaran dengan rata-rata nilai persentase sebesar 71,23% (kategori baik) telah memenuhi pencapaian dalam implementasi pendekatan saintifik. Mahasiswa calon guru SD menanggapi positif terhadap implementasi hubungan peta konsep terhadap pemahaman pembelajaran konsep dasar IPA.

Kata kunci: Konsep dasar IPA, pembelajaran, pengetahuan, peta konsep.

A. PENDAHULUAN

Pengembangan kemampuan siswa dalam bidang sains (IPA) merupakan salah satu kunci keberhasilan peningkatan kemampuan dalam menyesuaikan diri dengan perubahan dan memasuki dunia teknologi, termasuk teknologi informasi. Untuk dapat menyikapi perkembangan IPTEK yang begitu cepat dalam era globalisasi ini, literasi sains bagi masyarakat akan menjadi kebutuhan yang tak dapat ditunda. Literasi sains sangat penting dalam lapangan pekerjaan. Banyak sekali pekerjaan yang membutuhkan keterampilan tingkat tinggi, membutuhkan

tenaga kerja yang dapat belajar, bernalar, berpikir kreatif, membuat keputusan, dan memecahkan masalah (Klausner, 1996:1).

Namun, dalam pembelajaran konsep dasar sains khususnya di program studi PGMI, perhatian dosen untuk mengembangkan konsep sains siswa masih kurang. Mahasiswa cenderung berorientasi pada materi yang tercantum pada buku diktat kuliah, tanpa menyentuh aspek keterkaitan antara sains teknologi, dan masyarakat. Hal ini terungkap dari hasil wawancara dari beberapa mahasiswa calon guru SD pada aperepsi mereka, menjelaskan mengenai suatu konsep dasar sains. Mereka tidak dapat menjelaskan mengapa otot disebut alat gerak aktif, sedangkan ada materi mengenai bahwa tulang ialah salah satu sistem gerak, padahal calon guru tersebut telah memperoleh fakta yang menjelaskan bahwa rangka merupakan susunan tulang dan otot. Dengan demikian dapat pula mereka menjelaskan mengapa penyakit dalam sistem kelainan gerak sangat berbahaya misal pada kebiasaan posisi duduk, padahal mahasiswa calon guru SD tersebut telah mendapat pelajaran tentang sistem adaptasi manusia.

Berbagai inovasi pendidikan telah dilakukan oleh pemerintah maupun pihak swasta dalam upaya untuk meningkatkan mutu pendidikan di Indonesia. Inovasi (pembaharuan) ini dilakukan mulai pada jenjang pendidikan dasar dan menengah sampai pada jenjang pendidikan tinggi. Pada jenjang pendidikan dasar (khususnya SD) mutu pendidikan belum sesuai dengan harapan, yang tercermin dari nilai NEM IPA yang cukup rendah. Bahkan disinyalir mutu pendidikan di SD sangat rendah (kemampuan berpikir anak didik rendah dalam menghadapi masalah kehidupan sehari-hari) dan guru belum mampu meningkatkan motivasi dan prestasi belajar siswa (Halimah, 1998; Mustafa, 1998).

Halimah (1998) melaporkan bahwa kemandirian guru IPA SD dalam pemanfaatan lingkungan sebagai sumber belajar sangat rendah. Guru pada umumnya lebih banyak menyampaikan informasi konsep-konsep dan fakta-fakta IPA dengan metode ceramah secara klasikal, daripada memberikan permasalahan yang relevan untuk dipecahkan dan didiskusikan secara kooperatif dalam kelompok kecil (4-5 orang tiap kelompok). Padahal, krisis yang melanda dunia pendidikan saat ini adalah sebagian besar berkulat di sekitar kesulitan siswa

menguasai isi materi pelajaran yang merupakan substansi kurikulum (Gardner, 1991).

Bertitik tolak dari tujuan pengajaran IPA di sekolah dasar seperti yang tercantum dalam Kurikulum Pendidikan Dasar (GBPP Mata Pelajaran IPA SD) Tahun 1994, pada hakekatnya bahwa pembelajaran tidak akan menjadikan siswa sebagai ahli (*expert*) dalam bidang IPA tetapi mempersiapkan siswa agar memiliki literasi sains dan teknologi (melek ilmu dan teknologi). Siswa mampu memahami dirinya dan lingkungan sekitarnya melalui pengembangan keterampilan proses, sikap ilmiah, keterampilan berpikir, dan penguasaan konsep esensial untuk melakukan teknologi. Dengan kata lain bahwa siswa memiliki penguasaan (*mastery*) dan/atau pemahaman terhadap pengetahuan dan disiplin keilmuan (Gardner: 1999). Pencapaian tujuan ini sering mengalami benturan dan kegagalan dalam praktek pengajaran keseharian di dalam kelas.

B. KAJIAN TEORI

1. **Peta Konsep dan Pengetahuan Konsep Dasar IPA**

Peta konsep yang digunakan sebagai media penilaian formatif diambil sebagai dasar dari evaluasi yang tepat (Steffen, *et al.*: 2010). Biasanya dalam belajar siswa cenderung melakukan teknik mengingat atau menghafal (Raimund *et al.*:2010; Lalar:2009; Jenny dan Marcus:2010; Jen, *et al.*:2012). Belajar menghafal menciptakan kesalahpahaman atau ketidakmampuan untuk menghubungkan antara pengetahuan siswa sebelumnya dan pengetahuan yang baru dipelajari (Jenny dan Marcus:2010). Selain itu, informasi yang dihafalkan tanpa adanya hubungan dengan kerangka kerja sebelumnya, sangat mudah untuk dilupakan (Karakuyu:2010). Hal ini sejalan dengan pernyataan bahwa, peta konsep menjanjikan kegunaan dalam meningkatkan belajar bermakna dan pemahaman konseptual siswa dalam sains (Karakuyu:2010; Lalar dan Rainford:2013). Pengetahuan konseptual merupakan pengetahuan yang memiliki hubungan dengan kemampuan pengetahuan individu mengenai informasi (Franz, *et al.*:2010) dimana setiap individu memiliki fungsi dengan baik dalam mengetahui suatu pemahaman.

Pengetahuan faktual seharusnya membentuk pemahaman pengetahuan (Sabine dan Franz:2010), tetapi sulit terbangun apalagi jika keterkaitannya pada ilmu-ilmu abstrak yang sulit untuk di visualisasikan (Gardner dalam Jenny dan Marcus:2010). Untuk itu perlu diperhatikan bahwa kemampuan individu sangat berhubungan satu sama lain, dalam kemampuan pemahaman suatu pengetahuan memerlukan konsep yang baik (Nasbauem dalam Karakuyu:2010). Hal itu diperlukan pada sebuah penilaian yang baru dengan pemanfaatan peta konsep sebagai alat pengevaluasi yang tepat, dimana pembelajaran yang di ajarkan harus terfokus dalam ilmu sains (Lalor, Rainford:2013; Jenny dan Marcus:2010), yakni jelas pengelompokkan pengetahuannya, karena dasar dari pengetahun itu adalah terhubungnya suatu konsep dasar dalam bagian ilmu sains yang terarah.

Pada penggunaan pengetahuan faktual dan konseptual menjadi hal yang utama dalam menentukan peralihan dasar kemampuan untuk mencapai suatu konsep yang akan dipetakan (Sabine dan Franz:2010). Pemikiran siswa menghasilkan suatu acuan konsep, dalam pencapaian suatu konsep (Jen,*et al.*:2012), yang digunakan sebagai fakta yang mendasari pengetahuan sebelum melakukan pengkajian yang diteliti. Pada dasarnya setiap siswa memiliki kemampuan yang berbeda untuk menggunakan kemampuannya (Lalor dan Rainford:2013).

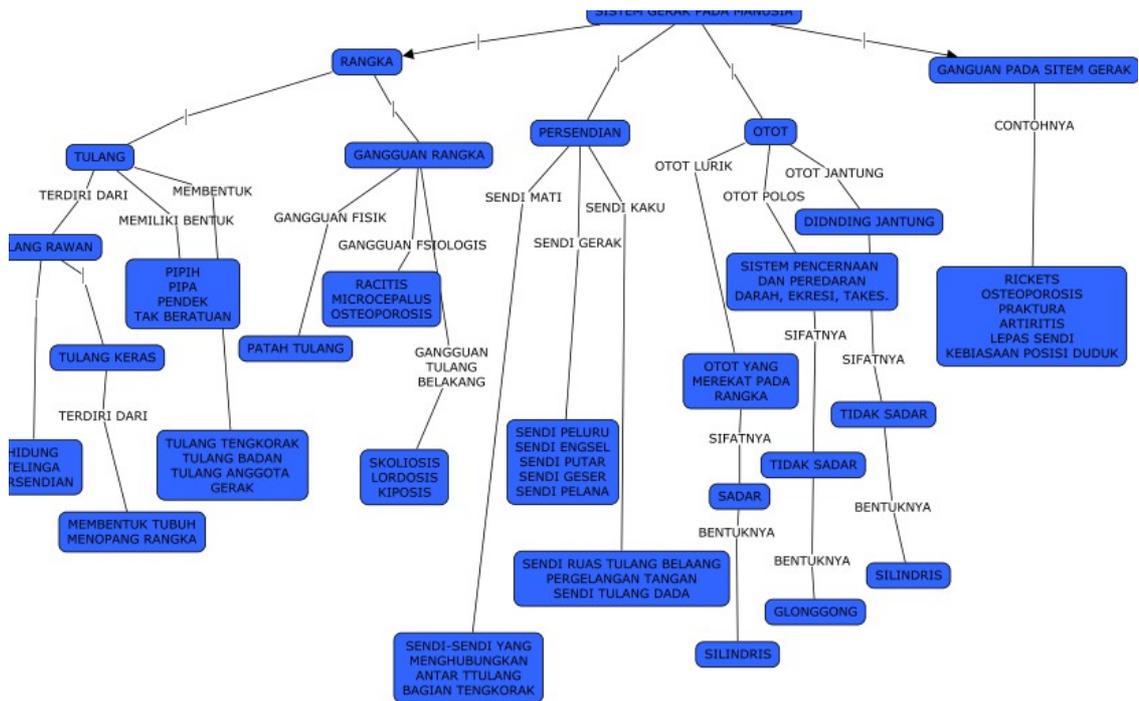
Pengetahuan yang khusus dalam keterampilan lebih mudah penguasannya, dibanding dengan pemahaman (Zoller dalam Han, *et al.*:2013). Skala sikap yang menunjukkan bahwa siswa tersebut ke arah positif di pengaruhi oleh adanya sikap yang relevan dalam menerima instruksi dengan baik (Marcelo, *et al.*:2012), untuk memilah pemahaman pengetahuan yang diajarkan. Hal yang menjadi permasalahan pada penelitian yang dikaji dalam masalah ini, mengacu pada prestasi dan sikap belajar yang ditunjukkan oleh siswa, untuk itu digunakan konsep pendekatan menggunakan pembelajaran yang cepat dimengerti oleh siswa baik berupa keterampilan saat melakukan pengkajian pengetahuan maupun melalui pemahaman pengetahuan, sehingga siswa dapat merefleksikan dan memodifikasi perubahan pengetahuan yang diterima dengan cepat (Sabine dan Franz:2010). Karena lingkungan belajar merupakan wahana peubah kemampuan berfikir siswa secara nyata (Karakuyu:2010).

Pemetaan konsep merupakan teknik yang digunakan untuk memberikan representasi visual dari ide-ide individu terhadap konsep terkait (Chun, *et al.*:2010; Han, *et al.*:2012; Lalor dan Rainford:2013). Penjelasan alat pemetaan konsep dianggap sebagai cara baru untuk memunculkan ide-ide dari konsep yang dimiliki siswa (Jenny dan Marcus:2010), karena peta konsep adalah alat yang fleksibel untuk disesuaikan semua kelompok peserta didik (Kinchin dalam Jenny dan Marcus:2010). Oleh karena itu masalah hubungan penerimaan teknologi yang berbasis aplikasi menjadi dasar, apakah pembelajaran tersebut dapat diterima oleh siswa. Karena pandangan pembaharuan dalam sistem pembelajaran berbasis komputer, membantu siswa berorientasi pada pengetahuan dan pengalaman (Marcelo, *et al.*:2012).

Perluasan ide dalam suatu kajian tema yang dilakukan dalam teknologi komputer yang berbasis peta konsep (Chun, *et al.*:2011), sebenarnya digunakan untuk memudahkan siswa dalam berkreasi menggunakan peta konsep, namun perluasan ide dengan menggunakan aplikasi peta konsep selain dapat digunakan mengetahui kesalahan dalam pembuatan suatu gagasan. Teknologi yang berbasis aplikasi peta konsep cenderung melemahkan ide dalam memahami pengetahuan, walaupun suatu alat canggih dapat merepresentasikan suatu tema yang dibahas (Han, *et al.*:2012; Lalor dan Rainford:2013).

Penggunaan peta konsep merupakan proses pembelajaran dengan cara menghubungkan kata-kata untuk membentuk proposisi, dari proposisi tersebut dapat diperluas membentuk jaringan konsep yang menyatu pada peta konsep yang disajikan. Makalah ini menjelaskan pengalaman penulis menggunakan peta konsep pada peserta didik, strategi ini digunakan untuk pengelolaan dan sebagai alat penilaian (untuk tujuan diagnostik dan sumatif). Peta konsep yang disajikan merupakan peta konsep siswa yang mengambil materi "Fisika Pendahuluan". Peta konsep adalah strategi *meta learning* berdasarkan teori (Ausubel, Novak, dan Hanesian:1978; Novak dan Gown:1984) tentang pembelajaran bermakna. Dasar pembuatan peta konsep untuk mengidentifikasi dan menghubungkan poin penting dengan menggunakan kata-kata untuk membentuk proposisi.

Berikut adalah contoh pemaparan salah satu tugas mahasiswa calon guru SD untuk sistem gerak pada materi konsep dasar IPA.



Gambar 1
Peta Konsep Contoh Tugas Mahasiswa Materi Sistem Gerak

Proses pembelajaran terjadi dengan dua cara, yaitu peserta didik menghafal tanpa ada usaha untuk menghubungkan konsep-konsep baru dan proposisi dengan pengetahuan sebelumnya yang telah ia miliki. Pembelajara yang kedua, merupakan pembelajaran bermakna yang terjadi ketika peserta didik berusaha untuk untuk menghubungkan konsep baru dan proposisi dengan konsep yang telah ada sebelumnya dalam struktur kognitifnya. Ketika peserta didik disajikan dengan dengan materi-materi yang sangat banyak tanpa tahu hubungan dari masing-masing materi tersebut peserta didik terpaksa menggunakan hafalan untuk belajar.

Pembelajaran bermakna bertujuan untuk menjadikan peserta didik lebih aktif, baik pada saat pembelajaran maupun ketika membangun pengetahuan mereka, sehingga peserta didik bukan hanya penerima pasif. Peserta didik yang belajar bermakna mengintegrasikan informasi dari berbagai sumber. Peserta didik membentuk hubungan antara materi baru dan informasi yang telah didapatkan sebelumnya. Pengamatan ini menyebabkan para peneliti untuk mengeksplorasi

Peta konsep sebagai pendukung pembelajaran dalam memahami pengetahuan konsep dasar IPA untuk calon guru sekolah dasar

lebih nilai peta konsep dalam bahan pembelajaran dan membantu siswa mempelajari materi ini. Yin, *et.al.* (2005) menggambarkan peta konsep sebagai berikut, "peta konsep meliputi node (istilah atau konsep), menghubungkan garis (biasanya dengan panah searah dari satu konsep ke yang lain), dan menghubungkan frase yang menggambarkan hubungan antara node. Menghubungkan garis dengan menghubungkan frase disebut baris. Dua node yang terhubung dengan garis berlabel disebut proposisi. Selain itu, konsep pengaturan dan orientasi garis yang menghubungkan menentukan struktur dari peta (misalnya hirarkis atau non hirarkis). Kinchin (2000) menyarankan lima jenis struktur yang dapat digunakan untuk menggambarkan peta konsep: linier, edaran, kisi pusat pohon, dan jaringan.

c. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan menggunakan metode deskriptif dengan pendekatan kuantitatif, dimana metode tersebut tidak memberikan perlakuan, atau perubahan pada variabel-variabel bebas, namun menggambarkan pada kondisi yang sesungguhnya (Millan dan Schumacher:2001). Sehingga metode ini menggambarkan serta menginterpretasikan objek apa adanya.

Sedangkan yang dimaksudkan dengan pendekatan kuantitatif adalah pendekatan yang digunakan dalam penelitian dengan cara mengukur indikator-indikator variabel penelitian sehingga diperoleh gambaran dari variabel tersebut. Penelitian deskriptif kuantitatif penggambarannya menggunakan jumlah, ukuran, atau frekuensi (Sukmadinata, 2013:73).

Pengambilan sampel dari populasi yang ada dalam penelitian ini menggunakan metode *random sampling* (Fraenkel, 2012:130). Sedangkan teknik yang digunakan untuk memilih sampel adalah *purposive sampling*, yaitu karena ditemukan bahwa kemampuan mahasiswa calon guru SD dalam pemahaman materi konsep dasar IPA masih rendah. Hal itulah yang menjadi keinginan peneliti untuk meningkatkan kemampuan materi konsep dasar IPA menggunakan aplikasi peta konsep, yang dalam hal ini menggunakan *cmaptools*. Untuk itu penelitian dilakukan pada suatu kelas pada mahasiswa calon guru SD untuk tingkat pertama di Prodi PGMI IAIN Raden Intan Lampung.

Instrumen digunakan sebagai alat untuk mengumpulkan data pada penelitian, menggunakan hasil tugas mahasiswa calon guru SD pada materi sistem gerak. Tugas kemampuan tersebut adalah tugas yang menjangkau kemampuan mahasiswa dalam domain kompetensi kemampuan pemahaman IPA menggunakan aplikasi peta konsep.

Penelitian ini merupakan penelitian yang dilakukan untuk melihat urutan kualitas dari peta konsep yang dihasilkan. Peta konsep dibuat pada sistem komputerisasi, berbentuk *cmaptools*. Peta konsep adalah teknik yang dikembangkan oleh Prof Joseph D. Novak di Cornell University pada tahun 1960 untuk visual mewakili struktur pengetahuan individu tentang topik tertentu. Peta konsep yang dihasilkan terdiri dari node (konsep) dan link (garis). Simpul mewakili konsep, sementara link mewakili hubungan antara konsep.

Konsep dan proposisi harus merupakan hirarkis terstruktur. Umumnya, konsep dan proposisi yang diposisikan di bagian atas peta (Novak dan Gowin:1984). Peta konsep berdasarkan teori Ausubel tentang belajar bermakna. Dalam proses pemetaan konsep pelajar diwajibkan untuk membuat usaha sadar untuk mengidentifikasi konsep-konsep kunci dalam informasi baru dan menghubungkannya dengan konsep-konsep dalam struktur pengetahuan yang ada. Pemetaan konsep telah sering digunakan sebagai bantuan instruksional untuk menyampaikan pembelajaran dan penyimpanan informasi baru. Peta yang dihasilkan selama instruksi akan mencerminkan struktur dari ide-ide siswa dan menampilkan keterkaitan antara ide-ide ini.

D. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Berikut disajikan diagram perbandingan persentase nilai rata-rata tugas pada masing-masing konteks sains dari 37 mahasiswa yang disesuaikan pada indikator kompetensi sistem gerak untuk matakuliah konsep dasar IPA. Data ini diperoleh pada suatu kelas saat pembelajaran berlangsung.

Gambar 2 **Histogram Persentase Nilai Rata-rata Tugas Berdasarkan Indikator Kompetensi Untuk Mengetahui Kemampuan**

Peta konsep sebagai pendukung pembelajaran dalam memahami pengetahuan konsep dasar IPA untuk calon guru sekolah dasar

Konsep Dasar IPA

Hasil dari histogram pada Gambar 2. memperoleh persentase nilai tugas menggunakan aplikasi peta konsep berbentuk *cmptools* untuk mengetahui ketercapaian pada indikator kompetensi pengetahuan konsep dasar IPA khususnya untuk materi sistem gerak, sistem pernapasan, sistem pencernaan, dan sistem peredaran darah yang berbeda-beda dan ke empatnya memiliki proporsi rata-rata persentase nilai yang berbeda-beda, Pada indikator kompetensi pertama yang digunakan untuk melihat ketercapaian pemahaman konsep dasar IPA pada materi sistem gerak, menunjukkan rata-rata nilai persentase sebesar 71,58%.

Pada indikator kompetensi kedua yaitu mengenai materi sistem pernapasan, data menunjukkan rata-rata nilai persentase sebesar 70,08%. dan pada indikator kompetensi ketiga yaitu mengenai materi sistem pencernaan, data menunjukkan rata-rata nilai persentase sebesar 71,44%, dan pada indikator kompetensi keempat yaitu mengenai materi sistem peredaran darah, data menunjukkan rata-rata nilai persentase sebesar 71,83%, dengan demikian kemampuan pengetahuan untuk keseluruhan matakuliah konsep dasar IPAmahasiswa calon guru SD berdasarkan indikator kompetensi memiliki persentase nilai rata-rata sebesar 71,23%. Secara keseluruhan dari hasil penjabaran rata-rata nilai persentase pada histogram (Gambar 2), menunjukkan bahwa kemampuan proses kemampuan mahasiswa calon guru SD pada suatu kelas mengalami kenaikan dan ada yang mengalami penurunan dari ke empat indikator, hal tersebut masih mengalami perubahan di setiap indikator, berdasarkan hasil data dari rata-rata nilai persentase pencapaian kemampuan pada proses pengetahuan dalam memahami konsep dasar IPA dapat dikategorikan baik.

Peta konsep sebagai acuan dalam menyusun perencanaan pengetahuan yang nantinya dikombinasikan secara terstruktur pada hubungan antar materi yang dipahami (Williams dalam Raimund, *et al.*:2011). Tetapi dalam praktik lapangan menunjukkan bahwa pemahaman konsep yang diajarkan oleh guru tidak akan berjalan sesuai dengan apa yang diharapkan, tanpa adanya partisipasi siswa yang aktif. Siswa harus memiliki rasa keingintahuan yang tinggi (Steffen, *et al.*:2010), dalam mempelajari suatu pengetahuan yang digambarkan dalam peta konsep

sebagai acuan ide yang digunakan untuk memperluas pengetahuan yang dapat diterima. Untuk itu diperlukan suatu penggabungan ide yang bisa menyatukan antara pengetahuan awal dan pengetahuan akhir secara utuh, dalam membuat peta konsep.

Temuan ini sesuai dengan beberapa penelitian yang menyebutkan bahwa penggunaan strategi belajar yang efektif tidak hanya meningkatkan sikap belajar namun mendorong keterlibatan siswa dalam kegiatan yang kolaboratif (Hwang, 2010). Penggunaan sistem komputer hanya menyajikan pengetahuan materi, sementara dari sini hanya terlihat kepercayaan diri siswa yang tergambar karena bantuan alat peta konsep berbasis *cmptools* yang digunakan.

Menggunakan peta konsep sangat membantu mereka dalam mengatur pengetahuan tentang apa yang mereka pelajari, namun ada beberapa asumsi berdasarkan data empiris, adanya waktu yang luas untuk membuat peta konsep tersebut jika siswa mengevaluasinya sendiri. Hal ini sebenarnya lebih mengkonstruksikan pengetahuan yang lebih cepat, karena pemahaman dari diri sendiri timbul atas kemauan untuk belajar.

Hasil dari penelitian, yang dikaji dalam bahasan peta konsep sebagai alat penilaian, menunjukkan bahwa peta konsep telah digunakan sebagai alat untuk mendukung pembelajaran bermakna dalam pengajaran ilmu pengetahuan (Karakuyu:2010; Jenny dan Marcus:2010), melalui peta konsep peserta didik mampu memasukkan pengetahuan asli mereka dan menghubungkannya dengan pengetahuan yang baru untuk mengatur ulang, baik pengetahuan lama dan baru (Jenny dan Marcus:2010). Penggunaan peta konsep juga dilihat sebagai pemecahan yang dapat mewakili hubungan antara konsep dengan grafis (Franz, *et al.*:2010). Sehingga anak dapat belajar secara menyeluruh dan mengetahui konsep-konsep apa yang sedang dipelajari.

Kesulitan dalam pembelajaran materi-materi abstrak menjadi kendala yang memerlukan bantuan strategi belajar yang tepat dalam taksonomi Bloom menurut (Steffen, *et al.*:2011) Peta konsep sebenarnya merupakan suatu metode yang menghubungkan *prior-knowlegde* siswa secara menyeluruh tanpa terpisah-pisah (Chang dalam Lalor dan Rainford:2013), dalam hal ini peta konsep sebagai pendukung pembelajaran untuk pemahaman pengetahuan yang banyak digunakan

sebagai acuan dalam pemahaman siswa yang terstruktur (Jenny dan Marcus:2010), akan tetapi beberapa kesulitan banyak dijumpai dalam membuat peta konsep, seperti tidak adanya pembelajaran yang representatif yang mendukung dalam membuat peta konsep (Lalor dan Rainford:2013), pembelajaran yang representatif dimaksudkan untuk pembelajaran yang memberikan pemahaman dasar kemudian berlanjut, agar siswa memahami secara utuh informasi yang diberikan guru untuk mengubah cara pandang mereka mengenai informasi yang digunakan untuk mendukung pemahaman lebih lanjut, karena siswa berupaya untuk menerima umpan balik dengan baik.

Peta konsep memiliki instruksi keberhasilan yang menunjukkan pengetahuan yang memadai dalam proses peta konsep tersebut (Stevens dalam Sabine dan Franz:2010). Instruksi keberhasilan dalam peta konsep didukung dengan proses pembelajaran yang baik (Franz, *et al.*:2010), untuk hal ini keberhasilan instruksi merupakan acuan bagi siswa sebelum membuat peta konsep yang dibuat berdasarkan tema yang dikaji, sesuai dengan langkah atau tahapan yang ada dalam peta konsep.

Penggunaan peta konsep dalam pembelajaran yang diinginkan tidak akan berhasil tanpa adanya suatu pembelajaran strategis yang diberikan pada siswa (Horzs dalam Jenny dan Marcus:2010) untuk melihat seberapa jauh pemahaman mereka terhadap *prior knowlegde* yang sebelumnya diberikan oleh guru (Rainmud, *et al.*:2010). Adanya lingkungan belajar yang baik dapat menciptakan pembelajaran yang merangkap pemahaman secara keseluruhan dengan kondusif (Jenny dan Marcus:2010), sehingga pembelajaran yang diajarkan dapat menarik perhatian siswa dengan baik (Karakuyu:2010), untuk menguasai pemahaman yang mudah diterima siswa jika dilakukan beberapa arahan yang diperintahkan.

Peta konsep dalam penilaian yang digunakan memberikan kesempatan bagi mahasiswa untuk memeriksa kemajuan yang mereka peroleh dan mengidentifikasi perubahan pengetahuan yang mengarah pada pembelajaran yang bermakna (Pretzer dalam Lalor dan Rainford:2013). Setiap siswa memiliki kemampuan awal yang berbeda-beda hal ini didasarkan pada tingkat kemampuan masing-masing individu dalam memahami *prior knowlegde* yang diberikan oleh guru (Karakuyu:2010; Steffen, *et al.*:2010), untuk mengkaji suatu konsep sains

secara matang, hal ini terlihat dalam pembelajaran yang menggunakan peta konsep sebagai metode pengajarannya.

Gagasan utama peta konsep adalah keahlian atau pemahaman dapat dinilai dengan meminta seorang mahasiswa untuk membuat peta konsep dengan menghubungkan konsep-konsep dalam struktur hierarki menggunakan preposisi pernyataan sebagai konektor. Peta yang dihasilkan mencerminkan struktur mental peserta didik berkaitan dengan konsep yang disajikan, selain itu peta konsep juga dapat mengungkapkan kesalahpahaman peserta didik yang tidak dapat terdeteksi dengan alat pembelajaran tradisional.

Bagi peneliti peta konsep juga membantu menentukan konsep mana yang telah dipahami peserta didik dan konsep mana yang perlu dijelaskan lagi. Dalam sebuah studi yang memetakan konsep diimplementasikan sebagai metodologi untuk mengajar dan mengevaluasi berpikir kritis siswa perawat senior klinis, Daley, et. al. (1999) menunjukkan bahwa ada peningkatan signifikan secara statistik dalam skor peta konsep mungkin menunjukkan peningkatan pemahaman konseptual siswa dan berpikir kritis. Pembelajaran kolaboratif menunjukkan bahwa ketika siswa bekerja dalam kelompok-kelompok kecil dan bekerja sama dalam berusaha untuk mempelajari materi pelajaran, yang hasil akhirnya adalah hasil kognitif dan afektif yang positif. Skema skor dirancang oleh Markham, Mintzes, dan Jones (1994) digunakan enam aspek yang diamati dari peta yang dihasilkan yaitu: jumlah konsep yang disajikan, hubungan konsep, *branchings*, hierarki, *crosslink*.

Penggunaan strategi belajar yang efektif tidak hanya meningkatkan sikap belajar namun mendorong keterlibatan siswa dalam kegiatan yang kolaboratif (Hwang dalam Marcelo, et al.:2012). Strategi belajar memiliki padanan yang pas jika diimbangi dengan kemauan seorang untuk bisa memahami suatu konsep yang sebelum ditemukan solusinya, siswa tersebut telah melakukan rencana belajar yang matang (Jen, et al.:2012), hal yang paling efektif untuk mendukung keberhasilan harus muncul sebagai tindakan yang dapat menguntungkan dalam rangka melakukan kegiatan. Strategi belajar biasanya merupakan suatu acuan dimana siswa bertindak sebagai langkah awal untuk menyikapi pemahaman konseptual yang diberikan (Karakuyu:2010).

Konsep yang matang memerlukan upaya pemikiran yang lebih kompleks, kecenderungan menggunakan suatu alat perantara dapat membantu siswa dalam berfikir lebih kompleks (Jen, *et al.*:2012). Pelaksanaan pembuatan peta konsep tidak terlepas dari gerak antara pikiran dan tangan untuk mengkaji suatu konsep (Han, *et al.*:2012). Kemampuan berfikir siswa cenderung didasari dengan melakukan gerak spontan dalam hal apapun, baik itu memberikan suatu anggapan, pendapat, dan melakukan suatu penemuan mengenai suatu hal yang sedang dibahas. Pemikiran dengan gerak tersebut kebanyakan di ungkapkan dalam pembuatan peta konsep yang seiring dengan adanya perintah sebagai instruksi awalan dari guru kepada siswa (Lalor dan Rainford:2013), biasanya digunakan untuk memfokuskan memikirkan suatu kajian permasalahan yang sedang dibahas. Metode pembelajaran yang di ungkapkan dalam penelitian, menilai pergerakan tangan secara spontan membuat suatu gagasan dapat melatih sejauh mana kebermaknaan suatu pengetahuan yang telah dimiliki oleh masing-masing siswa dalam mengolah suatu konsep berdasarkan tingkatan pada kemampuan yang dimilikinya.

Penggunaan *hands-on* masih diperdebatkan pada kegunaan peta konsep, karena menurut beberapa ahli masih memiliki keuntungan dan kerugian (Marcelo, *et al.*:2012), terutama bagi siswa yang pada awalnya mengenal pengetahuan, hal sebagai proses berfikir yang membuat pendekatan tersebut semakin meningkat (Flick dalam Sabine dan Franz:2010). Namun penerapan *hands-on* yang terjadi secara spontan dalam menginstruksi suatu perintah pengetahuan, membangkitkan efek positif tertentu pada nilai prestasi (Karakuyu:2010), dengan pendekatan tersebut maka motivasi siswa menjadi lebih tinggi.

Penggunaan *hands-on* dalam peta konsep merupakan keterampilan yang mudah diterapkan pada siswa (Lalor dan Rainford:2013), hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian yang dikaji, karena hal itu terjadi secara spontan yang dapat meningkatkan motivasi yang lebih baik untuk menguasai dan mengenal konsep-konsep sains yang sulit untuk dimengerti. Penggunaan *hands-on* dapat pula mengakibatkan pengaruh negatif, bagi sebagian siswa yang memiliki kecenderungan berkemampuan rendah karena pengambilan tindakan yang cepat merupakan awal dari pemahaman yang di terima (Sabine dan Franz:2010).

Adanya penggabungan *hands-on* dalam pemetaan konsep mengoptimalkan kemampuan kognitif siswa sebagai pendekatan yang membantu mengembangkan prestasi virtual kompleks, yang diperoleh atas pengetahuan baru (Marcelo, *et al.*:2012; Lalor dan Rainford: 2013), selain itu pemetaan konsep sebagai alat yang tepat untuk pemeriksaan pengetahuan tekstual kembali (Mintzes dalam Han, *et al.*:2012). *Hands-on* merupakan gerakan tangan yang cepat dalam pendukung pembelajaran peta konsep (Sabine dan Franz:2010; Jen, *et al.*:2012), keterampilan tersebut dapat mempengaruhi pemahaman pengetahuan siswa secara kompleks, karena prestasi yang baik diharapkan untuk meningkatkan pengetahuan siswa sebagai pembelajaran mengenal konsep, yang terpenting siswa dapat menghubungkan antar konsep-konsep tersebut sehingga membantu memahami pengetahuan yang lebih luas.

Pada umumnya studi pengetahuan konvensional tidak memfokuskan pada struktur pengetahuan interdisiplin dalam jangka waktu yang panjang, karena persyaratan kognitif dilakukan dengan hal yang berbeda dari pengujian pengamatan ini, sementara nilai prestasi individu sangat tergantung dari usaha pribadi individu tersebut.

Penelitian ini didasarkan pada penelitian terbaru mengenai penggunaan multimedia pada pembelajaran berbasis lingkungan dan *e-learning*. Penelitian ini dilaksanakan pada calon guru di perguruan tinggi, yang pada tahapan ini calon guru harus mempelajari pengetahuan yang kompleks dan harus fokus pada pemahaman konseptual berkelanjutan, sehingga dapat membangun struktur pengetahuan yang memadai untuk mendukung pembelajaran yang bermakna. Tujuan dari penelitian ini adalah menguji penggunaan peta konsep sebagai pendukung terhadap pengaruh prestasi dan variabel motivasi. Sampel pada penelitian ini yaitu mahasiswa program pendidikan sains yang berjumlah 171 responden, yang diamati berdasarkan perbedaan frekuensi dan durasi peta konsep yang mereka gunakan. Pada setiap sesi (pokok bahasan) dalam hal ini ada 14 pokok bahasan disajikan dengan peta konsep digital yang menggambarkan konsep-konsep yang relevan dan terhubung dengan menghubungkan kata-kata dan materi berkelanjutan yang terpasang melalui *hyperlink* (misalnya gambar, link web, animasi, video).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan mengungkapkan manfaat peta konsep sebagai media pendukung dapat meningkatkan prestasi dan positif motivasi peserta. Pada penggunaan peta konsep kemampuan individu dari masing-masing peserta akan terlihat, ini akan lebih efektif untuk mengukur kemampuan peserta daripada dengan pembelajaran pada perguruan tinggi yang umumnya menggunakan *slide powerpoint* pada perkuliahan, oleh karena itu Kinchin (2009) menyatakan bahwa penerapan peta konsep adalah sarana untuk mengembangkan keterlibatan siswa pada konstruktifis pedagogi. Peta konsep dapat memvisualisasikan keahlian peserta didik, berawal dari struktur secara umum menjadi jaringan yang lebih kompleks, sehingga dapat terlihat pemahaman mereka dengan menghubungkan gagasan atau konsep skema.

Pendekatan inovatif membuat sistem pembelajaran pada peta konsep lebih mudah diterima oleh siswa, Hal ini didasarkan pada hasil kuisisioner mengenai pemahaman dalam pengaruh penggunaan media aplikasi berbasis Cmaptools, yakni dalam penelitian ini digunakan ICMLS sebagai alat pengevaluasi peta konsep yang dibuat oleh siswa.

Peta konsep digital memiliki potensi untuk mendorong keberhasilan pembelajaran dalam pendidikan Dansereau (2005) membedakan tiga jenis peta konsep digital:

1. Peta informasi: peta yang dihasilkanahliuntukpenyajianinformasi, orientasi.
2. Peta dengan panduan: peta pemula yang dibangun sendiri dengan dukungan yang memadai misalnya dengan titik yang telah ditentukan.
3. Peta gaya bebas: peta yang dibuat oleh pengguna tanpa kendala/bantuan.

Sebagaimana yang telah diungkapkan diatas bahwa tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh kognitif menggunakan peta konsep yang telah ditetapkan sebagai bahan pendukung dalam pelatihan calon guru pada kuliah dasar dalam biologi fisiologi manusia.

Penggunakan alat peta konsep yang berbasis teknologi, memancing daya kreatifitas bagi siswa dalam melaksanakan pembelajaran peta konsep (Yen, Ru, *et al.*:2011). Konsep yang telah mereka dapatkan sebelumnya, memiliki sisi ketertarikan yang dinamakan daya kreatifitas, misalnya pada garis penghubung tema besar digunakan warna yang berbeda dngan garis penghubung antar konsep,

ataupun penamaan dari setiap ide pokok yang terhubung pada suatu konsep memiliki artinya sendiri jika dibuat semenarik mungkin, karena setiap anak memiliki kemampuan berfikir yang berbeda. Siswa memiliki daya cipta, rasa, dan karsa untuk membuat peta konsep yang dapat memvisualkan dalam bentuk apapun sesuai dengan keinginan mereka (Jen, *et al.*:2011; Jenny dan Marcus:2010).

Pembelajaran menggunakan komputer yang disempurnakan membuat kemudahan bagi siswa dalam melakukan kegiatan penilaian yang otentik, untuk pemecahan masalah (Harington dalam Raimund, *et al.*:2010). Pemecahan masalah yang diungkapkan dalam suatu konsep, biasanya terjadi pada pembuatan pemetaan konsep oleh siswa. Hal itu menuntut siswa melakukan penyelidikan otentik menggunakan aplikasi peta konsep yang dieliti sendiri dengan representasi visual untuk mengetahui kesalahan atas gagasan yang dibuat dalam ide konsep (Jenny dan Marcus:2010), karena ide yang dibuat pada aplikasi berbasis peta konsep sering kali terjadi perubahan ketika siswa dihadapkan saat mengambil keterkaitan antar konsep mana yang lebih berhubungan satu dengan yang lainnya.

Pada hasil penelitian diungkapkan bahwa banyak perubahan-perubahan yang mendasari digunakannya aplikasi teknologi berbasis peta konsep, karena dengan adanya ilmu pengetahuan yang dapat memancing rasa keingintahuan siswa yang lebih cepat. Siswa cenderung terfokus pada pengetahuan yang belum pernah dikenali sebelumnya (Jen, *et al.*:2012), untuk itu penggunaan peta konsep yang berbasis aplikasi memiliki pengaruh yang cukup besar agar siswa tertarik untuk mencobanya.

Adanya aplikasi peta konsep yang berorientasi pada aplikasi komputer, merupakan penilaian yang memberikan tambahan dalam membantu mengevaluasi pembelajaran (Jen, *et al.*:2011; Han, *et al.*:2012). Hal yang menjadi kajian dasar pembelajaran yang digunakan yaitu pembelajaran kooperatif yang penting bagi siswa, Keberadaan suatu titik pengetahuan dari pemetaan konsep yang dibuat dapat menjadi acuan untuk menilai kemampuan siswa yang berbeda sesuai dengan kemampuan tingkat pemikirannya (Yen, *et al.*:2011).

Metode pembelajaran yang digunakan dalam penggunaan aplikasi peta konsep pada penelitian ini, memiliki penilaian yang dilakukan menggunakan

aplikasi teknologi, yakni dengan gambaran yang jelas dan mudah dipahami untuk dinilai, dalam menilai hasil pemetaan konsep yang dilakukan oleh guru, biasanya penggunaan garis konsep penghubung dapat dibedakan dengan warna yang berbeda untuk memudahkan pengamatan yang tepat.

Pembelajar sebelum melakukan pelatihan saat pembelajaran menggunakan peta konsep dihadapkan pada instruksi yang mengarahkan dalam melakukan teknik atau cara untuk mengoperasikan aplikasi berbasis teknologi peta konsep (Han, *et al.*:2012; Lalor dan Rainford:2013), Guru bertindak sebagai pengamat dasar yang melakukan penilaian terhadap hasil pembuatan peta konsep yang dilakukan oleh siswa (Jenny dan Marcus:2010), pembuatan peta konsep yang berbasis pada aplikasi komputer dibuat dengan menampilkan ide pokok yang menonjol, sebab hal itu menjadi kajian dasar sebelum dilakukan proses penilaian oleh guru, siswa diminta untuk mengungkapkan apapun yang mereka tulis pada pembuatan peta konsep tersebut hingga mereka dapat menghubungkan keterkaitan konsep yang sesuai (Marcelo:2012).

Pada hasil penelitian ini, ditemukan bahwa pembelajaran sains dirasa cukup sulit untuk divisulkan apalagi hal tersebut harus dimulai dari pengalaman yang dapat membangkitkan ide dari kemampuan berfikir masing-masing siswa. Perluasan pengetahuan sangat dominan terhadap kemampuan untuk membuat peta konsep yang baik (Lalor dan Rainford:2013). Ilmu sains merupakan ilmu yang biasanya dengan mudah di ajarkan bila siswa memiliki perluasan pengetahuan yang cukup banyak tentang alam, hubungan lingkungan, dan apapun yang terjadi di sekitarnya, hal tersebut dapat menjadi titik tolak untuk menilai keberadaan ide konsep dari suatu pemetaan dengan aplikasi peta konsep (Jen, *et al.*:2011).

Dalam penelitian ini ditemukan bahwa peserta didik yang sering menggunakan gambar secara visual mereka menjadi lebih berkompeten dan dirasakan topik menjadi lebih berguna dan relevan bagi kehidupan mereka sehari-hari. Penggunaan peta konsep dirasakan lebih efektif untuk membangun struktur pengetahuan secara konstruktifis pada peserta didik sehingga pengetahuan yang telah terskema tersebut dapat bertahan lebih lama dan dapat dikembangkan lagi dengan konsep-konsep baru yang ada.

Pada penelitian ini tujuan utamanya adalah untuk menguji peta konsep yang dibuat oleh calon guru pada materi peran guru. Pembelajaran dengan menggunakan peta konsep merupakan cara yang berbeda dalam belajar dan mengajar, dimana pembelajarannya menggunakan pendekatan konstruktivisme sebagaimana yang diungkapkan oleh Ausubel tentang pembelajaran bermakna. Pendekatan konstruktivisme berpandangan bahwa individu harus secara aktif membangun pengetahuan mereka berdasarkan pengalaman sebelumnya dan menerapkan konsep- konsep ini dengan situasi baru (Darmofal, Soderholm dan Brodeur:2002).

Peta konsep disajikan dengan jaringan visual yang merupakan satu set keterkaitan peristiwa, objek, dan gagasan yang menampilkan pemahaman seseorang tentang suatu topik. Salam (2009) mengemukakan bahwa peta konsep dapat digunakan dalam berbagai cara, diantaranya: sebagai alat komunikasi, alat intruksional, alat penilaian, dan sebagai pembelajaran. Hal ini menunjukkan bahwa peta konsep dapat digunakan dengan tujuan yang berbeda dalam proses belajar mengajar. Peta konsep juga salah satu metode yang paling efisien menilai struktur kognitif siswa.

Fokus penelitian ini adalah melihat pandangan calon guru yang belum diberikan pelatihan mengaja secara profesional, mereka menunjukkan peran guru dari pengalaman , pendidikan dan pengamatan yang kemudian dituangkan dalam bentuk peta konsep. Penelitian ini dilaksanakan untuk melihat kesadaran calon guru tentang metode pengajaran, teknik dan pendekatan serta keterampilan dan pengetahuan dalam pengajaran selain itu juga bertujuan untuk melihat calon guru menggunakan peta konsep secara benar atau tidak.

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa lebih dari tiga puluh lima peta konsep yang telah dibuat memiliki format yang cukup baik. Ini menunjukkan bahwa mereka tidak dapat menggunakan pengetahuan mereka sebagai dasar membuat peta konsep yang benar dengan kata lain harus ada kegiatan yang memberikan materi secara teoritis tentang metode atau teknik mengajar. Peserta cenderung menekankan konsep umum dalam peta konsep mereka tentang peran guru. Sehingga sangat penting untuk mereka mempelajari pendekatan baru dan

inovasi dalam proses belajar mengajar. Peta konsep memberikan kontribusi penting bagi guru tentang kebutuhan para siswa mereka.

Peta konsep dapat digunakan sebagai metode penilaian dan sebagai alat penelitian, yang memberikan keuntungan besar pada studi akademis (Novak dan Gowin dalam Karakuyu:2010). Penggunaan peta konsep juga dilihat sebagai pemecahan yang dapat mewakili hubungan antara konsep dengan grafis, sehingga anak dapat belajar secara menyeluruh dan mengetahui konsep-konsep apa yang sedang dipelajari.

Belajar menghafal menciptakan kesalahpahaman atau ketidakmampuan untuk menghubungkan antara pengetahuan siswa sebelumnya dan pengetahuan yang baru dipelajari. Selain itu, informasi yang dihafalkan tanpa adanya hubungan dengankerangka kerja sebelumnya sangat mudah untuk dilupakan(Novak:1998). Hal ini sejalan dengan pernyataannya yang lain bahwa. Peta konsep menjanjikan untuk menjadi berguna dalam meningkatkan belajar bermakna dan pemahaman konseptual siswa dalam Sains dan Fisika (Novak dan Gowin:1984).

Peta konsep dapat meningkatkan prestasi belajar dan sikap kinerja ke arah yang positif itu karena apresiasi siswa dalam hal ini kelompok eksperimen yang memperoleh hasil demikian. Mereka tidak lagi menggunakan suatu teknik menghafal dalam pembelajaran terlebih untuk materi fisika yang di ujikan seperti listrik, karena penggunaan pengetahuan faktual dan konseptual menjadi hal yang utama dalam menentukan peralihan dasar kemampuan untuk mencapai suatu konsep yang akan mereka petakaan dalam pemikiran mereka untuk menghasilkan suatu acuan konsep. Skala sikap mereka yang menunjukkan kerah positif di pengaruhi oleh adanya sikap yang relevan dari kelompok eksperimen dalam menerima instruksi dengan baik, untuk memilah pemahaman pengetahuan.

Pembelajaran harus terkonstruksi dalam ilmu sains, yakni jelas pengelompokkan interdisiplin nya, karena dasar dari pengetahun itu adalah terhubungnya konsep dasar dalam bagian ilmu yang terarah. Hal ini sesuai dengan teori yang dibahas oleh Novak dan Govin (1984), karena pemahaman pengetahuan sama dengan arti pembelajaran ketika individu menerima pengetahuan baru yang harus dihubungkan konsepnya terlebih dahulu, dalam membangun pengetahuan konseptual, konsep-konsep ilmiah harus saling terkait,

misalnya transfer energi yang ada dalam materi termodinamika, dan adaptasi pada mamalia. Untuk itu pengetahuan ilmu dari interdisiplin dalam sains, harus dikuasai sebelum dihasilkan pemetaan konsep yang akan dievaluasi.

E. KESIMPULAN

Bedasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Kemampuan pengeahuan mahasiswa calon guru SD pada mata kuliah konsep dasar IPA mengalami peningkatan yang baik dengan indicator ketercapaian kompetensi pada setiap indikator materi pertemuan yang ditugaskan mencapai rata-rata nilai persentase sebesar 71,23%
2. Proses pelaksanaan pembelajaran dipengaruhi oleh kegiatan pada pelaksanaan melibatkan peranan aktif, lebih dari sekedar mendengarkan melainkan mahasiswa lebih mengeksplor kemampuan proses sains yang dimilikinya dan dibuktikan dalam suatu karya peta konsep.
3. Mahasiswa calon guru SD yang mengontrak mata kuliah konsep dasar IPA menanggapi positif terhadap implementasi pembelajaran dengan menggunakan peta konsep sebagai pendukung sarana apersepsi mereka untuk kemudahan mengonstruk pikiran pada materi IPA khususnya.

F. DAFTAR PUSTAKA

- Çakmak, Melek. 2010. *An Examination of Concept Maps Created by Prospective Teachers on Teacher Roles Procedia Social and Behavioral Sciences*. Volume 2. Edisi 2.
- Fraenkel, J.R., N.E. Wallen. dan H.H. Hyun. 2012. *How to Design and Evaluate Research in Education*. edisi kedelapan. Mc. Graw-Hill. New York.
- Gardner, H. 1999. *The Disciplined Mind. What all students should understand*. Simon & Schuster Inc. New York.
- _____.1991. *The Unschooled Mind. How children think and how school should teach*. Basic Books. New York.

- Gwo-Jen, H., S.Yen-Ru dan C.Hui-Chun. 2011. *A Concept Map Approach to Developing Collaborative Mindtools for Context-Aware Ubiquitous Learning*. British Journal of Educational Technology. 42(5).
- Halimah. L. 1998. *Kemandirian Profesional Guru Dalam Pemanfaatan Lingkungan Sebagai Sumber Belajar*. Jurnal Pendidikan Penelitian Dasar. No. 5. II (1).
- Hui Chiu, Chiung dan Chien-Liang Lin. 2012. *Sequential Pattern Analysis. Method And Application In Exploring How Students Develop Concept Maps*. The Turkish Online Journal of Educational Technology. Volume 11 Edisi 1.
- Jenny, B. dan G. Marcus. 2010. *Using a Concept Mapping Tool with a Photograph Association Technique (CoMPAT) to Elicit Children's Ideas about Microbial Activity*. International Journal of Science Education. 32 (4).
- Karakuyu, Yunus. 2010. *The Effect of Concept Mapping on Attitude and Achievement in a Physics Course*. International Journal of The Physical Sciences. 5(6).
- Klausner, Ricard D. (Chair). 1996. *National Science Education Standards*. National Academy Press. WashingtonDC.
- Lalor, S. B. Dan M. Rainford. 2013. *The Effect of Using Concept Mapping for Improving Advanced Level Biology Students' Lower- and Higher-Order Cognitive Skills*. International Journal of Science Education.
- Mallari Mistades, Voltaire. 2009. *Concept Mapping in Introductory Physics. Journal of Education and Human Development*. Volume 3. Edisi 1.
- Mc Millan, J. H. dan S.Schumacher. 2001. *Research in Education A Conceptual Introduction (5th ed)*. Longman. New York.
- Mustafa. 1998. *Peningkatan Kemampuan Guru Dalam Penggunaan Lembar Kerja Rumah (LKR) Sebagai Upaya Meningkatkan Pemahaman dan Aplikasi Konsep Dasar IPA Pada siswa Sekolah Dasar*. Jurnal Pendidikan Penelitian Dasar. No. 6. Tahun II. (5).
- Po-Han, W., H.Gwo-Jen dan M. Marcelo. 2012. *An Innovative Concept Map Approach For Improving Students' Learning Performance with An Instant Feedback Mechanist*. British Journal of Educational Technology. 43 (2).
- Sabine, G. Dan X Franz. 2010. *Cognitive Achievement and Motivation in Hands-on Teacher-Centered Science Classes. Does an additional hands-on consolidation phase (concept mappig) optimise cognitive learning at work stations?*. International Journal of Science Education. 32 (7).

- Steffen, S., X. Franz dan G. Raimund. 2010. *Concept Mapping Assessment of Media Assisted Learning in Interdisciplinari Science Education*. Springer Research Science Education. 42 (1).
- Steffen, Schaala. 2010. *Cognitive and motivational effects of digital concept maps in pre-service science teacher training*. Procedia Social and Behavioral Sciences Vol.2. Edisi.2.
- Sukmadinata, Nana. 2013. *Metode Penelitian Pendidikan*. PT Remaja Rosdakarya. Bandung.