

## KONSTRUKSI MELALUI AKTIVITAS *THINK PAIR SHARE* PADA PEMBELAJARAN MATEMATIKA

Zaini

Dosen Pendidikan Matematika Unikama;

email:zaini.math@gmail.com

### Abstrak

Tingkat perkembangan intelektual anak oleh J. Piaget merupakan dasar pertimbangan dalam membelajarkan matematika kepada siswa. Teori belajar yang merujuk terhadap gagasannya dan pengembangannya mengedepankan pengetahuan sebagai produk yang harus dibangun (bukan hasil transfer) oleh siswa/mahasiswa. Peran guru/dosen pada kegiatan pembelajaran menempatkan sebagai fasilitator dan mediator. Untuk mengefektifkan kegiatan konstruksi, disarankan agar dilaksanakan melalui interaksi sosial yang mendasari tingkat kerja mental tingkat tinggi dimana individu memiliki tingkat perkembangan aktual (kemampuan memecahkan masalah secara mandiri) dan potensial (kemampuan memecahkan masalah di bawah bimbingan orang/teman sebanyanya yang lebih mampu). Makalah ini memaparkan kegiatan konstruksi dalam interaksi sosial (*think pair share*) dalam membuktikan teorema.

**Kata Kunci:** *Matematika, aktivitas think pair share*

### Abstract

The intellectual development level in children that described by J. Piaget is a basic consideration in mathematic teaching to students. Learning theorem refers to the idea and the development of knowledge as a product that must be built (not transferred) by students. The role of the teacher/lecturer in learning activities is as a facilitator and mediator. To tramline the construction activities, it is suggested that social interaction is carried out through the underlying level of mental work in which the individual has a high level of actual development level (problems solving ability independently) and potential (problems solving ability under the guidance of people/friends whom more capable). This paper describes the construction activities in social interaction (*think pair share*) in proving the theorems.

**Keywords:** Mathematics, activities think pair share

## 1. Pendahuluan

Matematika memiliki struktur yang diatur secara ketat (definisi, aksioma, dan teorema). Oleh sebab itu, fenomena cukup menarik yang perlu dikaji yaitu bagaimana anak dapat belajar matematika. *Piaget* (Hudojo, 1988:45-47) memberikan perhatiannya terhadap tingkat perkembangan intelektual anak sebagai dasar bagaimana melaksanakan pembelajaran. Lebih lanjut disebutkan bahwa perkembangan intelektual anak terdiri dari 4 tahapan yaitu yaitu (1) sensori motorik (umur 0 – 2 tahun), (2) tahap pra-operasional (umur 2 – 7 tahun), (3) tahap operasional kongkrit (umur 7 – 11 tahun), dan (4) tahap operasional formal (umur di atas 11 tahun).

Anak berusia 7 - 11 tahun yang memiliki tingkat perkembangan intelektualnya pada tahap operasional kongkrit telah memasuki masa-masa belajar di sekolah dasar. Oleh sebab itu, merujuk terhadap hal tersebut maka implementasi pelaksanaan pembelajaran matematika seyogyanya melibatkan media pembelajaran untuk mengantarkan anak mencapai pemahaman. Hal ini karena struktur berfikirnya belum dapat berfikir secara deduktif. Contoh pembuktian secara deduktif dapat dilihat pada teorema berikut.

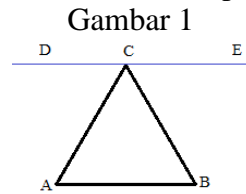
### Teorema

Jumlah sudut suatu segitiga adalah 180

### Bukti

Pilih sembarang segitiga ABC seperti pada gambar.

(ilustrasi sederhana terhadap teorema tersebut seperti pada gambar)



Menurut aksioma kesejajaran pada titik C terdapat garis  $g \parallel AB$ . Karena  $g \parallel AB$  maka menurut teorema sudut dalam berseberangan,  $m\angle DCA = m\angle A$ , dan  $m\angle ECB = m\angle B$ . Perhatikan bahwa

$$m\angle DCA + m\angle ECB + m\angle C = 180$$

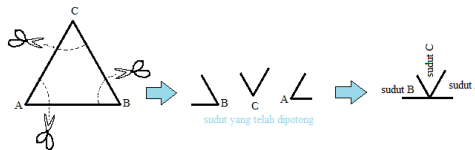
$$m\angle A + m\angle B + m\angle C = 180$$

(sumber: LKM dalam penelitian Zaini dan Mufidah, 2013)

Bentuk lain untuk memperoleh jumlah sudut pada segitiga adalah 180, dapat dilakukan percobaan sederhana dengan langkah-langkah di bawah ini:

1. Guntinglah masing-masing sudut pada segitiga.
2. Tempelkan ketiga potongan sudut dengan posisi  $\angle A$  terletak disebelah kanan,  $\angle B$  terletak disebelah kiri, dan  $\angle C$  terletak diantara keduanya (perhatikan gambar 2).
3. Ukurlah hasil bentukan ketiga sudut tersebut.

Gambar 2



Pada gambar 2, nampak bahwa jumlah sudutnya membentuk sudut lurus yaitu 180. Proses percobaan tersebut belum dikatakan sebagai kegiatan pembuktian. Pembuktian teorema seharusnya melibatkan pernyataan-pernyataan yang sudah jelas kebenarannya. Pada percobaan tersebut, dasar setiap langkah perlu mempertimbangkan dan menentukan alasannya yang sudah dapat diterima kebenarannya. Perbedaan antar keduanya dapat dilihat pada tabel 1 berikut.

Tabel 1

Pertanyaan pembuktian	Alasan	Nilai kebenaran	Pertanyaan percobaan	Alasan	Nilai kebenaran
Mengapa ada garis	Terdapat postulat yang	Jelas	Mengapa digunting?	Sekedar mempermudah	Belum jelas

sejajar?	mengatakan bahwa pada suatu titik di luar garis terdapat garis lain yang sejajar dengan garis itu				
Mengapa ada sudut yang kongruen?	Terdapat teorema, jika dua garis sejajar maka sudut dalam berseberangan yang terbentuk kongruen	Jelas	Mengapa ditempel	Sekedar untuk mempermudah	Belum jelas

Upaya mengantarkan anak berfikir formal dari tahap operasional kongkrit dilakukan secara bertahap. Diantara proses tersebut dapat menerapkan teori Bruner. Pada teori Bruner, kegiatan pembelajaran dilakukan dalam 3 tahapan yaitu enaktif (memanipulasi benda kongrit), ikonik (tahap visualisasi) dan simbolik (dunia simbol). Teori ini merupakan pengembangan dari teori J.Piaget yang merupakan dasar munculnya teori konstruktivisme. Dalam teori konstruktivisme, kegiatan pembelajaran dicirikan (1) pengetahuan tidak dapat ditransfer, tetapi dibangun sendiri oleh pebelajar di dalam pikirannya, (2) belajar menjadi lebih efektif apabila pebelajar berinteraksi dengan orang lain, (3) belajar lebih efektif apabila pengetahuan baru dikaitkan dengan pengetahuan yang sudah dimiliki sebelumnya oleh pebelajar, (4) matematika dipandang sebagai kegiatan/aktivitas manusia, dan (5) guru berperan sebagai fasilitator dan mediator (Sutawidjaja, 2005:138).

Pembelajaran yang menekankan pada konstruksi pengetahuan sudah cukup lama berkembang. UU No. 20 Tahun 2003 menyebutkan bahwa penyelenggaraan pendidikan bertujuan untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya. Dilain pihak, Permendiknas No. 41 Tahun 2007 menyebutkan bahwa proses pembelajaran pada setiap satuan pendidikan dasar dan menengah harus interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang dan memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan keindividuan sesuai dengan bakat, minat, dan perkembangan fisik serta psikologis. Demikian pula, UU No. 12 Tahun 2012 menyatakan bahwa dosen memiliki tugas mentransformasikan iptek yang dikuasainya kepada mahasiswa dengan mewujudkan suasana belajar dan pembelajaran sehingga mahasiswa dapat aktif mengembangkan potensi dirinya. Dengan demikian, kegiatan pembelajaran perlu memberikan kebebasan berperan aktif siswa/mahasiswa dalam mengoptimalkan kegiatan berfikir. Dalam hal ini, aktivitas yang dapat mendukung adalah kegiatan konstruksi pengetahuan.

Bentuk konstruksi pengetahuan oleh siswa/mahasiswa dalam pembelajaran matematika, Hudojo (2005:135) menyarankan agar bahasan matematika

seyogyanya tidak disajikan dalam bentuk yang sudah tersusun secara final, melainkan siswa dapat terlibat secara aktif di dalam menemukan konsep-konsep, struktur-struktur sampai kepada pembuktian teorema atau rumus-rumus. Zaini dan Mufidah (2013) mewujudkan kegiatan konstruksi dalam membuktikan teorema yang dilakukan melalui aktivitas *think pair share*. Penggunaan kegiatan *think pair share* dirancang untuk mempengaruhi pola interaksi siswa (Trianto, 2007:6) dan digunakan agar mahasiswa dapat memiliki kecakapan akademik, personal dan sosial. As'ari, 2010:16 (Prabowo dan Kurniasih, 2011:1), dengan kecakapan akademik mahasiswa dapat memperoleh kecakapan analitis, sentesis, ilmiah, dan teknologi.

## 2. Bahasan Utama

Kegiatan pembelajaran yang dilaksanakan pada setiap jenjang pendidikan dapat dikatakan berlangsung dalam interaksi sosial. Hal ini dapat diamati pada aspek keanekaragaman bahasa, budaya, pola berfikir dan lainnya yang dimiliki oleh masing-masing di lingkungan sekolah. Oleh sebab itu, kegiatan konstruksi dapat disetting melalui aktivitas sosial. Sebagaimana ide yang dikembangkan Vygotsky bahwa individu memiliki tingkat perkembangan aktual dan perkembangan potensial. Tingkat perkembangan aktual merupakan fungsi intelektual individu saat ini dan kemampuannya untuk mempelajari sendiri hal-hal tertentu. Sedangkan tingkat perkembangan potensial didefinisikan sebagai tingkat yang dapat difungsikan atau dicapai oleh individu dengan bantuan orang lain (Arends, 2008:46).

Konstruksi pengetahuan yang dilakukan seseorang tidak lepas dari kegiatan berfikir. Hudojo (1990:5) berpendapat bahwa di dalam proses belajar matematika terjadi juga proses berpikir, sebab seseorang dikatakan berpikir bila orang itu melakukan kegiatan mental dan orang yang belajar matematika mesti melakukan kegiatan mental. Berdasarkan pendapat tersebut, agar siswa dapat belajar matematika maka sajian materi yang diberikan bukan dalam bentuk yang sudah jadi. Akan tetapi diberikan secara bertahap yang memungkinkan melakukan aktivitas berfikir.

Sebagaimana telah diketahui secara umum bahwa aktivitas berfikir seseorang tidak dapat diamati secara kasat mata. Oleh sebab itu, untuk mengamati bagaimana seseorang dapat mengkonstruksi pengetahuan maka penggunaan kode berfikir menjadi pilihan alternatif dan efektif. Kode berfikir juga dapat dimanfaatkan untuk mengetahui sejauh manakah capaian konstruksi pengetahuan seseorang. Hal ini karena, dalam pembelajaran tidak dipungkiri terjadi dua kemungkinan yaitu kesuksesan dan kegagalan mengkonstruksi pengetahuan oleh siswa/mahasiswa itu sendiri. Siswa/mahasiswa yang mengalami kegagalan tentunya memerlukan bantuan. Tingkatan bantuan yang bisa diberikan dapat merujuk kepada sejauhmanakah proses berfikir yang dicapai berdasarkan kode berfikirnya.

Kode berfikir dalam kegiatan konstruksi pembuktian teorema yang digunakan dalam penelitian Zaini dan Mufidah (2013) seperti pada tabel berikut.

Tabel 2 Teorema dan kode berfikir

Teorema
Dua segitiga konkruen jika terdapat korespondensi satu-satu antara titik-titik

sudutnya sehingga dua sudut dan satu sisi di hadapan salah satu dari sudut pada segitiga pertama kongruen dengan bagian-bagian yang bersesuaian pada segitiga kedua.

(Lewis, diterjemahkan oleh Sri Mulyati)

Deskripsi proses pembuktian	Tahap berfikir dalam teorema
1. Pemilihan dua segitiga	Tahap 1 dengan kode A1
2. Identifikasi dua sudut yang kongruen pada dua segitiga	Tahap 2 dengan kode A2
3. Identifikasi satu sisi yang kongruen pada dua sisi	Tahap 3 dengan kode A3
4. Menggunakan teorema sudut ketiga	Tahap 4 dengan kode A4
5. Menggunakan aksioma sudut sisi sudut	Tahap 5 dengan kode A5

Berdasarkan kode berfikir yang telah disusun, maka bantuan yang bisa diberikan oleh seseorang yang mampu adalah memfokuskan pada pencapaian kode berfikir yang mengalami kegagalan. Seseorang yang dapat menyelesaikan pembuktian teorema secara mandiri maka dapat dikatakan TPA yang dimilikinya telah sesuai. Sebaliknya jika gagal menyelesaikan pembuktian berarti memerlukan bantuan sehingga TPP dapat diperankan dan selanjutnya berada dalam *Zona of Proximal Development* (ZPD) untuk menerima *scaffolding*.

Berkaitan dengan hal TPA dan TPP, hasil penelitian Zaini dan Mufidah (2013) menunjukkan bahwa tingkat perkembangan aktual mahasiswa yang sesuai dengan proses tahapan pembuktian teorema terjadi pada teorema 1, 4, 5, 6, 7, 14, 15, 16, dan 17. Sedangkan pada teorema 2 ada 9 mahasiswa, teorema 3 ada 11 mahasiswa, teorema 8 ada 11 mahasiswa, teorema 9 ada 2 mahasiswa, teorema 10 ada 12 mahasiswa, teorema 11 ada 7 mahasiswa, teorema 12 ada 4 mahasiswa, teorema 13 ada 4 mahasiswa, dan teorema 18 ada 14 mahasiswa.

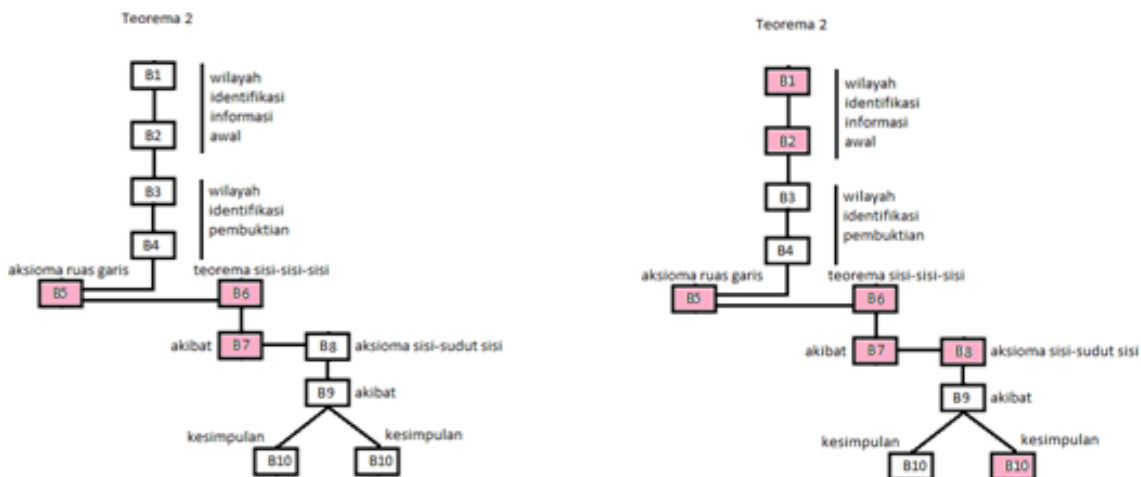
Pasangan mahasiswa dengan tingkat perkembangan actual yang sesuai dengan proses tahapan pembuktian dalam wilayah *Zona of Proximal Development* tidak terdapat *scaffolding* (lihat teorema 1, 4, 5, 6, 7, 14, 15, 16, dan 17). Sedangkan pasangan mahasiswa dengan tingkat perkembangan actual yang tidak sesuai akan menerima *scaffolding* pada saat berpasangan (*pair*). *Scaffolding* yang diberikan berupa informasi dan bimbingan terhadap proses yang tidak dilakukan/dilewati pada saat menyelesaikan pembuktian secara individu.

Menurut Anghileri (2006: 39), *scaffolding* memiliki tiga tingkatan sebagai serangkaian strategi pengajaran yang efektif yang mungkin terlihat dikelas, yaitu

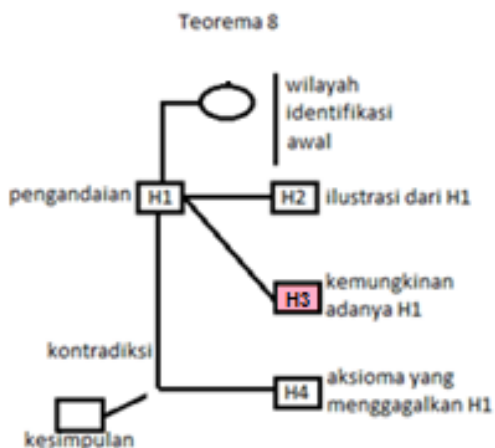
1. Level 1: *Environmental provisions*.  
*Before interacting with students, teachers scaffold learning by the environment they create in their classrooms. Seating arrangements and grouping arrangements also organize the environment and can support learning.*
2. Level 2: *Explaining, reviewing, and restructuring*. *When students are engaged with a task, they are not always able to identify the most pertinent aspects of mathematical ideas or problems. In reviewing, teachers can refocus students' attention and help them reach their own understanding. There are 5 types of reviewing interactions:*
  - a. *Asking students to look, touch and verbalize what they see and think.*
  - b. *Asking students to explain and justify.*
  - c. *Interpreting students' actions and comments.*
  - d. *Prompting students and asking them probing questions*
  - e. *Parallel modeling*
3. Level 3: *Developing conceptual thinking*.  
*In mathematics, beyond solving isolated problems, students should be developing concepts through generalization, extrapolation and abstraction. At the highest level of scaffolding are the following practices.*
  - a. *Developing representational tools.*
  - b. *Making connections.*
  - c. *Generating conceptual discourse.*

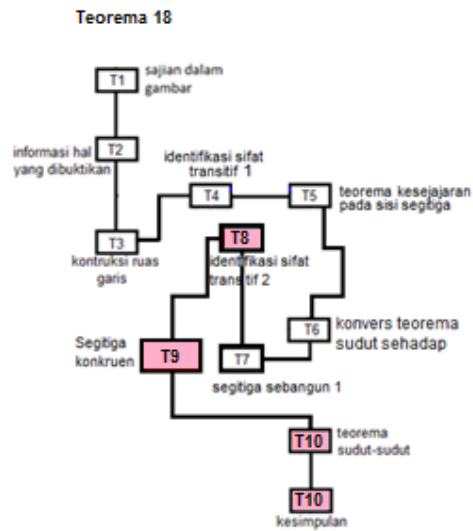
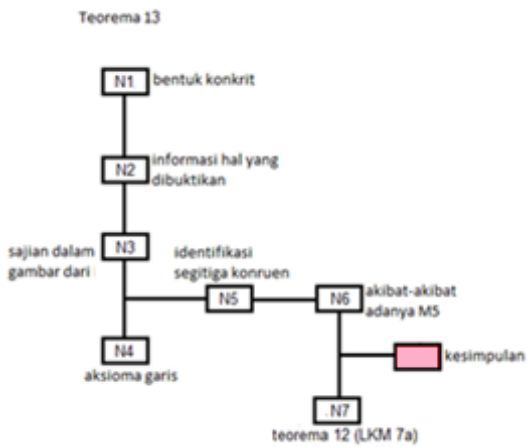
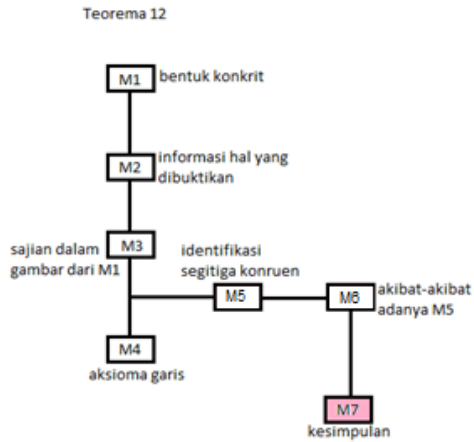
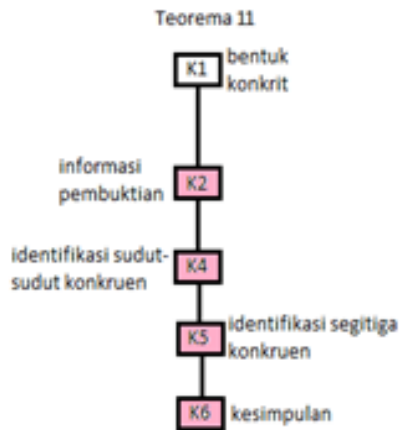
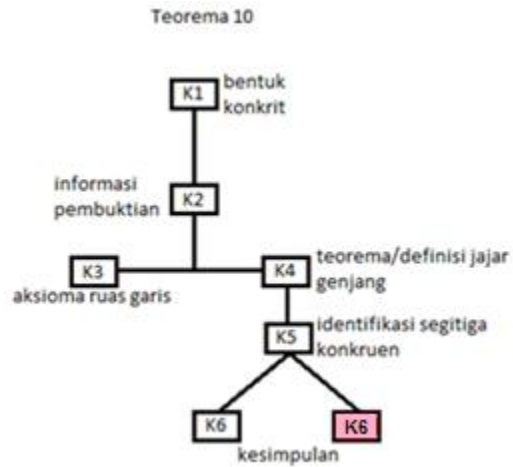
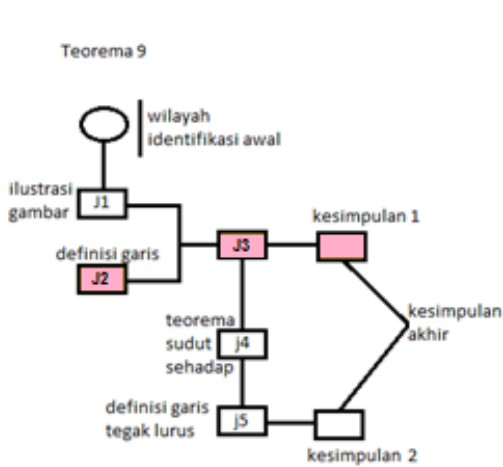
Pasangan mahasiswa yang memberikan dan menerima *scaffolding* diantaranya teorema 2 ada 5 pasangan mahasiswa, teorema 3 dan 11 ada 3 pasangan mahasiswa, teorema 8 ada 5 pasangan mahasiswa, teorema 9 dan 10 ada 2 pasangan mahasiswa, teorema 18 ada 1 pasang mahasiswa.

Proses berfikir mahasiswa dalam membuktikan teorema yang mengalami kegagalan diantaranya:



identifikasi  
teorema







Berdasar diagram alir berfikir, nampak bahwa teorema 2, 3, dan 11 perlu adanya *scaffolding* level 2 yaitu *explaining*. Sedangkan teorema lainnya dalam bentuk *reviewing* dan *restructuring*. *Scaffolding* yang diberikan sebagai bentuk *eksplaining* diantaranya meminta mahasiswa mengidentifikasi:

Teorema 2

1. Identifikasi ujung-ujung dari ruas garis.
2. Dua titik yang berjarak sama terhadap ujung-ujung ruas garis.
3. bagian-bagian yang kongruen.
4. Segitiga-segitiga yang kongruen dan akibat-akibatnya
5. Berlakunya teorema sudut bersisian.

Teorema 3

1. Maksud dari bisektor tegaklurus.
2. Berlakunya teorema bisektor tegaklurus

Teorema 11

1. Diagonal-diagonal jajargenjang.
2. Kedua diagonalnya membagi sama.
3. Segitiga-segitiga kongruen dan akibat-akibatnya.

*Scaffolding* dalam bentuk *reviewing* dan *restructuring* diantaranya meminta mahasiswa menyebutkan:

1. Bagian-bagian segitiga yang menyebabkan keduanya kongruen berdasar postulat dan teorema.
2. Identifikasi arti jika dua garis tidak sejajar.

Dengan *scaffolding* yang diberikan, mahasiswa menyadari kesalahannya dan memperbaikinya. Hasil setelah diberikan *scaffolding* teorema dapat dibuktikan dengan benar.

Kegiatan aktivitas *think pair share* sebagai bagian dari kooperatif, Guru dapat menerapkannya yang memungkinkan siswa untuk mengembangkan, membangun, dan berlatih menggunakan kecakapan personal dan sosial berulang-ulang (Depdiknas, 2002:21). Perlu dipahami bahwa tidak semua kegiatan pembelajaran kelompok disebut pembelajaran kooperatif. As'ari (2003:134) memberikan karakteristik pembelajaran kooperatif yaitu

1. Harus ada ketergantungan positif antar anggota kelompoknya
2. Harus ada akuntabilitas dari masing-masing anggota kelompok
3. Harus ada interaksi yang saling mendukung

Lebih lanjut, keberhasilan pembelajaran kooperatif meliputi aspek motivasi dan kognitif (Slavin). Dalam aspek motivasi, merujuk terhadap penghargaan kelompok. Sedangkan aspek kognitif, interaksi antar siswa di sekitar tugas-tugas yang sesuai akan meningkatkan ketuntasa mereka tentang konsep-konsep penting.

### 3. Kesimpulan

Anak dengan usia 7 – 11 tahun proses berfikir deduktif belum tertata dengan baik sehingga diperlukan media untuk menjembatani dalam kegiatan belajar. Sedangkan usia di atas 11 tahun, tidak perlu menggunakan media karena sudah mampu berfikir deduktif. Peran guru/dosen dalam pembelajaran lebih kepada fasilitator dan mediator untuk mendukung kegiatan konstruksi. Kegiatan konstruksi yang dilaksanakan dapat dikatakan

sebagai aktivitas berfikir tingkat tinggi yang dapat diwujudkan melalui interaksi sosial. Vygotsky menyatakan bahwa interaksi sosial merupakan mekanisme yang mendasari aktivitas mental yang tinggi. Dalam pandangan Vygotsky, kegiatan belajar siswa berada pada interaksi sosial dimana terdapat interaksi antara siswa dengan guru dan siswa dengan siswa.

Setiap individu memiliki tingkat perkembangan aktual dan tingkat kemampuan potensial. Dari 18 teorema yang diberikan kepada mahasiswa, 9 diantaranya dapat dibuktikan. Hal ini berarti bahwa mahasiswa tidak perlu berada pada ZPD untuk menerima *scaffolding*. Namun berbeda pada 9 teorema lainnya dengan hasil beragam sehingga mahasiswa yang mengalami kegagalan dalam pembuktian teorema akan berada pada ZPD untuk menerima *scaffolding* dari temannya yang berhasil membuktikan teorema. tingkat *scaffolding* yang diberikan berada pada level 2 yaitu *explaining, reviewing, and restructuring*. Dengan *scaffolding* tersebut, mahasiswa menyelesaikan pembuktian dengan benar.

Saran yang dapat diberikan diantaranya: (1) bagi guru/dosen dalam melaksanakan pembelajaran dapat mengupayakan dan mengedepankan kegiatan konstruksi sebagai aktivitas siswa dan mahasiswa ("*students must construct knowledge in their own mind*", Slavin), (2) kegiatan konstruksi sebagai aktivitas yang cukup kompleks dan merupakan aktivitas mental tinggi perlu dilaksanakan dalam kondisi interaksi sosial ("*all higher psychological processes are originally social processes, ...*", Vygotsky), dan (3) pembelajaran sebagai bagian dari pendidikan dan guru/dosen sebagai pendidik profesional dengan fungsi, peran yang melekat kepadanya sudah selayaknya sesuai dengan yang diamanatkan dalam UU No.20 Tahun 2003, UU No. 12 Tahun 2012, UU No. 14 tahun 2005, dan Permendiknas No. 41 tahun 2007.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anghileri, J. 2006. *Scaffolding Practice that Enhance Mathematics Learning*. Journal of Mathematics Teacher Education. 9:33-52.
- [2] Arends R. I. 2008. *Learning to teach*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- [3] As'ari, Abdur Rahman, dkk. 2003. *Cooperatif Learning Model Jigsaw Alternatif Pembelajaran Matematika yang Menyenangkan*. Jurnal Matematika atau Pembelajaran tahun IX No. 2 hal 132-145
- [4] Depdiknas. 2002. *Pendidikan Berorientasi Kecakapan Hidup (Life Skill) Melalui Pendekatan Broad-Based Education*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- [5] Hudojo, H.. 1988. *Mengajar Belajar Matematika*. Jakarta: Depdikbud.
- [6] Hudojo, H.. 2005. *Kapita Selekta Pembelajaran Matematika*. Malang: PPS UM.  
Hudojo. 1990. *Heboh tentang pengajaran matematika di SD*. Makalah disajikan pada seminar regional matematika kota Malang.

- [7] Lewis , Harry . 1968 . *Geometry : A Contemporary Approach* . Second Edition. Princeton, New Jersey: D. Van Nostrand Company, Inc.
- [8] Mulyati, Sri. Tanpa tahun. *Individual Text Book*. Kerjasama JIKA dengan Universitas Negeri Malang.
- [9] Permendiknas No. 14 tahun 2007 *tentang Standar Proses untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*.
- [10] Permendiknas No. 16 tahun 2007 *tentang Standar Kualifikasi Akademik dan Kompetensi Guru*.
- [11] Prabowo, Ardhi dan Kurniasih, Ary Woro. 2011. *Pengembangan Pembelajaran Matematika Berbasis Lifeskill dengan Bantuan Blog sebagai Sumber Belajar karya Mahasiswa*. Laporan Penelitian dosen. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.
- [12] Slavin, R.E. 2000. *Educational Psychology: Theory and Practice*. Boston: Allyn & Bacon.
- [13] Sutawidjaja, Akbar. 2005. *Pembelajaran Matematika Konstruktivistik*. Jurnal Matematika atau Pembelajarannya Tahun XI No. 2 hal 137-150.
- [14] Trianto. 2007. *Model-Model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik*. Jakarta: Prestasi pustaka Publisher.
- [15] Undang-Undang No. 12 tahun 2012 *tentang Pendidikan Tinggi*.
- [16] Undang-Undang No. 20 tahun 2003 *tentang Sistem Pendidikan Nasional (SISDIKNAS)*.
- [17] Vygotsky, L.S. 1978. *Mind in Society The Development of Higher Psychological Processes*. London: Havard University Press.
- [18] Zaini dan Mufidah. 2013. *Konstruksi Pembuktian Teorema pada Matakuliah Geometri Euclid melalui Aktivitas Think Pair Share*. Laporan hibah penelitian dosen pemula.