



KEEFEKTIFAN MODEL PjBL DENGAN TUGAS *CREATIVE MIND-MAP* UNTUK MENINGKATKAN KONEKSI MATEMATIK SISWA

Z Ainurrizqiyah[✉], Mulyono, H Sutarto

Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Semarang, Indonesia

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima Mei 2015

Disetujui Juli 2015

Dipublikasikan Agustus 2015

Keywords:

Kemampuan Koneksi

Matematis;

Model PjBL;

Tugas *creative mind-map*

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui peningkatan kemampuan koneksi matematik, apakah terdapat perbedaan serta manakah yang lebih baik antara pembelajaran dengan model PjBL dengan tugas *creative mind-map* dan pembelajaran ekspositori pada siswa kelas X materi Trigonometri. Penelitian eksperimen yang dilakukan dengan *pre and posttest control group design* ini memiliki populasi yakni siswa kelas X SMAN 1 Sukorejo tahun ajaran 2014/2015. Dengan menggunakan *cluster random sampling*, terpilih sampel yaitu siswa kelas XB sebagai kelas kontrol dengan pembelajaran ekspositori dan XC sebagai kelas eksperimen dengan model PjBL dengan tugas *creative mind-map*. Data kemampuan koneksi matematik dianalisis menggunakan uji proporsi, uji beda rata-rata. Berdasarkan uji proporsi, diperoleh lebih dari 75 % siswa kelas eksperimen mencapai nilai ketuntasan belajar, yaitu 75. Selain itu, diperoleh adanya perbedaan hasil kemampuan koneksi matematik antar kedua kelas dimana kelas eksperimen lebih baik daripada siswa kelas kontrol. Sedangkan untuk peningkatan menggunakan uji t berpasangan dan gain ternormalisasi dengan hasilnya yaitu terdapat peningkatan kemampuan koneksi matematik pada kelas eksperimen dengan kriteria tinggi.

Abstract

The purpose of this study was determining the increase in mathematical connection ability, whether there is a difference and which is better between learning model of Project Based Learning (PjBL) with the task of creative mind-map and ekspositori learning in grade X with Trigonometri material can achieve mastery learning. This experiment used true experimental design with the population was a grade X of SHS state 1 Sukorejo year 2014/2015. Samples are selected by cluster random sampling were the students of XB as control class with ekspositori and XC as experiment class with PjBL with creative mind-map task. The connection mathematics ability data is analyzed by proportion test and independent t test. Basec on proportion test, the result was more than 75% of students in each experiment class achieved mastery learning with the passing grade is 75. From the t test, was showed that there is difference of average similarity of the both classes and experiment class was better than control class. As for the increase in use of paired t-test and gain normalized with the result that there is an increased ability mathematical connections on the experimental class with high criteria.

[✉]Alamatkorespondensi:

E-mail: zulfaainurrizqiyah_4101411061@yahoo.com

PENDAHULUAN

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang harus ditempuh siswa kelas X. Menurut Depdiknas (2006), tujuan pembelajaran matematika adalah memahami konsep matematika, menjelaskan antar konsep atau logaritma secara luwes, akurat, efisien, dan tepat dalam pemecahan masalah. Berdasarkan tujuan tersebut, kemampuan koneksi matematik adalah salah satu kemampuan yang harus dimiliki siswa dalam proses pembelajaran matematika.

Tujuan yang ideal tersebut pada kenyataannya tidak selalu mudah dicapai oleh sekolah. Berdasarkan hasil wawancara peneliti dengan guru matematika kelas X SMAN 1 Sukorejo, menyatakan bahwa hasil belajar peserta didik pada materi trigonometri masih tergolong rendah. Rata-rata ulangan harian materi pokok trigonometri pada tahun 2013/2014 adalah 70. Sekitar 50% peserta didik harus melakukan perbaikan. Ini menunjukkan bahwa peserta didik masih mengalami kesulitan pada materi tersebut. Beliau juga menyatakan bahwa memang proses belajar mengajar di kelas sudah cukup optimal, tetapi siswa masih kesulitan dalam menyelesaikan soal trigonometri terkait menuliskan masalah kehidupan sehari-hari ke dalam bentuk model matematika. Siswa juga masih kesulitan dalam menghubungkan antar obyek dan konsep dalam matematika. Selain itu, siswa juga masih kesulitan dalam menentukan rumus apa yang akan dipakai jika dihadapkan pada soal-soal yang berkaitan dengan masalah kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan hal di atas, peneliti melakukan observasi dan wawancara kepada siswa terhadap masalah yang telah dikemukakan oleh guru. Peneliti melihat bahwa siswa kesulitan dalam menghubungkan antar konsep yang sebelumnya telah diketahui oleh siswa dengan konsep baru yang akan siswa pelajari. Kesulitan-kesulitan siswa dalam belajar matematika yang telah disebutkan di atas merupakan unsur-unsur kemampuan koneksi matematika. Sehingga dari hasil wawancara dan hasil observasi menunjukkan adanya kemampuan koneksi matematika siswa kelas X SMAN 1 Sukorejo yang masih belum optimal.

Program pembelajaran di sekolah mulai Pra-taman kanak-kanak sampai dengan kelas XII seharusnya memungkinkan siswa untuk mengenali dan menggunakan koneksi antar ide-ide dalam matematika, memahami bagaimana koneksi ide, dan

menyusunnya untuk menghasilkan suatu hubungan yang koheren, serta mengenali dan menawarkan matematika dalam konteks-konteks permasalahan di luar matematika. Pentingnya kemampuan koneksi matematik di Indonesia belum sejalan dengan tingkat kemampuan koneksi matematik siswa (NCTM, 2000). Berdasarkan hasil dari survei tiga tahunan *Program for International Student Assessment* (PISA) tahun 2012 (OECD, 2012), Indonesia berada di urutan ke-63 dari 64 negara dalam bidang matematika. Oleh karena itu, diperlukan suatu upaya untuk meningkatkan kemampuan koneksi matematik siswa yang mana menurut Ruseffendi (2005) adalah dengan melihat hubungan antara konsep matematika dan relevansinya dengan kehidupan sehari-hari, siswa akan mengetahui banyak manfaat dari matematika. Pendekatan pembelajaran yang diguga sesuai adalah *Project Based Learning* (PjBL).

Pembelajaran berbasis proyek adalah model pembelajaran yang menuntut pengajar dan atau peserta didik mengembangkan pertanyaan penuntun (*a guiding question*). Mengingat bahwa masing-masing peserta didik memiliki gaya belajar yang berbeda, maka pembelajaran berbasis proyek memberikan kesempatan kepada para peserta didik untuk menggali konten (materi) dengan menggunakan berbagai cara yang bermakna bagi dirinya, dan melakukan eksperimen secara kolaboratif. Hal ini memungkinkan setiap peserta didik pada akhirnya mampu menjawab pertanyaan penuntun (The George Lucas Educational Foundation, 2005). Widyantini (2014) menyatakan bahwa langkah-langkah dalam PjBL adalah (a) penentuan pertanyaan mendasar, (b) mendesain perencanaan proyek, (c) menyusun jadwal, (d) memonitor siswa dan kemajuan proyek, dan (e) menguji hasil dan (f) mengevaluasi pengalaman.

Sebagai upaya mengoptimalkan penerapan model pembelajaran berbasis proyek maka diperlukan tugas proyek yang dapat menunjang proses belajar siswa dalam pengajarannya yang pada gilirannya diharapkan tidak hanya meningkatkan nilai matematika tetapi siswa memahami dan dapat mengkaitkan matematika serta bermakna bagi siswa. Salah satu tugas proyek yang dapat menunjang proses pembelajaran dengan model PjBL adalah tugas *creative mind-map*.

Tugas *creative mind-map* sebagai bagian dari *mind-map* merupakan sebuah proses yang terjadi didalam otak manusia dalam menemukan dan mengembangkan sebuah

gagasan baru (produk) yang lebih inovatif dan variatif. Menurut Sari dan Jarnawi (2008), salah satu kelebihan dari *creative mind-map* yaitu memberikan kemampuan bagi pengguna untuk melihat berbagai macam unsur-unsur dasar secara bersamaan yang memungkinkan meningkatkan kumpulan maupun kesatuan daya cipta. Seperti, melihat koneksi antar topik yang berbeda.

Berdasarkan hal tersebut, peneliti memutuskan untuk melakukan penelitian berupa keefektifan model PjBL dengan tugas *creative mind-map* untuk meningkatkan koneksi matematik pada siswa kelas X SMAN 1 Sukorejo.

Rumusan masalah yang akan dikaji dalam penelitian ini adalah (1) apakah kemampuan koneksi matematik siswa yang memperoleh materi pembelajaran melalui model PjBL dengan tugas *creative mind-map* dapat mencapai ketuntasan? (2) apakah kemampuan koneksi matematik siswa yang memperoleh materi pembelajaran melalui model PjBL dengan tugas *creative mind-map* lebih tinggi daripada pembelajaran ekspositori? (3) apakah kemampuan koneksi matematik siswa yang memperoleh materi pembelajaran melalui model PjBL dengan tugas *creative mind-map* dapat meningkat? dan (4) bagaimana kreativitas siswa kelompok rendah, sedang, dan tinggi dalam tugas *creative mind-map*?

Adapun tujuan penelitian dalam penelitian ini adalah (1) kemampuan koneksi matematik siswa yang memperoleh materi pembelajaran melalui model PjBL dengan tugas *creative mind-map* dapat mencapai ketuntasan; (2) untuk mengetahui kemampuan koneksi matematik siswa yang memperoleh materi pembelajaran melalui model PjBL dengan tugas *creative mind-map* lebih tinggi daripada pembelajaran ekspositori; (3) untuk mengetahui kemampuan koneksi matematik siswa yang memperoleh materi pembelajaran melalui model PjBL dengan tugas *creative mind-map* dapat meningkat; dan (4) untuk mengetahui kreativitas siswa kelompok rendah, sedang, dan tinggi dalam tugas *creative mind-map*.

METODE

Penelitian yang dilaksanakan adalah penelitian kuantitatif menggunakan pendekatan penelitian eksperimen. Dimana bentuk desain eksperimen yang digunakan yaitu *True Experimental Design*. Bentuk desain *True Experimental* dalam penelitian ini adalah *Pre And*

Posttest Control Group Design. Dalam desain ini terdapat dua kelompok yang dipilih secara random (R). Kedua kelompok dilakukan *pretest*. Kelompok eksperimen (E) diberikan perlakuan model PjBL dengan tugas *creative mind-map* sedangkan kelompok kontrol (K) diberikan perlakuan model pembelajaran ekspositori. Setelah kedua kelompok diberikan perlakuan yang berdeda maka dilakukan *posttest*. Desain penelitian ini dapat digambarkan dalam Tabel 1.

Tabel 1 Desain Penelitian *Pre and Posttest Control Group Design*

R	Pretest	Perlakuan	Posttest
E	O ₁	X	O ₂
K	O ₁		O ₂

Keterangan:

R =menunjukkan pengelompokkan subjek secara acak

O₁ = *pretest*

O₂ = *posttest*

X = perlakuan terhadap kelompok eksperimen

Metode yang digunakan untuk memperoleh data yaitu metode dokumentasi, tes, dan wawancara. Metode dokumentasi digunakan untuk mendapatkan data mengenai kondisinama dan banyaknya siswa yang menjadi anggota populasi dan untuk menentukan anggota sampel. Metode tes merupakan untuk memperoleh data tentang kemampuan koneksi matematik siswa setelah diberi tugas *creative mind-map* melalui PjBL. Metode wawancara digunakan untuk mengetahui kreativitas siswa kelompok rendah, sedang, dan tinggi dalam tugas *creative mind-map* yang dihasilkan.

Metode yang digunakan untuk memperoleh data yaitu metode dokumentasi, tes, dan wawancara. Metode dokumentasi digunakan untuk mendapatkan data mengenai kondisinama dan banyaknya siswa yang menjadi anggota populasi dan untuk menentukan anggota sampel. Metode tes merupakan untuk memperoleh data tentang kemampuan koneksi matematik siswa setelah diberi tugas *creative mind-map* melalui PjBL. Metode wawancara digunakan untuk mengetahui kreativitas siswa kelompok rendah, sedang, dan tinggi dalam tugas *creative mind-map* yang dihasilkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Materi yang dipilih yaitu materi trigonometri dengan mengambil dua sub bab dengan pertemuan 1 : perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku dan pertemuan 2 : nilai perbandingan trigonoetri pada sudut istimewa. Setiap satu pertemuan

siswa diberi tugas *creative mind-map* untuk dipresentasikan dan didiskusikan di depan kelas sesuai dengan materi yang diajarkan. Sehingga dihasilkan dua proyek berupa tugas *creative mind-map* oleh setiap siswa selama dua pertemuan pada proses pembelajaran.

Semua langkah PjBL dalam penelitian ini cukup terlampaui. Namun ada beberapa tahapan langkah yang belum tercapai yaitu pada langkah menyusun jadwal. Siswa belum dapat memaksimalkan kerjanya dengan batas waktu yang disediakan. Menurut Widyantini (2014) langkah-langkah yang digunakan model *Project Based Learning* (PjBL) pada fase menyusun jadwal antara lain membuat alokasi waktu untuk menyelesaikan proyek, membuat batas waktu akhir penyelesaian proyek, membawa siswa agar merencanakan cara yang baru, membimbing siswa ketika mereka membuat cara yang tidak berhubungan dengan proyek, dan meminta peserta didik untuk membuat penjelasan tentang pemilihan. Kelima langkah tersebut harus ada karena dalam kerja proyek harus terorganisir dengan baik dan terstruktur.

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui peningkatan kemampuan koneksi matematik siswa pada kelas eksperimen, tetapi kelas kontrol juga diperhitungkan peningkatannya dan dibandingkan besar peningkatannya yang terdapat pada uji hipotesis 3. Berdasarkan hasil pengujian, diperoleh kemampuan koneksi matematik siswa kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kemampuan awal atau dengan kata lain mengalami peningkatan. Pada kelas kontrol juga mengalami peningkatan.

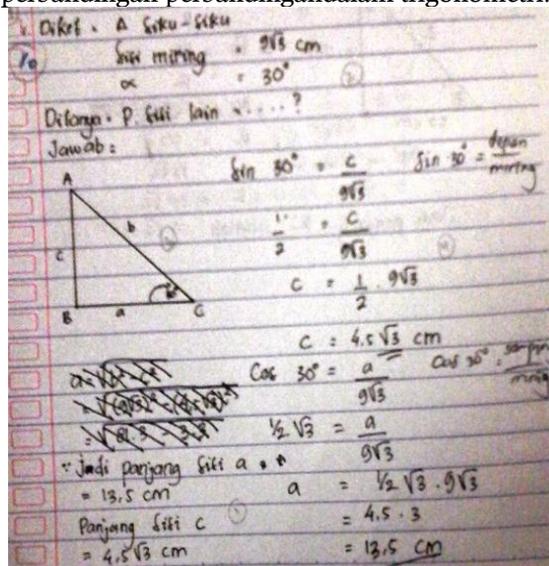
Siswa dikatakan memiliki kemampuan koneksi matematik apabila memenuhi ketiga indikator koneksi yaitu koneksi antar topik matematik, koneksi dengan bidang ilmu lain, koneksi dengan kehidupan nyata (NCTM, 1989). Dalam penelitian ini, indikator koneksi matematik ditinjau dari satu persatu indikator pada setiap soal, sehingga siswa memenuhi ketiga indikator tersebut dengan kriteria kemampuan koneksi pada tiap indikator.

Apabila siswa memiliki skor indikator 1 yaitu 9, skor indikator 2 yaitu 8, dan skor soal nomor 3 yaitu 5. Jadi siswa tersebut mempunyai kemampuan koneksi matematik namun rendah pada kemampuan koneksi dengan kehidupan sehari-hari. Penelitian yang mendukung dalam hal ini yaitu penelitian tindakan kelas yang dilakukan oleh Frastica (2013) dengan mengkategorikan kemampuan koneksi matematik per indikator yang diwakili tabel 2 berikut.

Tabel 2 Kriteria Kemampuan Koneksi Matematik

Skor	Kriteria
$0 \leq \text{skor} < 5$	RENDAH
$5 \leq \text{skor} \leq 7$	SEDANG
$7 < \text{skor} \leq 10$	TINGGI

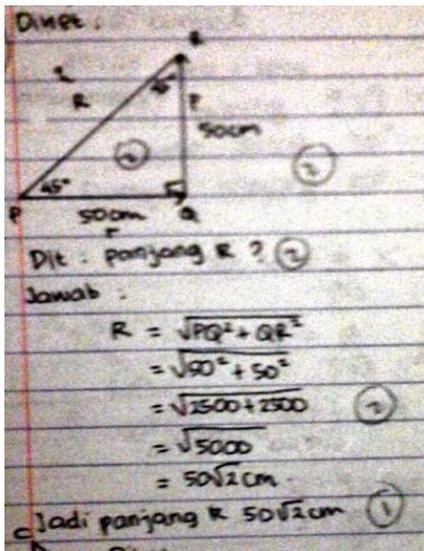
- (1) Indikator koneksi antar topik matematik
 Siswa dapat mengkaitkan antar topik perbandingan-perbandingan dalam trigonometri.



Gambar 1 Hasil Tes Koneksi Matematik Kelas Eksperimen Soal No.1

Berdasarkan hasil tes siswa, semua siswa kelas eksperimen dari skor pretes dan postes mengalami peningkatan sedangkan untuk siswa kelas kontrol 6 siswa mengalami penurunan skor dan 2 siswa memperoleh skor pretes dan postes yang sama. Gambar 1. menunjukkan penyelesaian soal nomor 1 siswa kelas eksperimen, dimana kriteria indikator seperti memahami masalah, mendeskripsikan topik-topik perbandingan trigonometri, menyelesaikan permasalahan dengan menghubungkan antara topik-topik perbandingan trigonometri, mengecek kembali masalah sudah terpenuhi dengan baik sehingga siswa tersebut memiliki skor 10.

- (2) Indikator koneksi dengan bidang ilmu lain
 Siswa dapat mengkaitkan antar prinsip yang ada dalam materi perbandingan trigonometri dan dengan materi pada bidang lain, seperti fisika. Berdasarkan hasil tes kemampuan koneksi matematik, semua siswa kelas eksperimen dari skor pretes dan postes mengalami peningkatan sedangkan untuk siswa kelas kontrol ada 3 siswa memperoleh skor pretes dan postes yang sama, dan yang lain mengalami peningkatan.



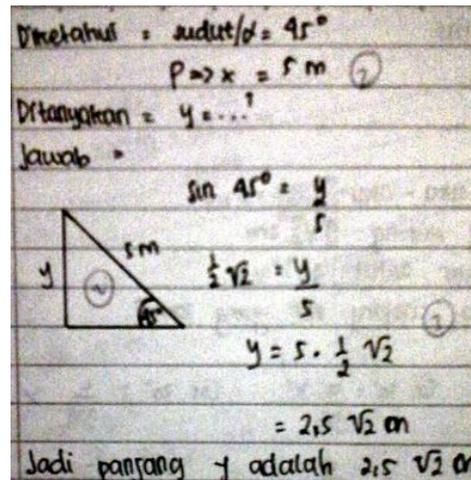
Gambar 2. Hasil Tes Koneksi Matematik Kelas Eksperimen Soal No.2

Gambar 2. di atas menunjukkan penyelesaian soal nomor 2 siswa kelas eksperimen, dimana kriteria indikator sudah terpenuhi dengan baik sehingga siswa tersebut memiliki skor maksimum. Siswa memahami masalah dengan menuliskan diketahui dan yang ditanyakan dari soal. Kemudian mendeskripsikan dalam bentuk model matematika dimana soal fisika dengan materi vektor disajikan dalam bentuk matematika berupa gambar segitiga siku-siku beserta panjang dan sudutnya yang diketahui pada soal. Setelah itu menuliskan konsep matematika yang digunakan untuk menyelesaikan soal tersebut, dalam hal ini konsep perbandingan cosinus, dan sinus atau rumus pythagoras. Siswa menggunakan konsep matematika dalam penyelesaian masalah bidang ilmu lain. Kemudian siswa mengecek kembali masalah.

(3) Indikator koneksi dengan kehidupan sehari-hari

Kemampuan ini dilihat berdasarkan kesanggupan dan ketepatan siswa dalam menggunakan konsep perbandingan trigonometri untuk mendapatkan penyelesaian dari masalah yang ditanyakan dengan memanfaatkan unsur yang sudah diketahui pada soal.

Berdasarkan hasil tes kemampuan koneksi matematik siswa untuk soal nomor 3, semua siswa kelas eksperimen dari skor pretes dan postes mengalami peningkatan sedangkan untuk siswa kelas kontrol 10 siswa mengalami penurunan skor dan 2 siswa memperoleh skor pretes dan postes yang sama.



Gambar 3. Hasil Tes Koneksi Matematik Kelas Eksperimen Soal No.3

Gambar 3. menunjukkan penyelesaian soal nomor 3 siswa kelas eksperimen, dimana kriteria indikator sudah terpenuhi dengan baik sehingga siswa tersebut memiliki skor 10. dilihat kemampuan siswa dalam memahami masalah, dalam hal ini siswa menuliskan yang diketahui dan yang ditanyakan dari soal tersebut. Selanjutnya mampu menuliskan masalah kehidupan sehari-hari dalam bentuk model matematika dalam hal ini model tangga, tembok dan lantai digambarkan dalam bentuk segitiga siku-siku. Kemudian menuliskan konsep matematika yang mendasari jawaban yaitu konsep perbandingan sinus dan perbandingan cosinus. Siswa mampu menyelesaikan permasalahan dan menuliskan hubungan antara obyek dan konsep matematika. Kemudian mengecek kembali masalah yang sudah ditemukan penyelesaiannya sesuai yang ditanyakan pada soal.

Berdasarkan hasil uji ketuntasan belajar, siswa kelas eksperimen telah mencapai ketuntasan belajar yakni lebih dari 75 % siswa mencapai ketuntasan yang didasarkan pada KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal) yang ditetapkan di SMAN 1 Sukorejo. KKM yang ditetapkan untuk mata pelajaran Matematika adalah 75. Berdasarkan hasil analisis data kemampuan koneksi matematik diketahui bahwa $Z_{hitung} \geq Z_{tabel}$. Hasil tersebut menunjukkan bahwa hasil kemampuan koneksi matematik melalui model PjBL dengan tugas *creative mind-map* telah mencapai nilai KKM dan lebih dari 75% siswa mencapai KKM.

Setelah mendapatkan perlakuan yang berbeda yaitu pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran ekspositori pada kelas kontrol dan pembelajaran dengan menggunakan model PjBL dengan tugas *creative mind-map* pada kelas eksperimen,

terlihat bahwa kemampuan koneksi matematik kedua kelas berbeda signifikan. Berdasarkan dari hasil perhitungan diperoleh $t_{hitung} = 9,62$ dan t_{tabel} dengan $\alpha = 5\%$ dan $dk = 58$ adalah 2,002. Karena $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka dapat disimpulkan bahwa rata-rata kemampuan koneksi matematik siswa pada kelas eksperimen lebih dari rata-rata kemampuan koneksi matematik siswa pada kelas kontrol.

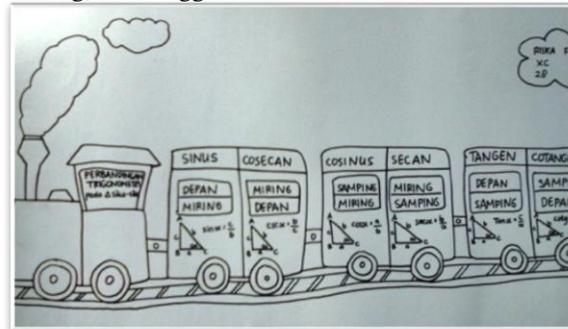
PjBL membiasakan siswa untuk lebih disiplin dan sistematis. Pembelajaran yang memberikan kesempatan berargumentasi dalam hal bagaimana dan apa yang kita pelajari, sehingga muncul motivasi dalam diri siswa untuk memecahkan persoalan atau tugas yang diberikan (Jusuf, et al., 2010). Faktor-faktor yang dapat menjadi penyebab adanya perbedaan rata-rata kemampuan koneksi matematik antara siswa yang mendapat pembelajaran ekspositori dan pembelajaran menggunakan model PjBL dengan tugas *creative mind-map* adalah sebagai berikut.

- (1) Pada model PjBL, siswa dituntut untuk menghasilkan suatu proyek dimana proyek yang dikerjakan ini membutuhkan kreativitas dari pengetahuan yang dimiliki sebelumnya sehingga materi bisa terpatrit dan sebagai pengalaman belajar yang bermakna.
- (2) Pada pembelajaran berbasis proyek, siswa diberi tanggungjawab atas produk yang dihasilkan dan mempresentasikan hasilnya di depan kelas sebagai evaluasi sehingga mendorong siswa untuk mengembangkan dan mempraktikkan keterampilan komunikasi. Hal tersebut tidak terjadi pada kelas dengan pembelajaran ekspositori.
- (3) Tugas *creative mind-map* memungkinkan siswa untuk memahami keseluruhan isi materi dimana siswa mengorganisasikan pemahaman konsep dan menghubungkan antar konsep tersebut.

Untuk mengetahui peningkatan kemampuan koneksi matematik atau dengan kata lain apakah kemampuan akhir siswa kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kemampuan awalnya, maka digunakan uji t berpasangan. Dari hasil perhitungan diperoleh $t_{hitung} = 14,337$. Berdasarkan tabel t , dengan $n = 3$, $dk = (n - 1) = (3 - 1) = 2$ adalah 1,699. Karena $14,337 \geq 1,699$ artinya $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka H_0 ditolak. Sehingga disimpulkan bahwa kemampuan akhir siswa kelas eksperimen dalam kemampuan koneksi matematik lebih tinggi dibandingkan dengan kemampuan awal.

Setelah diketahui bahwa kemampuan koneksi matematik siswa kelas eksperimen mengalami peningkatan, maka dilanjut dengan gain ternormalisasi. Perhitungan gain ternormalisasi ini untuk mengetahui besarnya peningkatan koneksi matematik siswa pada kelas eksperimen. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh gain ternormalisasi sebesar 0.779352 masuk dalam kriteria tinggi. Ini berarti peningkatan kemampuan koneksi matematik siswa dalam kriteria tinggi.

Penelitian ini juga mengkaji kreativitas siswa yang diukur dari hasil proyek berupa tugas *creative mind-map*. Kreativitas yang dinilai sesuai dengan indikator kreativitas yaitu kelancaran, keluwesan, orisinalitas, dan elaborasi. Tugas *creative mind-map* dinilai dengan indikator tersebut dan didukung dengan wawancara. Wawancara dilakukan pada dua perwakilan dari siswa kelompok rendah, sedang, dan tinggi.

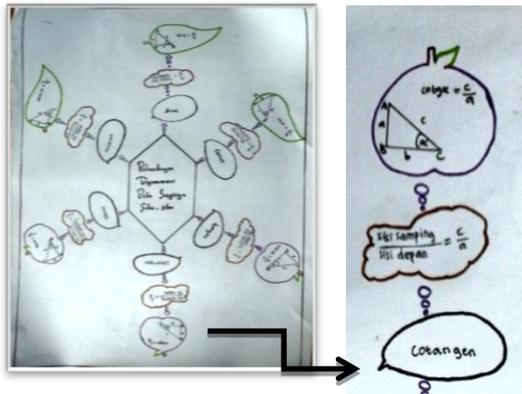


Gambar 4. tugas *creative mind-map* siswa kelompok rendah

Gambar 4. belum dapat memenuhi kriteria sebuah *creative mind map* yang baik. Karena bentuk dari gambar tersebut tidak menggambarkan sebuah cabang yang saling memiliki hubungan antara satu gagasan dengan gagasan lain, sehingga cara berpikir siswa tersebut masih sulit untuk dipahami. Salah satu aspek yang tidak muncul adalah aspek keluwesan (fleksibel). Keluwesan atau kelenturan merupakan kemampuan untuk menghasilkan berbagai gagasan dan daya untuk beralih dari suatu gagasan ke gagasan yang lain.

Berdasarkan hasil wawancara perwakilan siswa kelompok rendah mengenai tugas *creative mind-map* yang dihasilkan, indikator keluwesan tidak terpenuhi dimana siswa menggambarkan konsep yang kurang tepat dan tidak menggambarkan sebuah cabang yang saling memiliki hubungan antara satu gagasan dengan gagasan lain. Menurut siswa tersebut konsep yang dipilih tidak dipertimbangkan dengan kesesuaian konsep tugas *creative mind-map* yang seharusnya.

Menurut Sari dan Jarnawi (2008) keluwesan (fleksibilitas), aspek keluwesan dipenuhi apabila Tugas *Creative Mind-map* dapat membuat sebuah subjek (materi pelajaran) disajikan dalam sudut pandang yang berbeda namun tetap berada dalam kaidah matematika. Indikator keluwesan merupakan indikator yang penting pada penilaian tugas *creative mind-map*, karena konsep penggambaran atau cara menghubungkan antara ide-ide pada cabang satu dengan yang lain menggambarkan sejauh mana pemahaman siswa terhadap materi yang dipelajari.

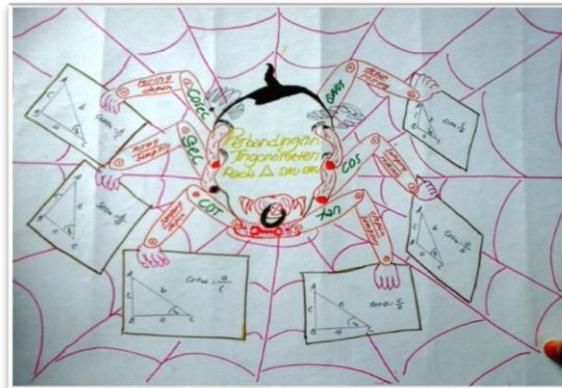


Gambar 5. tugas *creative mind-map* siswa kelompok sedang

Gambar 1.2. termasuk ke dalam *creative mind map* yang kurang baik. Aspek kelancaran tidak dipenuhi, karena ada kekeliruan dalam menuangkan idennya. Bagian yang dilingkari, yaitu pada sub gagasan “cotangen”, terlihat bahwa siswa tersebut kurang memahami materi yang telah diajarkan. Keterangan pada contoh “ $\text{cotg} = \frac{\text{samping}}{\text{depan}} = \frac{c}{a}$ ” dan pada gambar jelas bahwa menyatakan sisi samping = b, sisi depan = a. Apabila siswa mendeskripsikan contoh pada segitiga siku-siku tidak sesuai, maka itu merupakan contoh dari keterangan lainnya, ini tidak sesuai dengan konsep matematika. Artinya cara berpikir siswa kurang lancar.

Hasil wawancara terhadap perwakilan siswa kelompok sedang, mereka tidak tahu materi yang disajikan dalam tugas *creative mind-map* ada yang kurang tepat atau kurang lengkap. Setelah diingatkan kembali mengenai konsep materi, mereka baru tahu bahwa pekerjaannya ada yang kurang tepat ataupun kurang lengkap. Dalam hal ini siswa sudah memenuhi aspek keluwesan, orisinalitas, dan elaborasi. Menurut Sari dan Jarnawi (2008) Aspek kelancaran dipenuhi apabila tugas *creative mind-map* menghasilkan gagasan (ide) yang relevan dan didalamnya terdapat koneksi antara gagasan utama dengan sub-sub gagasan lain. Dalam hal ini aspek kelancaran yang belum terpenuhi tidak menjadi masalah yang fatal karena dalam hal ini

hanya sedikit kesalahan atau kekurangngtepatan pada penulisan materi, bukan berarti keseluruhan materi tidak benar.



kelompok tinggi

Gambar 6. memenuhi kriteria *creative mind map* yang baik karena di dalam *creative mind map* ini aspek kelancaran (fluency), keluwesan (flexibility), orisinalitas dan elaborasi muncul. Aspek kelancaran dipenuhi, karena siswa mampu menuangkan idennya yaitu menemukan gagasan-gagasan yang dituangkan dengan benar dan tepat yang saling berkaitan satu sama lain. Aspek keluwesan dipenuhi, karena siswa dapat menyampaikan idennya (gagasannya) menggunakan cara atau pendekatan yang berbeda dan menarik menurut mereka, namun tetap terdapat kesinambungan antara ide tersebut terhadap kaidah matematika yang relevan. Aspek orisinalitas dipenuhi, karena desain yang dibuat siswa berbeda antara siswa yang satu dengan yang lain. Aspek elaborasi dipenuhi, karena didalam siswa dapat memperluas dan memperinci idennya, seperti menambahkan contoh dalam penjelasan *creative mind-map*.

Berdasarkan hasil wawancara terhadap perwakilan siswa kelompok tinggi. dengan tugas *creative mind-map* yang dihasilkan sudah memenuhi aspek kelancaran, keluwesan, orisinalitas, dan elaborasi. Mereka yakin bahwa tugas yang dihasilkan sesuai materi yang diajarkan dan penyajiannya benar dan tepat. Menurut Sari dan Jarnawi (2008) aspek orisinalitas dipenuhi apabila gagasan-gagasan yang tercurah dalam tugas *creative mind-map* merupakan sesuatu yang baru dan unik bagi setiap individu dan aspek elaborasi dipenuhi apabila tugas *creative mind-map* tergambar dimana sebuah sub gagasan diperluas lagi secara lebih detail. Konsep penggambaran tugas juga diperhitungkan dengan ide yang tepat dimana gagasan yang satu membentuk cabang dan menghubungkan cabang yang lain dengan sajian

yang indah dan tepat. Sedangkan aspek orisinalitas, mereka meyakini bahwa ide yang dituangkan dalam tugas merupakan hasil kerja sendiri dan sama sekali tidak menyontek dari siswa lain. Untuk elaborasi, kedua siswa menyertakan contoh-contoh yang tepat dan sesuai dengan materi. Sehingga tugas *creative mind-map* yang dihasilkan sudah memenuhi kriteria baik.

Sehingga dapat disimpulkan untuk siswa kelompok rendah dalam tes koneksi matematik, tugas *creative mind-map* yang dihasilkan belum dapat dikatakan baik karena kesalahan konsep yang dipilih sehingga belum dapat menghubungkan gagasan yang satu dengan gagasan yang lain dengan tepat. Sedangkan untuk siswa kelompok sedang, tugas yang dihasilkan kurang baik karena terdapat kesalahan maupun kurang lengkapnya ide materi yang dituangkan. Siswa kelompok tinggi dalam tes koneksi matematik menghasilkan tugas *creative mind-map* yang baik dimana semua aspek yang meliputi aspek kelancaran, keluwesan, orisinalitas, dan elaborasi sudah terpenuhi dengan baik.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai keefektifan PjBL dengan tugas *creative mind-map* untuk meningkatkan koneksi matematik siswa, diperoleh simpulan bahwa model pembelajaran PjBL dengan tugas *creative mind-map* efektif terhadap kemampuan koneksi matematik siswa kelas X SMAN 1 Sukorejo pada materi trigonometri. Keefektifan dalam penelitian ini dapat dilihat dari indikator sebagai berikut: (1) kemampuan koneksi matematik siswa dalam pembelajaran dengan model PjBL dengan tugas *Creative Mind-map* dapat mencapai ketuntasan belajar; (2) kemampuan koneksi matematik siswa dalam pembelajaran dengan menggunakan model pjbl dengan tugas *creative mind-map* lebih baik dibandingkan dengan kemampuan koneksi matematik siswa dalam pembelajaran dengan menggunakan pembelajaran ekspositori; (3) Kemampuan koneksi matematik siswa yang memperoleh materi pembelajaran melalui model PjBL dengan tugas *Creative Mind-map* dapat meningkat.

DAFTAR PUSTAKA

- Depdiknas. 2006. *Permendiknas Nomor 22 Tahun 2006 Tentang Standar Isi Sekolah Menengah Atas*. Jakarta: Depdiknas.
- Frastica, Z.R.2013.*Peningkatan Kemampuan koneksi Mateatis melalui Pendekatan Open-*

ended pada Siswa SMP Ditinjau dari Perbedaan Gender.skripsi.UIN Yogyakarta.

- Jussof, et al. 2010. Motivating Students Using Project Based Learning (PjBL) via e-SOLMS Technology. *World Applied Sciences Journal*, 8 (9) : 1086-1092. ISSN 1818-4952.
- NCTM.1989.*Curriculum and Evaluation Standards*. Amerika:The National Council of Teachers of Mathematics, Inc.
- NCTM. 2000. *Principles and Standards for School Mathematics*.Diakses dari <http://www.ams.org/notices/200008/comm-ferrini.pdf> pada tanggal 15 Januari 2013.
- OECD.2012.*PISA 2012 Results in Focus: What 15-year-olds know and what they can do with they know*
- Ruseffendi, E.T. 1991. *Pengantar Kepada Membantu Guru Mengembangkan Kompetensinya dalam Pengajaran Matematika untuk Meningkatkan CBSA*. Bandung:Tarsito
- Sari, A. A. and Jarnawi, A.D. (2008) *Pengaruh Pemberian Tugas Creative Mind Map setelah Pembelajaran Terhadap Kemampuan Kreativitas dan Koneksi Matematik Siswa*. Prosiding Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika. ISSN 978-979-16353-1-8
- The George Lucas Educational Foundation. 2005. *Instructional Module Project Based Learning*. Diambil pada tanggal 11 Desember 2014 dari <http://www.edutopia.org/modules/PBL/whatpbl>
- Widyantini, Theresia.2014.*Penerapan Model Project Based Learning (Model Pembelajaran Berbasis Proyek) dalam Materi Pola Bilangan Kelas VII*. Yogyakarta:PPPPTK Matematika.