



Mathematical Communication Ability by Grade VII Students Using a Themed Problem Based Learning with Scaffolding on Rectangle Materials**Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas VII Menggunakan Problem Based Learning Bertema dengan Strategi Scaffolding pada Materi Segiempat****D. A. Saputro** , **Masrukan, A. Agoestanto**

Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Semarang, Indonesia
Gedung D7 Lt 1. Kampus Sekaran Gunungpati, Semarang 50229

Info Artikel

Sejarah Artikel:
Diterima Agustus 2017
Disetujui Agustus 2017
Dipublikasikan November
2017

Kata Kunci:
Komunikasi Matematis,
PBL, Bertema, *Scaffolding*

Abstrak

Tujuan penelitian untuk menguji komunikasi matematis siswa menggunakan model PBL bertema dengan *scaffolding*, PBL bertema, dan PBL mencapai ketuntasan belajar; menguji komunikasi matematis siswa yang menggunakan model PBL bertema dengan *scaffolding*, PBL bertema, dan PBL; serta menguji komunikasi matematis siswa untuk kelompok rendah, kelompok sedang, dan kelompok tinggi yang menggunakan model PBL bertema dengan *scaffolding*, PBL bertema, dan PBL. Jenis penelitian adalah penelitian kuantitatif. Populasi penelitian ini adalah siswa kelas VII SMPN 22 Semarang dan sampel yang diperoleh adalah siswa kelas VII E, VII F dan VII G. Digunakan uji normalitas, uji homogenitas, uji kesamaan rata-rata, uji proporsi satu pihak, uji anova, dan uji lanjut *scheffe*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) komunikasi matematis siswa menggunakan model PBL bertema dengan *scaffolding*, PBL bertema, dan PBL mencapai ketuntasan belajar, (2) terdapat perbedaan pada kelas yang menggunakan model PBL bertema dengan *scaffolding*, PBL bertema, serta PBL, (3) Untuk kelompok rendah, sedang, dan tinggi terdapat perbedaan pada kelas yang menggunakan pembelajaran model PBL bertema dengan *scaffolding*, PBL bertema, serta PBL.

Abstract

The aim of research to test students' mathematical communication used themed of PBL with scaffolding, themed of PBL and PBL achieve mastery learning; to test students' mathematical communication that used the themed of PBL with scaffolding, themed of PBL and PBL; and to test students' mathematical communication for the low, medium group, and a high-group themed of PBL with scaffolding, themed of PBL and PBL. This type of research is quantitative research. The Population is seventh grade students of SMPN 22 Semarang and the sample class VII E, F and VII G. Used normality test, homogeneity test, equality test on average, the proportion of one-party test, one way anova test, and scheffe test. The results showed that (1) Student's mathematical communication ability using themed of PBL with Scaffolding strategy, themed of PBL, and PBL achieve the completeness of learning, (2) there is a difference in the classroom using the themed of PBL with scaffolding, themed of PBL, as well as PBL, (3) For the low, medium, high and there is a difference in the classroom using the themed of PBL with scaffolding, themed of PBL and PBL.

To cite this article:

Saputro, D.A., Masrukan, & Agoestanto, A. (2017). Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas VII Menggunakan Problem Based Learning Bertema dengan Strategi Scaffolding pada Materi Segiempat. *Unnes Journal of Mathematics Education*, 6 (2), Page 239-248. 10.15294/ujme.v6i2.17057

 Alamat korespondensi:
email: didik.bola@students.unnes.ac.id

© 2017 Universitas Negeri Semarang
p-ISSN 2252-6927
e-ISSN 2460-5840

PENDAHULUAN

Matematika merupakan ilmu tentang struktur yang terorganisasikan dengan baik. Matematika sarat akan lambang dan simbol dimana dibutuhkan pemahaman matematis yang tinggi untuk memahaminya. Menurut Huggins sebagaimana dikutip oleh Qohar (2011) bahwa dengan mengemukakan ide-ide matematisnya kepada orang lain dapat meningkatkan pemahaman konseptual matematis. Kemampuan mengemukakan ide-ide matematis kepada orang lain secara tertulis maupun lisan disebut kemampuan komunikasi matematis.

Menurut Baroody sebagaimana dikutip oleh Asikin & Junaedi (2013) ada dua alasan penting yang menjadikan komunikasi perlu menjadi fokus perhatian yaitu (1) *mathematics as language*; matematika tidak hanya sekedar alat bantu berpikir, alat untuk menemukan pola, atau menyelesaikan masalah namun matematika juga sebuah alat untuk mengomunikasikan berbagai ide atau gagasan, suatu kebenaran, dan suatu penjelasan yang ringkas tetapi jelas, dan (2) *mathematics learning as social activity*; sebagai aktivitas sosial, dalam pembelajaran matematika, interaksi antar siswa, seperti juga komunikasi guru-siswa merupakan bagian penting untuk menjaga potensi matematika siswa. Siswa diharapkan mampu menyampaikan ide-ide atau gagasan serta hasil belajar mereka sehingga materi yang dipelajari dapat diterapkan pula dalam materi lain atau bahkan dalam kehidupan sehari-hari.

Hasil penelitian studi PISA tahun 2012, Indonesia berada di peringkat 64 dari 65 negara yang berpartisipasi dalam tes dan Indonesia hanya lebih baik Peru. Indonesia memperoleh skor matematikanya adalah 375, sedangkan skor rata rata PISA 2012 adalah 494 (OECD, 2012). Berdasarkan skor yang dicapai siswa Indonesia dalam kemampuan matematika, siswa Indonesia masih berada pada level 1, yakni level paling rendah. Indonesia belum mampu mencapai level 4 yakni level berisi kompetensi komunikasi matematis. Dengan demikian dapat diprediksi bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa Indonesia belum tinggi. Hal ini juga ditunjukkan oleh hasil wawancara yang dilakukan peneliti dengan guru mata pelajaran matematika di SMP Negeri 22 Semarang pada tanggal 3 Maret 2017 salah satu masalah yang dihadapi siswa diantaranya adalah cara siswa dalam mengomunikasikan ide-ide, gagasan, maupun pendapatnya dalam

pelajaran matematika masih rendah. Hal ini juga disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya pembelajaran yang berpusat atau berorientasi kepada guru (*teacher centered*), dimana pelajaran disampaikan secara verbal, guru sebagai satu-satunya sumber dan pusat informasi. Minat siswa yang kurang pada pelajaran matematika juga sering terjadi, secara fisik siswa di dalam kelas namun secara mental siswa sama sekali tidak mengikuti jalannya proses pembelajaran. Hal ini berpengaruh terhadap hasil belajar siswa karena kurang termotivasi untuk belajar. Diperlukan model pembelajaran yang mampu meningkatkan kemampuan komunikasi siswa dan mampu membuat siswa paham terhadap materi pelajaran yang disampaikan oleh guru. Siswa harus diberikan sebuah model pengajaran yang dapat memfasilitasi siswa untuk lebih aktif dan lebih banyak memberikan peluang kepada siswa dalam mengonstruksikan pengetahuannya secara mandiri. Model *Problem Based Learning* dapat memfasilitasi siswa untuk lebih aktif dan lebih banyak memberikan peluang kepada siswa dalam mengonstruksikan pengetahuannya secara mandiri.

Menurut Vernon & Blake sebagaimana dikutip oleh Uden & Beaumont (2006) pembelajaran berbasis masalah lebih dari metode pengajaran biasa. PBL adalah suatu pendekatan pembelajaran yang menggunakan masalah sebagai konteks bagi siswa untuk memperoleh keterampilan pemecahan masalah dan pengetahuan. Belajar siswa terpusat pada masalah yang kompleks yang tidak memiliki satu jawaban benar melainkan terdiri dari beberapa cara untuk jawaban benar tersebut. Siswa bekerja dalam kelompok-kelompok kecil yang kolaboratif untuk mengidentifikasi hal yang dibutuhkan untuk belajar untuk memecahkan masalah.

PBL sesuai dalam membantu siswa menjadi pembelajar aktif karena menempatkan belajar di dunia nyata masalah dan membuat siswa bertanggung jawab untuk pembelajaran. Namun, PBL masih memiliki beberapa kekurangan diantaranya dalam hal menarik perhatian siswa untuk tertarik terhadap suatu masalah yang diberikan oleh guru. Terkadang suatu pembelajaran dirasa kurang menarik karena siswa belum memiliki gambaran, pengalaman atau suatu hal yang berhubungan dengan pelajaran tersebut. Hal ini dapat diatasi salah satunya dengan pemberian tema dalam setiap kegiatan pada model pembelajaran PBL.

Tema memberikan imajinasi masalah yang mendorong ketertarikan siswa terhadap masalah yang terdapat dalam PBL.

Model pembelajaran PBL bertema akan lebih maksimal dengan adanya pemberian bantuan pengajaran yang sesuai dari guru terhadap setiap siswa. Peran guru akan lebih membantu siswa untuk mampu membangun ide-ide dan gagasan dalam penyelesaian suatu masalah. Pemberian bantuan ini dinamakan *scaffolding*. *Scaffolding* adalah strategi dukungan untuk pengembangan daerah konvergen anak (Bikmaz *et al.*, 2010). Hal ini didasarkan pada dukungan yang ditawarkan oleh orang dewasa untuk mengubah kesulitan kognitif yang dihadapi oleh anak-anak ketika mereka tidak bisa memecahkan masalah dengan tingkat perkembangan yang mereka miliki.

Penelitian Septiani *et al.* (2013) pada skripsinya juga menghasilkan temuan bahwa pembelajaran penerapan model pembelajaran *problem posing* berbantuan *scaffolding* dapat membentuk karakter tanggung jawab dan keterampilan komunikasi matematika siswa. Sedangkan berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Oktiawulan (2015) diperoleh kemampuan komunikasi matematis siswa dengan model PBL berbantuan kartu masalah lebih baik daripada kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas kontrol dan kemampuan komunikasi matematik siswa dengan model *Advance Organizer* berbantuan kartu masalah tidak lebih efektif daripada kemampuan komunikasi matematis siswa dengan model PBL berbantuan kartu masalah. Sejalan dengan kedua penelitian tersebut, untuk memaksimalkan kemampuan komunikasi matematis siswa, peneliti menerapkan model PBL bertema dengan strategi *scaffolding* pada kelas eksperimen 1.

Menurut Masrukan (2013), Kriteria Ketuntasan Minimal adalah bilangan sebagai patokan atau batasan minimal kemampuan siswa agar dinyatakan tuntas belajar untuk suatu kompetensi atau mata pelajaran. Pada penelitian ini, KKM yang diberikan adalah 71 untuk aspek kemampuan komunikasi matematis. Materi ajar dalam penelitian ini yaitu materi bangun datar segiempat persegi, persegi panjang, dan jajargenjang yang diajarkan pada kelas VII semester II. Sehingga berdasarkan uraian diatas maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah (1) apakah kemampuan komunikasi matematis siswa menggunakan model PBL bertema dengan

strategi *scaffolding*, PBL bertema, dan PBL mencapai ketuntasan; (2) apakah ada perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa menggunakan model PBL bertema dengan strategi *scaffolding*, model PBL bertema, dan model PBL; (3) Untuk kelompok rendah, sedang, dan tinggi, apakah ada perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa menggunakan model PBL bertema dengan strategi *scaffolding*, model PBL bertema, dan model PBL. Adapun tujuan dari penelitian ini untuk menguji bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa menggunakan model PBL bertema dengan strategi *scaffolding*, PBL bertema, dan PBL dapat mencapai ketuntasan belajar, menguji bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa menggunakan model PBL bertema dengan strategi *scaffolding*, PBL bertema, dan PBL serta menguji kemampuan komunikasi matematis siswa untuk kelompok rendah, sedang, dan tinggi menggunakan model PBL bertema dengan strategi *scaffolding*, PBL bertema, dan PBL.

METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif dengan desain penelitian eksperimen *Treatment by Level* dengan analisis data *One Way Analysis of Variance*. Menurut Hadi (2004) desain penelitian *Treatment by Level* memberikan dasar-dasar pengamatan stratifikasi yang baik. Hal ini penting karena dalam setiap kelas selalu dijumpai siswa yang masuk dalam kategori kelompok tinggi, sedang dan rendah, terdapat juga siswa yang tergolong pandai dan kurang pandai.

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas VII SMP Negeri 22 Semarang tahun ajaran 2016/2017. Dengan teknik *cluster random sampling* dan terpilih kelas VII E sebagai kelas kontrol menggunakan model PBL, kelas VII G sebagai eksperimen 1 menggunakan model PBL bertema dengan strategi *scaffolding* dan kelas VII F sebagai kelas eksperimen 2 menggunakan model PBL bertema. Analisis data dalam penelitian ini menggunakan tiga uji yaitu (1) uji ketuntasan belajar dengan uji proporsi satu pihak untuk mengetahui apakah kemampuan komunikasi siswa yang memperoleh model PBL bertema dengan strategi *scaffolding*, PBL bertema, dan PBL mencapai ketuntasan, yaitu persentase siswa yang mencapai ketutasan belajar mencapai 75% dari jumlah seluruh siswa atau tidak dengan kriteria pengujiannya yaitu tolak H_0 jika z hitung $\geq z$ tabel dimana z tabel

didapat dari daftar normal baku (Sudjana, 2005); (2) uji *One Way Analysis of Variance* (Anova) untuk mengetahui apakah ada perbedaan pada kelas yang memperoleh model PBL bertema dengan strategi *scaffolding*, PBL bertema, dan PBL juga untuk kelompok rendah, sedang dan tinggi pada masing-masing kelas tersebut. Dengan kriteria pengujiannya tolak H_0 jika $Sig < Level\ of\ Significant$ (0,05) (Sukestiyarno, 2013); (3) Uji lanjut dengan uji *Scheffe* untuk mengetahui komunikasi matematis kelas manakah yang paling baik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dilaksanakan pada tanggal 10 April 2017 sampai dengan tanggal 27 Mei 2017. Pada kelas eksperimen 1 diterapkan model PBL bertema dengan strategi *scaffolding*. Pada kegiatan awal pertemuan pertama, guru menuliskan tema terkait materi pembelajaran di papan tulis. Guru juga memberikan apersepsi materi prasyarat yang digali di kegiatan awal. Pada kegiatan inti, guru memberikan permasalahan terkait materi pembelajaran yang juga masih berhubungan dengan tema. Kemudian siswa diberikan LKS bertema untuk menemukan konsep dan LTS bertema untuk menyelesaikan masalah tersebut. Pada tahap inilah *scaffolding* mulai diberikan dengan tingkat kelompok yang berbeda-beda. Siswa diatur kelompoknya sesuai dengan kemampuan berpikirnya atau *Zone of Proximal Development* (ZPD) yang sudah diatur sebelum pembelajaran dimulai. Di dalam LKS bertema dan LTS bertema sudah terdapat bantuan-bantuan guna menemukan konsep dan menyelesaikan masalah serta bantuan guna mengembangkan kemampuan komunikasi matematis. Guru juga memberikan bantuan berupa pemberian pertanyaan pancingan untuk kelompok tinggi, penggambaran masalah melalui ilustrasi gambar untuk kelompok sedang, serta pemberian alat peraga beserta penjelasan untuk kelompok rendah. Setelah siswa mampu menyelesaikan masalah, guru memberikan kesempatan kepada salah satu kelompok untuk mempresentasikan jawabannya kemudian dibahas dan disimpulkan bersama oleh siswa dan guru. Pada kegiatan penutup siswa diberikan umpan balik dan pertanyaan untuk mengingat kembali konsep serta materi yang baru dipelajari pada pertemuan tersebut. Apabila waktu yang memungkinkan guru memberikan kuis dan PR. Pada pertemuan kedua dan ketiga, tahapan kegiatan pembelajaran sama. Namun, yang membedakan adalah tingkat pemberian

scaffolding-nya. Pemberian bantuan dari guru, bantuan pada LKS bertema, maupun LTS bertema mulai dikurangi sehingga siswa mampu menemukan konsep dan menyelesaikan masalah secara mandiri.

Pada kelas eksperimen 2 diterapkan model PBL bertema tanpa strategi *scaffolding*. Pada kelas ini tahapan-tahapan yang dilaksanakan sama dengan kelas eksperimen 1. Yang membedakan adalah tidak adanya bantuan strategi *scaffolding* yang diberikan. Sehingga pada kelas ini mengandalkan tema sebagai hal utamanya. Pembelajaran bertema ini mampu menarik minat dan rasa ingin tahu siswa terhadap pelajaran serta mampu menambah keaktifan siswa.

Pada kelas kontrol diterapkan model PBL sesuai dengan tahapan-tahapan PBL pada umumnya. Pada kelas ini siswa diberikan masalah pada awal pembelajaran. Kemudian siswa dibagi sesuai kelompok secara bebas dan melakukan kegiatan diskusi kemudian mempresentasikan dan menyimpulkan hasilnya secara bersama. Pembelajaran ini tergolong hal yang biasa dan sering diterapkan dalam keseharian siswa di kelas. Beberapa siswa merasa agak kurang tertarik dan kurang serius dalam menjalankan tahapannya. Hal ini mengurangi nilai keaktifan siswa.

Berdasarkan hasil analisis data awal nilai UTS genap kelas VII SMP Negeri 22 Semarang, diperoleh bahwa sampel yang diambil berdistribusi normal, homogen, dan memiliki kemampuan awal yang sama. Sedangkan berdasarkan hasil *posttest* pada kelas eksperimen 1, kelas eksperimen 2, dan kelas kontrol diperoleh bahwa ketiga sampel berdistribusi normal dan homogen. Kemudian dilanjutkan Uji Hipotesis I ketuntasan belajar. Pada kelas eksperimen 1, hasil uji proporsi pihak kanan diperoleh nilai $z_{hitung}=2,574$. Karena $z_{hitung} \geq z_{tabel} = 1,640$ maka H_0 ditolak, jadi persentase siswa yang mencapai ketuntasan belajar pada kelas dengan model PBL bertema dengan strategi *scaffolding* lebih dari 75% dari seluruh jumlah siswa dikelas yakni 94%. Pada kelas eksperimen 2, hasil uji proporsi pihak kanan diperoleh nilai $z_{hitung}=1,924$. Karena $z_{hitung} \geq z_{tabel}=1,640$ maka H_0 ditolak, jadi persentase siswa yang mencapai ketuntasan belajar pada kelas dengan model PBL bertema lebih dari 75% dari seluruh jumlah siswa dikelas yakni 89%. Sedangkan pada kelas kontrol, hasil uji proporsi pihak kanan diperoleh nilai $z_{hitung}=1,924$. Karena $z_{hitung} < z_{tabel}$ maka H_0 diterima, jadi persentase siswa yang mencapai ketuntasan belajar pada kelas kontrol adalah 75%.

hitung $\geq z$ tabel=1,640 maka H_0 ditolak, jadi persentase siswa yang mencapai ketuntasan belajar pada kelas dengan model PBL lebih dari 75% dari seluruh jumlah siswa dikelas yakni 89%.

Uji ketuntasan hasil tes kemampuan komunikasi matematis siswa yang menggunakan model PBL, PBL bertema, dan PBL bertema dengan strategi *scaffolding* mencapai ketuntasan belajar dengan KKM yang ditetapkan pada penelitian ini yaitu 71. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Zaini *et al.* (2016), bahwa kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang diajar dengan model PBL berbantuan *Scaffolding* dapat memenuhi kriteria ketuntasan belajar yang telah ditetapkan. Dengan kata lain model PBL dengan bantuan *scaffolding* memberikan dampak yang baik terhadap kemampuan pemecahan masalah.

Model pembelajaran PBL memberikan ruang kepada peserta didik untuk bisa menemukan dan membangun konsep sendiri dan dapat mengembangkan kemampuan berpikir siswa (Fathiyah *et al.*, 2014). Pemberian ruang tersebut memberikan kebebasan bagi siswa untuk berpikir dan memunculkan ide gagasan kreatif untuk menyelesaikan masalah secara mandiri tanpa beban atau tekanan. Sehingga siswa dapat menyelesaikan dan memecahkan masalah tersebut. Pemecahan masalah erat kaitannya dengan komunikasi matematis. Siswa yang mampu menyelesaikan masalah telah memiliki modal dasar untuk mengomunikasikan ide gagasannya. Siswa akan memiliki mental yang mengomunikasikan ide gagasannya dengan berani dan tidak ragu. Hal tersebut yang mampu membentuk kemampuan komunikasi matematis siswa menjadi baik.

Tahapan-tahapan pada model PBL juga memberikan dampak yang besar terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa. Tahap awal siswa diberikan kegiatan apersepsi untuk menggali informasi awal sebagai model dalam kegiatan menemukan konsep dan menyelesaikan masalah. Tahap selanjutnya siswa dihadapkan kepada masalah yang menuntun tercapainya materi pada tujuan pembelajaran. Kemudian siswa dibagi menjadi beberapa kelompok kecil. Dalam diskusi kelompok kecil ini komunikasi matematis dapat dikembangkan. Menurut Ansari sebagaimana dikutip oleh Agustyaningrum (2011) menelaah kemampuan komunikasi matematis dari dua aspek yaitu komunikasi lisan (*talking*) dan

komunikasi tulisan (*writing*). Komunikasi lisan diungkap melalui intensitas keterlibatan siswa dalam kelompok kecil selama berlangsungnya proses pembelajaran. Sedangkan yang dimaksud dengan komunikasi tulisan (*writing*) adalah kemampuan siswa menggunakan kosakata (*vocabulary*), notasi, dan struktur matematika untuk menyatakan hubungan dan gagasan serta memahaminya dalam memecahkan masalah. Ketika siswa melakukan diskusi maka siswa memperoleh informasi mengenai cara menjawab dan menuliskan dengan baik dan sistematis. Pada tahap diskusi ini interaksi antar siswa dalam kelompok kecil berjalan dengan baik. Menurut Piaget sebagaimana dikutip oleh Rifa'i & Anni (2012) salah satu prinsip utama pembelajaran adalah interaksi. Lewat interaksi sosial, perkembangan kognitif anak akan mengarah ke banyak pandangan dan memperkaya khasanah kognitif anak dengan macam-macam sudut pandang, dan alternatif tindakan. Interaksi ini berkaitan langsung dengan pengembangan komunikasi matematis melalui kegiatan siswa bertukar pendapat, ide, gagasan, dan informasi untuk menyelesaikan masalah.

Selanjutnya guru memberikan LKS dan LTS yang harus diselesaikan siswa secara berkelompok dalam diskusi. Menurut Within sebagaimana dikutip oleh Rahayu, *et al.* (2014) menyatakan kemampuan komunikasi menjadi penting ketika diskusi antar siswa dilakukan, dimana siswa diharapkan mampu menyatakan, menjelaskan, menggambarkan, mendengar, menanyakan dan bekerjasama sehingga dapat membawa siswa pada pemahaman yang mendalam tentang matematika. Di dalam LKS dan LTS terdapat tuntunan, instruksi, dan petunjuk dalam menemukan konsep, menyelesaikan masalah, dan mengembangkan kemampuan komunikasi matematis. Instruksi atau petunjuk tersebut berisi cara menuliskan simbol dengan baik, menuliskan dan menggunakan rumus dengan tepat, menggambarkan masalah, menuliskan jawaban secara runtun dan tepat, serta menyimpulkan jawaban dengan baik. Secara tidak langsung ketika siswa mengerjakan LKS dan LTS, siswa mampu menemukan konsep, menyelesaikan masalah, dan mengembangkan kemampuan komunikasi matematisnya. Tahapan selanjutnya adalah mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya di depan guru dan kelompok lain. Pada tahap ini terjadi interaksi secara besar, antar kelompok diskusi. Kemudian pada tahap

ini ditutup dengan simpulan bersama yang dilakukan oleh guru dan seluruh siswa. Siswa menjadi mengerti bagaimana konsep yang dicari, jawaban terhadap masalah dan cara mengomunikasikan jawaban dengan baik dan benar.

Pada penelitian ini, model PBL dikombinasikan dengan tema yang diterapkan untuk kelas eksperimen. Tema diberikan pada tahapan-tahapan PBL misalnya pada tahap apersepsi, tahap pemberian masalah, serta pada LKS dan LTS. Tema yang diberikan pada setiap pertemuan berbeda-beda dan berhubungan dengan keadaan kehidupan sekitar siswa sehingga siswa merasa dekat dengan pembelajaran. Pembelajaran tema memberikan variasi, dan penyegaran pembelajaran di kelas sehingga mampu meningkatkan ketertarikan, keingintahuan dan keaktifan siswa. Hal tersebut mampu memberikan dampak positif dalam mencapai ketuntasan belajar siswa.

Selain pembelajaran bertema, perlakuan lain yang diberikan dalam penelitian ini adalah pemberian strategi *scaffolding* pada kelas eksperimen 1. *Scaffolding* diberikan guru secara langsung kepada siswa dan melalui perantara LKS dan LTS. Pemberian secara langsung yakni dengan memberikan bantuan media berupa alat peraga, penjelasan melalui ilustrasi gambar, dan memberikan umpan pertanyaan terkait materi yang sedang dipelajari. *Scaffolding* diberikan kepada siswa berdasarkan kebutuhan daya pikir dan kebutuhan siswa atau tingkat *Zone of Proximal Development* (ZPD). Pemberian bantuan yang sesuai dengan kebutuhan siswa akan memberikan hasil yang maksimal terhadap daya serap dan pola pikir siswa. Siswa mengerti, dan paham serta merasa cocok dengan bantuan yang telah disesuaikan. Tentunya dengan adanya serangkaian kegiatan pada kelas eksperimen 1, eksperimen 2, dan kontrol telah mampu mencapai ketuntasan belajar sesuai dengan indikator kemampuan komunikasi matematis.

Berdasarkan analisis hasil tes kemampuan komunikasi matematis pada hipotesis 2 diperoleh bahwa terdapat perbedaan pada kelas eksperimen 1, eksperimen 2, dan kelas kontrol seperti terlihat pada Tabel 1.

Berdasarkan uji *One Way Analysis of Variance* (Anova) hasil tes kemampuan komunikasi matematis siswa diperoleh hasil bahwa terdapat perbedaan rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen 1, eksperimen 2, dan kontrol. Kemudian dilakukan Uji lanjut *Scheffe* diperoleh hasil kemampuan komunikasi matematis kelas eksperimen 1 yakni model PBL bertema dengan strategi *scaffolding* yang paling baik. Hal tersebut disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya sebagai berikut.

PBL adalah pembelajaran yang menggunakan masalah nyata (autentik) yang tidak terstruktur (*ill-structured*) dan bersifat terbuka sebagai konteks bagi peserta didik untuk mengembangkan keterampilan menyelesaikan masalah dan berpikir kritis serta sekaligus membangun pengetahuan baru (Hosnan, 2014). Melalui PBL siswa merangkai informasi-informasi untuk membangun pengetahuan baru yang pada akhirnya melahirkan ide gagasan untuk menyelesaikan masalah. Ketika siswa mampu menyelesaikan masalah secara mandiri, dan percaya diri berarti siswa sudah memiliki modal awal mengembangkan kemampuan komunikasi matematis yakni keyakinan berbandapat. Keyakinan ini mampu mendorong tumbuhnya mental siswa yang berani dan tidak ragu dalam berkomunikasi serta menjadi modal dasar yang dapat dikembangkan.

PBL memiliki tahapan-tahapan yang mampu mengembangkan kemampuan komunikasi matematis siswa. Menurut Trianto (2007) PBL memiliki lima tahapan. Namun, tiga tahapan utama yang dapat mengembangkan komunikasi matematis adalah tahap ketiga yaitu membimbing penyelidikan individual maupun kelompok, tahapan keempat yaitu

Tabel. 1 Hasil Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

Statistik Deskriptif	Kelas Eksperimen 1	Kelas Eksperimen 2	Kelas Kontrol
Rata-rata	86,44	79,19	75,69
Varians	57,82	80,73	143,93
Simpangan baku	7,60	8,99	11,99

mengembangkan dan menyajikan hasil karya, dan tahap kelima yaitu menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Pada tahap ketiga, siswa berinteraksi antar anggota dalam kelompok untuk bertukar ide, gagasan, dan informasi guna menemukan konsep atau menyelesaikan masalah dalam LKS bertema dan LTS bertema. Interaksi tersebut mampu melatih kemampuan komunikasi matematis siswa karena terjadi hubungan dalam satu pembahasan antar anggota kelompok. Tahap keempat, siswa diberi kesempatan untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya di depan guru dan kelompok yang lain. Tahap ini mengembangkan kemampuan awal yaitu sikap berani dan tidak ragu siswa dalam berkomunikasi. Ketika siswa mampu mempresentasikan jawaban dengan baik dan benar, maka akan tumbuh kebiasaan untuk berkomunikasi dengan yakin dan tidak ragu. Tahap kelima, guru dan siswa menyimpulkan hasil diskusi secara bersama. Siswa menjadi paham mengenai konsep yang dicari, jawaban dari masalahnya, dan cara mengomunikasikan jawaban dengan baik dan tepat. Siswa belajar cara menjawab sesuai dengan indikator-indikator aspek kemampuan komunikasi matematis yang baik.

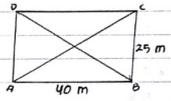
Kelas eksperimen 1 pada penelitian ini, model PBL diberi pembelajaran bertema dan strategi *scaffolding*. Tema tersebut mengawali kegiatan siswa dalam menjalankan setiap tahapan-tahapan PBL dalam kelas eksperimen 1. Pembelajaran bertema menghubungkan siswa kepada keadaan sekitar kehidupannya dengan materi pelajaran namun masih dengan tahapan-tahapan PBL pada umumnya. Tema yang diberikan selalu berganti pada tiap pertemuannya. Hal ini mampu memberikan variasi dan penyegaran kepada siswa sehingga siswa merasa tertarik, penasaran, dan semangat untuk siap menerima serta menjalankan pembelajaran. Menurut Hudojo (2005) bahwa kegagalan atau keberhasilan belajar sangat tergantung kepada siswa, seperti bagaimana kemampuan dan kesiapan siswa untuk mengikuti kegiatan belajar matematika, bagaimana sikap dan minat siswa terhadap matematika. Tema mampu memberikan hal baru dalam setiap pertemuannya sehingga menciptakan semangat baru, rasa ingin tahu, penasaran, dan ketertarikan terhadap pembelajaran PBL.

Pembelajaran pada kelas eksperimen 1 memiliki perbedaan dibandingkan dengan kelas

eksperimen 2 maupun kelas kontrol karena pada kelas eksperimen 1 diberi bantuan *Scaffolding*. *Scaffolding* memberikan bantuan secara langsung oleh guru maupun lewat perantara berupa media atau alat berdasarkan kemampuan menerima pembelajaran dan cara berpikir siswa. Menurut Vygotsky sebagaimana dikutip oleh Trianto (2007) bahwa proses pembelajaran akan terjadi ketika anak bekerja atau menangani tugas-tugas yang belum dipelajari, namun tugas-tugas itu masih berada dalam jangkauan mereka yang disebut *Zone of Proximal Development* (ZPD), yakni daerah tingkat perkembangan sedikit di atas daerah perkembangan seseorang saat ini. ZPD setiap siswa berbeda-beda dipengaruhi oleh banyak faktor. Oleh karena itu pemberian bantuan *scaffolding* disesuaikan agar mampu bekerja secara maksimal sesuai kemampuan belajar siswa. Namun, *scaffolding* tersebut tidak terus menerus diberikan. Menurut Wood, *et al.* sebagaimana dikutip oleh Anghileri (2006) bahwa gagasan tentang "*scaffolding*" untuk menggambarkan bantuan terhadap cara belajar anak-anak dan menghapus bantuan tersebut ketika anak dapat belajar secara mandiri. Hal tersebut dilakukan agar mengurangi ketergantungan siswa terhadap *scaffolding* serta menumbuhkan kemandirian dan kebiasaan komunikasi matematis dengan baik. Hal tersebut juga ditunjukkan oleh salah satu jawaban dari salah seorang siswa kelas eksperimen 1 pada Gambar 1 berikut.

Siswa mampu menjawab soal dengan jawaban yang benar serta mampu menuliskan dan mengomunikasikan jawabannya tertulis dengan baik sesuai dengan indikator-indikator kemampuan komunikasi matematis yang telah ditentukan. Menurut Vygotsky sebagaimana dikutip oleh Trianto (2007), bantuan *scaffolding* lebih menekankan pada aspek sosial dari pembelajaran. Aspek sosial yang dimaksudkan adalah pemberian bantuan yang diberikan kepada siswa. Setiap siswa membutuhkan guru atau siswa lain untuk bertukar pendapat atau memastikan pendapatnya benar atau salah. Vygotsky yakin bahwa fungsi mental yang lebih tinggi pada umumnya muncul dalam percakapan dan kerja sama antar individu, sebelum fungsi mental yang lebih tinggi tersebut terserap ke dalam individu tersebut. Dengan kata lain interaksi dan komunikasi sosial mampu meningkatkan fungsi mental atau kemampuan dalam diri seorang individu. Ketika interaksi sosial berlangsung maka secara tidak

1. Diketahui : lapangan futsal berbentuk persegi panjang dengan ukuran 40 m x 25 m. Andi dan kawan-kawannya mengelilingi lapangan 3 kali.
 Ditanya : Berapakah jarak total yang sudah ditempuh oleh Andi dan kawan-kawannya setelah berlari ?
 Sikelro gambar :



Langkah : • Mencari keliling
 • Mencari jarak total $3 \times \text{putaran}$

Jawaban : ~ Keliling = $2(p+l)$
 Keliling = $2(40+25)$
 Keliling = 2×65
 Keliling = 130
 ~ Jarak total = Keliling lapangan \times $3 \times \text{putaran}$
 Jarak total = 130×3
 Jarak total = 390
 Jadi, jarak total yang sudah ditempuh oleh Andi dan kawan-kawannya setelah berlari adalah 390 m.

Gambar. 1 Jawaban Siswa Kelas Eskperimen 1

langsung meningkatkan kemampuan komunikasi siswa menjadi baik. Pandangan Vygotsky tentang interaksi sosial dan *scaffolding* mendukung pelaksanaan model pembelajaran PBL bertema sehingga mampu menjadikan kemampuan komunikasi matematis siswa menjadi baik. Hal ini menjadikan kelas eksperimen 1 dengan model PBL bertema dengan strategi *scaffolding* paling baik dalam aspek kemampuan komunikasi matematis dibandingkan dengan kelas eksperimen 2 dengan model PBL bertema dan kontrol dengan model PBL.

Berdasarkan analisis hasil posttest kemampuan komunikasi matematis untuk hipotesis 3,4, dan 5 diperoleh temuan bahwa untuk kelompok rendah, sedang, dan tinggi pada kelas eksperimen 1, kelas eksperimen 2, serta kelas kontrol terdapat perbedaan rata-rata kemampuan komunikasi matematis ditunjukkan oleh Tabel 2.

Untuk kelompok rendah dan sedang, diperoleh hasil kemampuan komunikasi matematis siswa yang paling baik adalah kelas eksperimen 1. Hal ini dikarenakan pemberian perlakuan pada kelas eksperimen 1 yakni model

PBL bertema dengan strategi *scaffolding* mampu dijalankan dan diterapkan oleh siswa dengan baik dan efektif. Siswa menjalankan setiap tahapan dengan baik dan sesuai dengan indikator kemampuan komunikasi matematis. Siswa mendapatkan pengalaman yang bermakna melalui pembelajaran berbasis tema sehingga mampu dimengerti secara baik dan berkelanjutan. Tema yang diberikan menjadi pembelajaran bermakna bagi siswa kelompok rendah dan sedang. Hal tersebut juga didukung dengan efektifnya pemberian *scaffolding* pada kelompok rendah dan sedang. Siswa mendapatkan apa yang dibutuhkan, mengerti apa yang dimaksudkan dan mampu menjalankan dengan baik dan benar.

Pemberian bantuan *scaffolding* ini berdasarkan teknik-teknik yang dikemukakan oleh Lange (2002) diantaranya, teknik pertama dengan memodelkan masalah dan mengondisikan siswa untuk merasa, berpikir, dan bertindak terhadap situasi; teknik kedua dengan memberikan penjelasan terkaitan masalah; teknik yang ketiga ialah mengundang partisipasi siswa dalam menyelesaikan tugas; teknik keempat mengajak siswa memberikan

Tabel. 2 Hasil Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Masing-Masing Kelompok

Kelompok	Kelas	Rata-rata
Rendah	Eksperimen 1	87,9
	Eksperimen 2	72,6
	Kontrol	66,33
Sedang	Eksperimen 1	85,71
	Eksperimen 2	80,88
	Kontrol	76,4
Tinggi	Eksperimen 1	86,67
	Eksperimen 2	77,67
	Kontrol	88

petunjuk atau kata kunci; dan teknik yang kelima adalah verifikasi dan klarifikasi. Siswa kelompok rendah, memperoleh *scaffolding* dari guru secara langsung yaitu, menggunakan alat peraga. Siswa paham dan mengerti apa yang dimaksudkan melalui alat peraga sehingga dapat menerapkan konsep untuk menyelesaikan masalah. Semua teknik *scaffolding* diberikan pada kelompok rendah ini.

Pada kelompok sedang, siswa memperoleh *scaffolding* secara langsung yaitu memodelkan suatu permasalahan atau konsep melalui gambar ilustrasi. Kemudian dilanjutkan dengan memberikan penjelasan terkait masalah dan mengundang siswa dalam partisipasi menyelesaikan tugas. Bantuan tersebut menjadikan siswa memiliki gambaran dan mampu dimengerti secara baik apa maksud yang akan dicapai. Selain dengan bantuan *scaffolding* secara langsung, guru juga memberikan bantuan dengan menyisipkan di dalam LKS bertema, dan LTS bertema untuk kelompok rendah dan tinggi. Di dalam LKS bertema dan LTS bertema terdapat bantuan berupa intruksi, tuntunan, dan petunjuk untuk mengembangkan kemampuan komunikasi matematis dengan penyesuaian ZPD siswa. Namun pada pertemuan berikutnya mulai dikurangi *scaffolding* agar melatih dan menumbuhkan kemandirian siswa dalam mengembangkan komunikasi matematis. Pada akhirnya siswa kelompok rendah dan kelompok sedang pada kelas eksperimen 1 mampu mengembangkan kemampuan komunikasi matematisnya dengan baik.

Untuk kelompok tinggi, kemampuan komunikasi matematis yang paling baik adalah kelas kontrol yaitu menggunakan model PBL. Siswa kelompok tinggi pada kelas tersebut mampu menerapkan cara menyelesaikan masalah sesuai dengan indikator-indikator kemampuan komunikasi matematis. Siswa mampu menuliskan jawaban dengan benar diikuti tatacara komunikasi matematis yang baik pula. Siswa mampu menggunakan simbol yang tepat, pengerjaan yang runtut memberikan gambar ilustrasi yang jelas, dan mampu menyimpulkan dengan kalimat yang tepat. Hal tersebut dikarenakan siswa paham dan mengerti serta menjalankan setiap kegiatan dalam PBL dengan baik.

Berbeda halnya dengan siswa kelompok tinggi pada kelas eksperimen. Siswa belum mampu menerapkan dan menjalankan kegiatan pada model PBL bertema dan PBL bertema

dengan strategi *scaffolding* secara tepat. Perlakuan pada kelas eksperimen dirasa belum berjalan untuk siswa kelompok tinggi. Pada siswa kelompok tinggi kelas eksperimen 1 memperoleh teknik ketiga dan keempat yakni siswa diberikan penjelasan terkait masalah dan diajak untuk berpartisipasi menyelesaikan tugas. Siswa mampu menyelesaikan masalah dengan baik namun masih kurang apabila dibandingkan dengan siswa kelas kontrol dalam hal mengomunikasikan jawaban suatu masalah. Siswa kelompok tinggi kelas eksperimen menjawab masalah dengan jawaban benar namun dalam hal penulisan simbol, tata cara mengerjakan, dan rumus yang digunakan tidak dituliskan dengan benar, serta penyimpulan jawaban yang masih sederhana. Akhirnya untuk kelompok tinggi, kemampuan komunikasi matematis paling baik adalah kelas kontrol yaitu menggunakan model PBL.

SIMPULAN

Simpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah (1) kemampuan komunikasi matematis siswa yang memperoleh model PBL bertema dengan strategi *scaffolding*, PBL bertema, dan PBL mencapai ketuntasan belajar; (2) terdapat perbedaan rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa yang memperoleh model PBL bertema dengan strategi *scaffolding*, PBL bertema, dan PBL. Kelas dengan model PBL bertema dengan strategi *scaffolding* yang kemampuan komunikasi matematisnya paling baik; (3) untuk kelompok rendah, sedang, dan tinggi terdapat perbedaan rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa yang memperoleh model PBL bertema dengan strategi *scaffolding*, PBL bertema, dan PBL. Untuk kelompok rendah dan sedang kemampuan komunikasi matematis menggunakan model PBL bertema dengan strategi *scaffolding* yang paling baik, dan untuk kelompok tinggi kemampuan komunikasi matematis menggunakan model PBL yang paling baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustyaningrum, N. (2011). Implementasi Model Pembelajaran Learning Cycle 5E Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas IX B SMP N 2 Sleman. *Prosiding Matematika dan Pendidikan Matematika dalam Pembelajaran*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta. ISBN 978 – 979 – 16353 – 6 – 3. Tersedia di : <http://eprints.uny.ac.id/7389/1/p->

- 34.pdf [diakses 9-1-2017]
- Anghileri. (2006). Scaffolding Practices That Enhance Mathematics Learning. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 9, 33-52. Tersedia di <http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10857-006-9005-9> [diakses 9-1-2017]
- Asikin, M. & Junaedi, I. (2013). Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa SMP dalam Setting Pembelajaran RME (Realistic Mathematic Education). *Unnes Journal of Mathematics Education*, 2 (1), 203-223.
- Bikmaz, Celebi, & Ata. 2010. Scaffolding Strategies Applied by Student Teachers to Teach Mathematics. *The International Journal of Research in Teacher Education*, 1 (specialissue), 25-36. Tersedia di <http://dergipark.ulakbim.gov.tr/ijrte/article/download/5000041450/500003890> [diakses tanggal 11-1-2017]
- Fathiya R.N., Agoestanto A., & Kurniasih A.W. (2014). Identifikasi Tahap Berpikir Kreatif Menggunakan PBL dengan Tugas Pengajuan Masalah. *Unnes Journal of Mathematics Education*, 3 (1), 72-80.
- Hadi, S. (2004). *Metodologi Research (Jilid 4)*. Yogyakarta: ANDI.
- Hosnan, M. (2014). *Pendekatan Saintifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran ABAD 21*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Hudojo, H. (2005). *Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran Matematika*. Malang: Universitas Malang.
- Lange, V.L. (2002). *Intructional Scaffolding: A Teaching Strategy*. Tersedia di <http://daretodifferentiate.wikispaces.com/file/view/Cano+Paper.doc> [diakses 9-2-2016]
- Masrukan. (2013). *Asesmen Otentik Pembelajaran Matematika*. Semarang : Universitas Negeri Semarang.
- OECD. (2012). *PISA 2012 Results in Focus. What 15-Year-Olds Know and What They Can Do Alt What They Know*. Tersedia di <https://www.oecd.org/pisa/keyfindings/pisa-2012-results-overview.pdf> [diakses 11-1-2017]
- Oktiwiulan, V. (2015). *Implementasi Model Advance Organizer dan Model PBL Berbantuan Kartu Masalah Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematik Peserta Didik Kelas VII*. Skripsi. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Qohar, A. (2011) Mathematical Communication: What And How To Develop It in Mathematics Learning?. *Procceding International Seminar and the Fourth National Conference on Mathematics Education 2011*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta. Tersedia di : <https://core.ac.uk/download/pdf/11058861.pdf> [diakses 24-1-2017]
- Rahayu, E.A., Waluyo, S.B., & Sugiman. 2014. Keefektifan Model Arias Berbantuan Kartu Masalah Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa. *Kreano Matematika FMIPA UNNES*, 5(1), 41-49.
- Rifa'i, A. & Anni, A. T. (2012). *Psikologi Pendidikan*. Semarang: Pusat Pengembangan MKU-MKDK UNNES.
- Septiani, M.D., Sukestiyarno, & Suyitno, A. (2013). Pembentukan Karakter dan Komunikasi Matematika melalui Model Problem Posing Berbantuan Scaffolding Materi Segitiga Kelas VII. *Kreano Matematika FMIPA UNNES*, 4 (1), 41-49.
- Sudjana. (2005). *Metoda Statistika*. Bandung: PT Tarsito Bandung.
- Sukestiyarno. (2013). *Olah Data Penelitian Berbantuan SPSS*. Semarang: Universitas Negeri Semarang
- Trianto. (2007). *Model-model Pembelajarn Inovatif Berorientasi Konstruktivistik*. Jakarta: Prestasi Pustaka.
- Uden, L., & Beaumont, C. (2006). *Technology and Problem Based Learning*. London: Idea Grup Inc. Tersedia di <https://www.scribd.com/document/98625661/eBook-Technology-PBL-Complete> [diakses 9-2-2017]
- Zaini N.K., Wuryanto, & Sutarto. (2016). Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Karakter Siswa Kelas VII melalui Model PBL Berbantuan Scaffolding. *Unnes Journal of Mathematics Education*, 5(1),62-68.