

BAB V

SIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI

5.1 Simpulan

Model pembelajaran CTS yang didukung dengan pembekalan pelatihan terlebih dahulu mengenai konsepsi pada dua level representasi makroskopik dan sub-mikroskopik secara verbal dan visual dapat memfasilitasi perubahan konsepsi siswa menjadi lebih baik pada konsep perpindahan panas, baik itu secara verbal maupun visual. Kemudian jawaban pada pertanyaan penelitian berdasarkan hasil analisis data yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut: **Pertama**, konsepsi guru pada dua level representasi sebelum diberikan pelatihan pada konsep konduksi adalah 1) secara umum mereka berada pada kategori LK; 2) tidak terdapat permasalahan pada level representasi makroskopik, namun ketika merepresentasikan konsepsi mereka pada level sub-mikroskopik secara verbal hanya satu orang guru yang dapat memberikan jawaban yang sesuai dengan konsepsi ilmiah. Ketika diminta untuk memberikan representasi visual tidak ada satu pun dari mereka yang dapat representasi yang sesuai dengan konsepsi ilmiah, kemudian setelah proses pelatihan dengan menggunakan pola pendekatan CC, CCT, praktikum, dan diskusi, konsepsi mereka pada dua level representasi berubah diantaranya 1) secara umum konsepsi mereka sudah berada pada kategori SC; 2) semua guru memiliki konsepsi yang sesuai dengan konsepsi ilmiah pada representasi level makroskopik. Kemudian pada level sub-mikroskopik terjadi perubahan yang sangat drastis dari awalnya hanya satu guru yang bisa memberikan representasi verbal yang sesuai dengan konsepsi ilmiah sebelum pelatihan. Namun, setelah pelatihan semua guru memberikan representasi verbal yang benar. Selain itu, pada representasi visual yang diberikan guru pun berubah menjadi sesuai dengan konsepsi ilmiah berbeda dengan sebelumnya yang tidak ada satu pun yang memberikan representasi visual yang sesuai dengan konsepsi ilmiah.

Konsepsi guru pada dua level representasi pada konsep konveksi sebelum menerima pelatihan adalah 1) secara umum konsepsi guru lebih variatif dibandingkan pada konsep konveksi diantaranya ada yang masuk ke dalam kategori SC, ASC, dan LK; 2) pada representasi level makroskopik guru tidak mengalami permasalahan. Kemudian pada konsep konveksi pada level mikroskopik secara verbal sebagian besar guru sudah dapat memberikan jawaban yang sesuai dengan konsepsi ilmiah. Representasi visual yang diberikan ketika sebelum diberikan pelatihan hanya satu orang yang dapat memberikan representasi visual yang sesuai dengan konsepsi ilmiah. Setelah dilakukan proses pelatihan konsepsi guru pada dua level representasi ini pun berubah yaitu 1) secara umum guru sudah berada pada kategori SC; 2) seluruh guru dapat memberikan jawaban verbal yang sesuai dengan konsepsi ilmiah pada representasi level sub-mikroskopik, selain itu representasi visual yang diberikan guru seluruhnya sudah sesuai dengan konsepsi ilmiah.

Kedua, konsepsi siswa sebelum diberikan perlakuan dengan model pembelajaran CTS pada konsep konduksi dapat disimpulkan sebagai berikut: 1) konsepsi siswa secara umum dibagi menjadi empat kategori yaitu pada ASC (sebanyak 2%), LK (jumlah paling banyak yaitu 74%), MC (sebanyak 19%), dan HNC (sebanyak 6%). 2) representasi pada level makroskopik siswa tidak mengalami kendala yang berarti. Sedangkan pada level representasi sub-mikroskopik pada verbal hanya sedikit siswa yang dapat memberikan jawaban yang sesuai dengan konsepsi ilmiah dan tidak ada satu pun dari mereka yang dapat memberikan representasi visual yang sesuai dengan konsepsi ilmiah. setelah dilakukan proses pembelajaran konsepsi siswa pada dua level representasi pun berubah menjadi lebih baik diantaranya 1) konsepsi siswa secara umum menjadi lebih bervariasi dimulai dari yang terbanyak adalah pada kategori SC, kemudian diikuti jumlah yang hampir sama pada ASC dan LK. Ada juga sebagian kecil siswa yang berada pada kategori LC dan MC; 2) pada representasi level makroskopik tidak ada siswa yang memberikan jawaban yang salah. Pada representasi level sub-mikroskopik secara verbal siswa menunjukkan perubahan yang

sangat baik dari awalnya hanya 16% menjadi 80% sedangkan pada representasi visual yang awalnya tidak ada yang dapat memberikan respon yang sesuai dengan konsepsi ilmiah berubah menjadi 61% visualisasi siswa yang sesuai dengan konsepsi ilmiah.

Konsepsi di dua level representasi pada konsep konveksi sebelum diberikan proses pembelajaran didapatkan hasil sebagai berikut 1) konsepsi siswa secara umum sudah ada yang berada pada kategori ASC (sebanyak 14%), namun kebanyakan di antara mereka berada pada kategori LK (sebanyak 67%), dan sebagian kecil pada MC (sebanyak 4%) dan HNC (sebanyak 15%); 2) konsepsi pada level makroskopik sudah termasuk ke dalam kategori cukup lebih dari 50% hal ini karena pembahasan pada konsep ini tidak pernah membahas mengenai apa yang terjadi pada zat cair/gas tetapi lebih kepada menyebutkan contoh dari fenomena konveksi. Kemudian pada level sub-mikroskopik secara verbal pada konsep ini lebih baik dibandingkan pada konsep konduksi walaupun hanya terdapat 43% yang memberikan jawaban yang sesuai dengan konsepsi ilmiah. Pada saat sebelum diberikan pelatihan tidak ada satu pun dari mereka yang dapat memberikan representasi visual yang sesuai dengan konsepsi ilmiah. Kemudian setelah diberikan pembelajaran terjadi perubahan sebagai berikut 1) konsepsi umum siswa tetap bervariasi mulai dari terbanyak yaitu SC, ASC dan LK. Terdapat sedikit siswa yang berada pada kategori LC, MC dan HNC. 2) representasi pada level makroskopik pun mendapat peningkatan dari yang awalnya berada pada 66% menjadi 87%. Kemudian pada representasi level sub-mikroskopik secara verbal terdapat 74% siswa yang dapat memberikan jawaban yang sesuai dengan konsepsi ilmiah. sedangkan pada representasi visual mengalami peningkatan dari awalnya 0% menjadi 45% hal ini terjadi karena pada konsep konduksi terkadang siswa kurang lengkap pada memberikan aliran konveksi dan mengalami kebingungan ketika memberikan representasi visual pada partikel yang lebih panas dengan yang lebih dingin.

Ketiga, pada konsep konduksi perubahan konsepsi siswa mayoritas berada pada level *revision*, kemudian *static*, hanya sebagian kecil yang berada pada level

complementation dan *disorientation*. Tidak ada yang berada pada level *construction*, sedangkan pada perubahan representasi visual yang diberikan siswa paling banyak berada pada level *revision*, sebagian lainnya berada pada level *static* dan *disorientation*. Tidak ada yang berada pada level *complementation*. Pada konsep konveksi terdapat lima level perubahan dimulai dari terbanyak pada *revision* dan *static* dengan persentase yang sangat dekat, kemudian sebagian yang lain berada pada level *complementation* dan sebagian kecil pada level *construction* dan *disorientation*. Pada representasi visual konsep konveksi mayoritas siswa berada pada level *construction*, sebagian besar lainnya pada level *revision*, kemudian *static*, hanya sebagian kecil yang berada pada level *complementation* dan *disorientation*. Hal ini menunjukkan bahwa melalui pemberian perlakuan dengan menggunakan CTS dapat memfasilitasi perubahan konsepsi pada representasi level makroskopik dan sub-mikroskopik verbal maupun visual yang dimiliki siswa menjadi lebih baik. Penelitian ini juga membuktikan bahwa siswa SD dapat mempelajari hal yang abstrak melalui proses pembelajaran yang mendukung dan juga guru yang memiliki pengetahuan konsep dan konten yang baik.

5.2 Implikasi

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diuraikan tersebut maka terdapat beberapa implikasi yang dapat dikemukakan pada penelitian ini. **Pertama**, konsepsi pada level representasi makroskopik adalah bukan sebuah permasalahan yang terjadi dalam proses pembelajaran di SD karena sebelum guru dan siswa diberi pelatihan dan perlakuan mereka tidak memiliki masalah pada level ini. Justru penjelasan dan pembelajaran pada level sub-mikroskopiklah yang seharusnya mulai dipelajari pada jenjang SD, karena ini merupakan modal awal siswa untuk mempelajari sains pada konsep berikutnya, level representasi simbolik dan jenjang yang lebih tinggi. Pada penelitian ini menemukan bahwa siswa SD sudah mampu untuk mulai diperkenalkan atau diberikan pembelajaran pada representasi level sub-mikroskopik atau hal yang berkaitan dengan hal yang sifatnya abstrak, namun dalam proses pembelajarannya diperlukan model pembelajaran yang mendukung, proses pembelajaran yang dapat

membuat level tersebut lebih konkret, guru yang memiliki pemahaman konten dan pedagogik baik pula sehingga dapat memfasilitasi siswa dalam memahami dua level representasi ini baik secara verbal maupun visual.

Kedua, implikasi lain dari penelitian ini adalah penggunaan instrumen berupa tes diagnostik lima tahap yang dapat menjaring konsepsi dan representasi yang dimiliki siswa mulai dari level makroskopik sampai dengan sub-mikroskopik. Instrumen ini dapat memberikan gambaran mengenai konsepsi guru dan siswa/responden secara lebih detail karena selain pertanyaan yang membutuhkan jawaban verbal instrumen ini juga meminta responden untuk memberikan representasi visual mereka (bayangan dalam pikiran mereka) terkait dengan konsep yang sedang ditanyakan. Melalui instrumen ini peneliti akan dapat menganalisis hasil jawaban dan gambar yang diberikan oleh responden secara lebih dalam dan komprehensif.

Ketiga, melalui penggunaan model pembelajaran CTS tersebut dapat memfasilitasi siswa dalam mengubah konsepsi dan representasi mereka menjadi lebih sesuai dengan konsepsi ilmiah melalui tahapan-tahapan atau sintak pembelajaran. Kemudian pelajaran sains bukan lagi pelajaran yang hanya terfokus pada hafalan saja tetapi dapat melatih siswa untuk dapat berpikir secara ilmiah, logis, sistematis, kreatif dan menjadikan pembelajaran yang lebih bermakna.

5.3 Rekomendasi

Hasil penelitian ini juga memiliki beberapa rekomendasi yang dapat diberikan yaitu **pertama**, pemahaman pada dua level ini hampir tidak pernah menjadi fokus dalam pembelajaran di SD terutama pada level sub-mikroskopik. Representasi level ini tidak dibahas pada jenjang pendidikan calon guru SD. Ini berdampak pada guru yang hanya memiliki konsepsi pada representasi level makroskopik, oleh karena itu perlu dilakukan pengembangan pembelajaran yang dapat memfasilitasi dalam mengkonstruksi konsepsi mahasiswa calon guru terkait dengan multipel representasi guna menghasilkan guru yang memiliki pengetahuan konten dan pedagogik yang lebih baik lagi.

Kedua, untuk memfasilitasi siswa melalui proses pembelajaran dengan menggunakan pendekatan konstruktivisme selain melalui guru yang memiliki pengetahuan konten dan pedagogik yang baik diperlukan juga alat dan/atau aplikasi pembantu bagi siswa dalam memberikan penjelasan baik itu secara verbal maupun visual yang lebih menarik, komunikatif, serta mudah dipahami bagi siswa, karena melalui alat dan/atau aplikasi tersebut akan sangat membantu siswa dalam mengkonkretkan dan memvisualisasikan fenomena yang terjadi baik pada representasi level makroskopik maupun sub-mikroskopik.

Ketiga, perlu adanya buku pelajaran yang berbasis pada dua level representasi terutama pada representasi level sub-mikroskopik baik secara verbal maupun visual untuk membantu guru dalam memberikan proses pembelajaran yang optimal dan membantu siswa dalam mendapatkan pembelajaran, sehingga dapat memfasilitasi proses pembelajaran yang lebih baik lagi untuk meningkatkan konsepsi siswa menjadi lebih sesuai dengan konsepsi ilmiah, mengembangkan kemampuan berpikir pada siswa, membuat konsep pada pelajaran sains menjadi lebih konkret bagi mereka dan dapat menghadirkan proses pembelajaran yang bermakna sehingga efektif dalam mengubah konsepsi siswa baik secara verbal maupun visualnya.

Keempat, level representasi dalam pelajaran sains sangat dianjurkan untuk diikuti mulai dari level makroskopik, sub-mikroskopik, kemudian simbolik. Loncatan pada level representasi akan menyebabkan pelajaran sains merupakan pelajaran yang lebih mengutamakan pada penghafalan rumus dibandingkan dengan sebuah pemaknaan yang berarti. Selain itu dengan adanya loncatan pada level representasi dari makroskopik langsung ke pada simbolik dapat menyebabkan adanya pola pemikiran yang terputus dalam pelajaran sains. Ini akan berdampak pada pemahaman siswa yang kurang sesuai dengan konsepsi ilmiah dan memungkinkan terbawa sampai dengan siswa tersebut dewasa.