

EKSPERIMENTASI MODEL PEMBELAJARAN TTW DAN TPS PADA MATERI BANGUN RUANG SISI DATAR DITINJAU DARI KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS SISWA

Arie Purwa Kusuma¹, Budiyo², Dewi Retno Sari Saputro³

^{1,2} **Program Magister Pendidikan Matematika, FKIP Universitas Sebelas Maret Surakarta**

Abstract: The objectives of this research were to investigate the effect of the learning models on the learning achievement in Mathematics viewed from the reasoning abilities of the students. The models compared were the cooperative learning model of the Think Talk Write (TTW) type, the Think Pair Share (TPS) type, and the conventional learning model. This research used the quasi experimental research method with the factorial design of 3 x 3. Its population was all of the students in Grade VIII of State Junior Secondary Schools of Wonosobo regency in Academic Year 2013/2014. The samples of the research were taken by using the stratified cluster random sampling technique. They consisted of 278 students, and were divided into three classes, namely: 93 in Experiment Class 1, 93 in Experiment Class 2, and 92 in Control Class. The instruments employed to gather the data of the research were test of learning achievement in Mathematics and test of mathematical reasoning ability. The data of the research were analyzed by using the two-way analysis of variance with unbalanced cells. The results of the research are as follows. 1) The cooperative learning model of the TTW type results in a better learning achievement in Mathematics than the cooperative learning model of the TPS type and the conventional learning model, and the cooperative learning model of the TPS type results in a better learning achievement in Mathematics than the conventional learning model. Such results indicate the same result for each category of the mathematical reasoning abilities. 2) The students with the high mathematical reasoning have a better learning achievement in Mathematics than those with the moderate and low mathematical reasoning abilities, and the students with the moderate reasoning ability have a better learning achievement in Mathematics than those with the low mathematical reasoning ability. Such results signify the same result for each category of the learning models.

Keywords: TTW, TPS, mathematics reasoning ability, mathematics achievement

PENDAHULUAN

Matematika adalah salah satu cabang ilmu pengetahuan yang mendalami masalah kuantitas, dengan mengelompokkan suatu keadaan yang sesifat, sejenis, dan sekarakter untuk menghasilkan penamaan yang tepat. Matematika berperan penting dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di dunia ini. Menurut Supartono dalam Zulkardi Misdalina dan Purwoko (2009: 62) menyebutkan bahwa kenyataan yang masih sering ditemui adalah masih banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam mempelajari matematika. Beberapa penyebab kesulitan tersebut antara lain pelajaran matematika tidak tampak kaitannya dengan kehidupan sehari-hari, cara penyajian pelajaran matematika yang monoton dari konsep abstrak menuju ke konkrit, tidak membuat anak senang belajar.

Lebih lanjut Rohani dalam Zulkardi Misdalina dan Purwoko (2009: 62) menyebutkan bahwa siswa belajar matematika tanpa menyadari kegunaannya. Hal inilah yang akan menurunkan motivasi belajar siswa untuk mempelajari matematika, sehingga akan mempersulit siswa dalam mempelajari matematika. Model pembelajaran yang sudah biasa digunakan di sekolah dikenal sebagai model pembelajaran langsung atau model pembelajaran konvensional. Pada model ini guru lebih mendominasi dalam kegiatan belajar mengajar sedangkan siswa cenderung pasif dan tidak bisa mengemukakan pengetahuannya tentang materi yang ia pelajari, siswa hanya menerima ilmu pengetahuannya dari guru, sehingga akan mudah lupa terhadap materi tersebut, dan siswa akan merasa bosan mendengarkan ceramah dari guru. Materi bangun ruang merupakan salah satu materi dalam matematika yang memerlukan pemahaman khusus dan mengutamakan ketercapaian ketrampilan proses sehingga dalam mengajarkan materi ini memerlukan suatu model pembelajaran yang tepat.

Model pembelajaran kooperatif merupakan salah satu model pembelajaran yang diterapkan dengan cara berkelompok dan bekerjasama dalam mengkonstruksi suatu konsep, menyelesaikan suatu persoalan-persoalan dengan tanya jawab dan diskusi. Slavin dalam Tarim (2009: 326) menyatakan bahwa ide utama belajar kooperatif adalah siswa bekerja sama untuk belajar dan bertanggung jawab pada kemajuan belajar temannya. Menurut Ellis dan Fouts dalam Cheng (2011: 79) bahwa model pembelajaran kooperatif merupakan model pembelajaran yang paling utama dan paling berhasil. Zakaria dan Iksan (2007) juga menyatakan bahwa pembelajaran kooperatif didasarkan pada siswa secara aktif terlibat dalam berbagi ide dan bekerjasama untuk menyelesaikan tugas-tugas akademik. Tran (2014) berpendapat bahwa pembelajaran kooperatif merangsang kegiatan kognitif, meningkatkan prestasi dan kemampuan mengingat. Di sisi lain Johnson dan Johnson dalam Zakaria *et al.* (2010) menyatakan bahwa untuk mencapai keberhasilan dalam pembelajaran matematika, siswa harus diberi kesempatan untuk berkomunikasi matematis, penalaran matematis, mengembangkan kepercayaan diri untuk memecahkan masalah matematika. Salah satu cara tersebut dapat dilakukan melalui pembelajaran kooperatif. Dalam penelitian ini model kooperatif yang akan digunakan adalah tipe TTW dan TPS.

Menurut Huinker dan Laughlin (1996: 82) model pembelajaran TTW merupakan model pembelajaran yang membangun pemikiran, merefleksi dan membangun ide, kemudian menguji ide tersebut sebelum siswa diharapkan untuk menulis. Sedangkan model pembelajaran TPS memberikan waktu siswa untuk berpikir dan merespon serta saling membantu satu sama lain, memungkinkan semua siswa di dalam kelas untuk praktek

penulisan, pemikiran, mendengarkan, dan ketrampilan pidato mereka (Kennedy, 2007: 187). Selain model pembelajaran, prestasi siswa dipengaruhi oleh kemampuan penalaran matematis siswa, menurut Jujun S. Suriasumantri (1999: 42) penalaran merupakan suatu proses berpikir dalam menarik sesuatu kesimpulan yang berupa pengetahuan.

Selain pemikiran tersebut, pemilihan model pembelajaran TTW dan TPS juga didasarkan pada beberapa penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Satya Sri Handayani (2010) menyatakan bahwa pada pokok bahasan akar, pangkat dan logaritma dengan menggunakan model pembelajaran struktural TPS lebih baik dari model pembelajaran langsung. Begitu juga hasil penelitian yang dilakukan oleh Budi Purwanto (2012) menyatakan bahwa prestasi belajar matematika siswa dengan model pembelajaran kooperatif tipe TTW lebih baik dari pada model pembelajaran kooperatif tipe TPS. Özsoy dan Yildiz (2004) menyatakan bahwa pembelajaran bersama menggunakan metode pembelajaran kooperatif lebih efektif daripada metode pengajaran tradisional. Melihat hasil penelitian tersebut mendorong peneliti untuk mengetahui model pembelajaran mana yang lebih baik antara model pembelajaran kooperatif tipe TTW dan model kooperatif tipe TPS. Penelitian Ariyanto (2008) pada materi operasi bilangan real diperoleh hasil bahwa siswa dengan kemampuan penalaran matematis kategori tinggi mempunyai prestasi belajar yang lebih baik dibandingkan kategori sedang dan rendah, sedangkan siswa dengan kemampuan penalaran matematis sedang mempunyai prestasi belajar yang lebih baik dibandingkan siswa dengan kemampuan penalaran matematis rendah.

Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui: (1) manakah yang memberikan prestasi belajar lebih baik antara model pembelajaran TTW, model pembelajaran TPS atau model pembelajaran konvensional, (2) manakah yang mempunyai prestasi belajar lebih baik antara siswa yang memiliki kemampuan penalaran matematis tinggi, sedang, atau rendah pada materi bangun ruang, (3) pada masing-masing model pembelajaran, manakah siswa yang mempunyai prestasi belajar lebih baik antara siswa yang memiliki kemampuan penalaran matematis tinggi, sedang, atau rendah, (4) pada masing-masing kemampuan penalaran matematis yang dimiliki siswa, manakah yang memberikan prestasi belajar lebih baik antara model pembelajaran TTW, model pembelajaran TPS atau model pembelajaran konvensional.

Hipotesis dalam penelitian ini adalah: (1) penggunaan model pembelajaran TTW memberikan prestasi belajar yang lebih baik dari TPS dan konvensional, dan model pembelajaran TPS memberikan prestasi belajar yang lebih baik dari konvensional, (2) siswa

dengan kemampuan penalaran matematis tinggi mempunyai prestasi belajar yang lebih baik dari siswa dengan kemampuan penalaran matematis sedang dan rendah, dan siswa dengan kemampuan penalaran matematis sedang mempunyai prestasi belajar yang sama baik dengan siswa yang berkemampuan penalaran matematis rendah, (3) a. pada model pembelajaran *TTW*, siswa dengan kemampuan penalaran matematis tinggi mempunyai prestasi belajar yang lebih baik dari siswa dengan kemampuan penalaran matematis sedang dan rendah, dan siswa dengan kemampuan penalaran matematis sedang mempunyai prestasi belajar yang sama baik dengan siswa yang berkemampuan penalaran matematis rendah, b. pada model pembelajaran *TPS*, siswa dengan kemampuan penalaran matematis tinggi mempunyai prestasi belajar yang lebih baik dari siswa dengan kemampuan penalaran matematis sedang dan rendah, dan siswa dengan kemampuan penalaran matematis sedang mempunyai prestasi belajar yang sama baik dengan siswa yang berkemampuan penalaran matematis rendah, c. pada model pembelajaran konvensional, siswa dengan kemampuan penalaran matematis tinggi mempunyai prestasi belajar yang lebih baik dari siswa dengan kemampuan penalaran matematis sedang dan rendah, dan siswa dengan kemampuan penalaran matematis sedang mempunyai prestasi belajar yang sama baik dengan siswa dengan kemampuan penalaran matematis rendah pada materi bangun ruang, (4) a. pada siswa dengan kemampuan penalaran matematis tinggi, ketiga model pembelajaran tersebut memberikan prestasi belajar yang sama baiknya, b. pada siswa dengan kemampuan penalaran matematis sedang, model pembelajaran *TTW* memberikan prestasi belajar yang lebih baik dari model pembelajaran *TPS* dan konvensional, dan model pembelajaran *TPS* memberikan prestasi belajar yang lebih baik dari model pembelajaran konvensional, c. pada siswa dengan kemampuan penalaran matematis rendah, model pembelajaran konvensional memberikan prestasi belajar yang lebih baik dari *TTW* dan *TPS*, dan model pembelajaran *TTW* memberikan prestasi belajar yang sama baiknya dengan model pembelajaran *TPS*.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan 2 variabel bebas dan 1 variabel terikat. Variabel bebas meliputi model pembelajaran dan kemampuan penalaran matematis, sedangkan variabel terikatnya adalah prestasi belajar. Penelitian ini menggunakan desain faktorial 3 x 3 yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Desain Faktorial Penelitian 3 × 3

Model Pembelajaran (<i>a</i>)	Kemampuan penalaran(<i>b</i>)		
	Tinggi (<i>b</i> ₁)	Sedang (<i>b</i> ₂)	rendah (<i>b</i> ₃)
TTW (<i>a</i> ₁)	<i>ab</i> ₁₁	<i>ab</i> ₁₂	<i>ab</i> ₁₃
TPS (<i>a</i> ₂)	<i>ab</i> ₂₁	<i>ab</i> ₂₂	<i>ab</i> ₂₃
Konvensional (<i>a</i> ₃)	<i>ab</i> ₃₁	<i>ab</i> ₃₂	<i>ab</i> ₃₃

Dalam penelitian ini, yang menjadi populasi adalah seluruh siswa kelas VIII SMP Negeri se-Kabupaten Wonosobo Tahun Pelajaran 2013/2014. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah *stratified cluster random sampling* yaitu mengkombinasikan antara sampling random stratifikasi (*stratified random sampling*) dan sampling random kluster (*cluster random sampling*). Pengkategorian atau perankingan sekolah diambil dari hasil UN SMP N se-Kabupaten Wonosobo tahun pelajaran 2012/2013. Sampel diambil dari tiga sekolah yang berbeda, yaitu SMP N 2 Selomerto, SMP N 1 Sukoharjo, dan SMP N 1 Leksono.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini ada dua macam yaitu dokumentasi dan tes. Dalam penelitian ini metode dokumentasi digunakan untuk mengambil data nilai semester 1 kelas VIII tahun pelajaran 2013/2014 pada pelajaran matematika dan rata-rata nilai UN matematika tahun pelajaran 2012/2013. Nilai ujian semester 1 digunakan untuk mengukur uji keseimbangan. Dan rata-rata nilai UN matematika digunakan untuk mengelompokkan sekolah ke dalam kategori tinggi, sedang dan rendah. Metode tes digunakan untuk mengumpulkan data prestasi belajar matematika dan tes untuk mengukur kemampuan penalaran matematis siswa dengan tes berbentuk pilihan ganda sebanyak 30 butir soal untuk tes prestasi dan 25 butir soal untuk tes penalaran matematis. Kedua jenis tes diberikan setelah memenuhi validitas isi dan diujicobakan terlebih dahulu untuk melihat tingkat kesukaran dan daya pembeda butir soal tersebut, serta uji reliabilitas terhadap masing-masing instrumen tes (Budiyono, 2011: 30-31).

Pada kemampuan awal siswa dilakukan uji normalitas populasi menggunakan metode *Lilliefors*, uji homogenitas variansi populasi menggunakan uji *Bartlett*, dan uji keseimbangan menggunakan analisis variansi satu jalan sel tak sama dengan taraf signifikansi 0.05 (Budiyono, 2013: 170-198). Uji keseimbangan siswa kelas eksperimen satu, kelas eksperimen dua dan kelas kontrol.

Data hasil penelitian berupa nilai tes prestasi belajar matematika dan dianalisis menggunakan anava dua jalan dengan sel tak sama. Pengujian hipotesis bertujuan untuk

mengetahui apakah terdapat perbedaan pengaruh antara masing-masing model pembelajaran dan kemampuan penalaran matematis serta interaksinya terhadap prestasi belajar matematika. Uji prasyarat uji hipotesis terdiri dari uji normalitas populasi dengan menggunakan metode *Lilliefors* dan uji homogenitas variansi populasi menggunakan uji *Bartlett*. Uji hipotesis menggunakan analisis variansi dua jalan sel tak sama dengan taraf signifikansi 0.05 (Budiyono, 2013: 228-231).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil uji validitas isi yang telah divalidasi oleh 3 orang validator pada masing-masing tes, dan keduanya telah dinyatakan valid. Berdasarkan hasil uji coba instrumen tes kemampuan penalaran matematis, dari 30 butir soal yang diujicobakan, terdapat 23 butir soal yang memiliki daya pembeda baik ($r_{pbis} \geq 0.30$) sedangkan 7 butir soal mempunyai daya pembeda yang tidak baik yaitu nomor 1, 12, 13, 19, 21, 25, 27. Dilihat dari tingkat kesukarannya terdapat 25 butir soal yang mempunyai tingkat kesukaran sedang ($0.30 \leq P \leq 0.70$), sedang 4 soal yang lain sulit dan 1 soal mudah, dan berdasarkan uji reliabilitas, diperoleh bahwa instrumen tes penalaran reliable ($r_{11} = 0.8019 \geq 0.70$).

Hasil uji coba instrumen tes prestasi belajar matematika menunjukkan bahwa dari 35 butir soal instrumen tes prestasi belajar matematika pada ujicoba instrumen tes ini terdapat 28 butir soal yang mempunyai daya pembeda yang baik, sedangkan 7 butir soal yang lain mempunyai daya pembeda yang tidak baik, yaitu nomor 1, 4, 10, 11, 13, 15, dan 19, terdapat 28 butir soal yang mempunyai tingkat kesukaran yang sedang, dan 7 soal yang mempunyai daya pembeda tidak yaitu nomor 1, 4, 10, 11, 12, 13, 14, dan berdasarkan hasil uji reliabilitas, diperoleh bahwa tes prestasi belajar matematika reliabel ($r_{11} = 0.8632 > 0.70$). Dengan demikian 23 butir soal tes penalaran matematis siswa dapat digunakan, tetapi karena rencana awal adalah 25 butir soal untuk mengukur penalaran siswa maka perlu 2 soal lagi yang diambil dari soal yang memiliki daya pembeda mendekati kriteria baik dan tingkat kesukaran mendekati kriteria sedang. Sedangkan pada soal tes prestasi belajar matematika terdapat 28 soal yang memenuhi daya pembeda baik dan tingkat kesukaran sedang, karena rencana awal soal untuk mengukur prestasi siswa sebanyak 30 soal maka masih kurang 2 soal yang diambilkan dari soal yang mendekati tingkat kesukaran sedang dan daya pembeda baik.

Hasil uji normalitas populasi, uji homogenitas variansi populasi dan uji keseimbangan kemampuan awal siswa menunjukkan bahwa sampel berasal dari populasi berdistribusi normal yang disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Rangkuman Hasil Uji Normalitas Awal

Uji Normalitas	L_{obs}	L_{tabel}	Keputusan	Kesimpulan
Kelas Eksperimen I	0.0709	0.0919	H_0 diterima	Normal
Kelas Eksperimen II	0.0825	0.0919	H_0 diterima	Normal
Kelas Kontrol	0.0691	0.0924	H_0 diterima	Normal

Populasi-populasi yang dibandingkan mempunyai variansi yang sama ($\chi_{obs}^2 = 5.77 < 5.991 = \chi_{0.05;2}^2$), dan populasi-populasi yang dibandingkan mempunyai kemampuan yang sama dalam keadaan seimbang ($F_{obs} = 1.61 < 3.00 = F_{0.05,2,277}$).

Data hasil tes kemampuan penalaran matematis siswa yang telah diperoleh, kemudian dikelompokkan kedalam kelompok penalaran matematis tinggi, sedang dan rendah. Berdasarkan hasil perhitungan terhadap skor penalaran matematis siswa, diperoleh (\bar{X}) = 12.51 dan standar deviasi (S) = 2.20. Dengan demikian siswa termasuk dalam kelompok penalaran tinggi jika skor yang diperoleh lebih dari 14 ($X > 14$), siswa termasuk dalam kelompok penalaran sedang jika skor yang diperoleh kurang dari atau sama dengan 14 dan lebih dari atau sama dengan 11 ($11 < X < 14$), siswa termasuk dalam kelompok rendah jika skor yang diperoleh kurang dari 11 ($X < 11$).

Sebelum melakukan uji hipotesis, dilakukan uji prasyarat dahulu yaitu uji normalitas populasi dan uji homogenitas variansi populasi pada nilai prestasi belajar matematika.

Hasil uji normalitas populasi yang dilakukan 6 kali terhadap masing-masing kelompok model pembelajaran dan tingkat kemampuan penalaran matematis siswa menunjukkan bahwa sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal yang disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3 Rangkuman Hasil Uji Normalitas Data

Kelompok	N	L_{obs}	L_{tabel}	Keputusan Uji	Kesimpulan
TTW	93	0.0797	0.0919	H_0 Diterima	Normal
TPS	93	0.0774	0.0919	H_0 Diterima	Normal
Konvensional	92	0.0605	0.0924	H_0 Diterima	Normal
Penalaran Tinggi	80	0.0637	0.0991	H_0 Diterima	Normal
Penalaran Sedang	102	0.0652	0.0877	H_0 Diterima	Normal
Penalaran Rendah	96	0.0755	0.0904	H_0 Diterima	Normal

Hasil uji homogenitas variansi populasi yang dilakukan sebanyak 2 kali terhadap model pembelajaran dan tingkat kemampuan penalaran matematis siswa menunjukkan bahwa populasi-populasi yang dibandingkan memiliki variansi yang sama atau homogen yang disajikan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Rangkuman Hasil Uji Homogenitas Variansi Populasi

Sumber	K	χ^2_{obs}	$\chi^2_{0,05;2}$	Keputusan Uji	Kesimpulan
Kelompok berdasarkan model pembelajaran	3	2.168	5.991	H_0 Diterima	Homogen
Kelompok berdasarkan kemampuan Penalaran	3	1.518	5.991	H_0 Diterima	Homogen

Berdasarkan uji prasyarat untuk uji hipotesis terpenuhi maka dapat dilakukan pengujian hipotesis dengan anava dua jalan sel tak sama, dengan taraf signifikansi 0.05, diperoleh hasil perhitungan anava dua jalan sel tak sama yang dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rangkuman Analisis Variansi Dua Jalan

Sumber	JK	dK	RK	F_{obs}	F_{α}
Model Pemb(A)	8066.5	2	4033.25	19.85	3.00
Kemampuan Penalaran(B)	4337.60	2	2168.8	10.67	3.00
Interaksi(AB)	886.49	4	221.623	1.09	2.37
Galat (G)	54668.09	269	203.227	-	-
Total	88575.49	277	-	-	-

Perhitungan analisis variansi dua jalan sel tak sama diperoleh keputusan uji bahwa:

- 1) pada efek utama A (baris), harga statistik uji $F_a=19.85$ dan $F_{(0,05;2;269)}= 3.00$. Nilai F_a terletak di dalam $DK = \{F|F > 3.00\}$ dengan demikian H_{0A} ditolak. Hal ini berarti pada tingkat signifikansi 0.05 ketiga model pembelajaran berpengaruh terhadap prestasi belajar matematika.
- 2) pada efek utama B (kolom), harga statistik uji $F_b=10.67$ dan $F_{(0,05;2;269)}= 3.00$. Nilai F_b terletak di dalam $DK = \{F|F > 3.00\}$ dengan demikian H_{0B} ditolak. Hal ini berarti pada tingkat signifikansi 0.05 ketiga kategori kemampuan penalaran matematis berpengaruh terhadap prestasi belajar matematika.
- 3) pada efek utama AB (interaksi), harga statistik uji $F_{ab}=1.09$ dan $F_{(0,05;2;269)}= 2.37$. Nilai F_{ab} terletak di luar $DK = \{F|F > 3.00\}$ dengan demikian H_{0AB} diterima. Hal ini berarti pada tingkat signifikansi 0.05 tidak terdapat interaksi antara model pembelajaran dan kategori kemampuan penalaran matematis siswa terhadap prestasi belajar matematika siswa.

Karena H_{0A} ditolak, H_{0B} ditolak sedangkan terdapat nilai untuk variabel model pembelajaran dan kemampuan penalaran matematis maka perlu dilakukan uji lanjut pasca

anova dengan metode *Scheffe'* yaitu uji komparasi rata-rata antar baris dan uji komparasi rata-rata antar kolom.

Sebelum dilakukan uji komparasi ganda antar baris, terlebih dahulu dihitung rerata marginal tiap baris dan rerata masing-masing sel.

Tabel 6. Rerata Marginal dan Masing-Masing Sel

Model Pembelajaran	Kemampuan Penalaran Matematis			Rerata Marginal	n
	Tinggi	Sedang	rendah		
TTW	65.54	60.77	59.81	61.99	93
TPS	60.08	51.36	53.36	54.39	93
Konvensional	56.93	46.64	41.92	47.77	92
Rerata Marginal	60.89	54.26	50.13		
n	80	102	96		278

Selanjutnya, untuk rangkuman hasil komparasi ganda antar baris disajikan dalam Tabel 7.

Tabel 7. Rangkuman Komparasi Ganda

H_0	F_{obs}	$2F_\alpha$	Keputusan Uji
$\mu_1 = \mu_2$	13.37	(2) (3.00) = 6.00	H_0 ditolak
$\mu_2 = \mu_3$	46.00	(2) (3.00) = 6.00	H_0 ditolak
$\mu_1 = \mu_3$	9.96	(2) (3.00) = 6.00	H_0 ditolak

Dengan membandingkan F_{obs} dengan daerah kritis, terlihat bahwa terjadi perbedaan yang signifikan antara μ_1 dengan μ_2 , μ_2 dengan μ_3 , serta μ_1 dengan μ_3 . Dengan memperhatikan rerata marginalnya, dapat disimpulkan bahwa:

- pada $H_0 : \mu_1 = \mu_2$, keputusan ujinya H_0 ditolak. Melihat rerata marginal pada model pembelajaran TTW sebesar 61.99, dan rerata marginal model pembelajaran TPS sebesar 54.39, yang artinya rerata model pembelajaran TTW lebih besar dari rerata marginal model pembelajaran TPS, sehingga model pembelajaran TTW menghasilkan prestasi yang lebih baik dari model pembelajaran TPS,
- pada $H_0 : \mu_2 = \mu_3$, keputusan ujinya H_0 ditolak. Melihat rerata marginal pada model pembelajaran TPS sebesar 54.39, dan rerata marginal model pembelajaran konvensional sebesar 47.77, yang artinya rerata model pembelajaran TPS lebih besar dari rerata marginal model pembelajaran konvensional, sehingga model pembelajaran TPS menghasilkan prestasi yang lebih baik dari model pembelajaran konvensional, dan
- pada $H_0 : \mu_1 = \mu_3$, keputusan ujinya H_0 ditolak. Melihat rerata marginal pada model pembelajaran TTW sebesar 61.99, dan rerata marginal model pembelajaran konvensional

sebesar 47.77, yang artinya rerata model pembelajaran TTW lebih besar dari rerata marginal model pembelajaran konvensional, sehingga model pembelajaran TTW menghasilkan prestasi yang lebih baik dari model pembelajaran konvensional.

Selanjutnya, untuk rangkuman komparasi ganda antar kolom disajikan dalam Tabel 8.

Tabel 8. Rangkuman Komparasi Ganda

H_0	F_{obs}	$2F_\alpha$	Keputusan Uji
$\mu_1 = \mu_2$	9.67	(2) (3.00) = 6.00	H_0 ditolak
$\mu_2 = \mu_3$	4.17	(2) (3.00) = 6.00	H_0 diterima
$\mu_1 = \mu_3$	24.87	(2) (3.00) = 6.00	H_0 ditolak

Dengan membandingkan F_{obs} dengan daerah kritis, tampak bahwa terjadi perbedaan yang signifikan antara μ_1 dengan μ_2 dan μ_1 dengan μ_3 , sedangkan μ_2 dengan μ_3 tidak terjadi perbedaan. Dengan memperhatikan rerata marginal masing-masing kolom, dapat disimpulkan.

- Pada $H_0 : \mu_1 = \mu_2$, keputusan uji H_0 ditolak. Melihat rerata marginal pada siswa dengan kemampuan penalaran matematis tinggi sebesar 60.89, dan rerata marginal pada siswa dengan kemampuan penalaran matematis sedang sebesar 54.26, yang artinya rerata marginal pada siswa dengan kemampuan penalaran matematis tinggi lebih besar dari rerata marginal pada siswa dengan kemampuan penalaran matematis sedang, sehingga siswa yang mempunyai kemampuan penalaran matematis tinggi mempunyai prestasi belajar yang lebih baik dari pada siswa dengan kemampuan penalaran matematis sedang,
- Pada $H_0 : \mu_2 = \mu_3$, keputusan uji diterima. Ini berarti siswa yang mempunyai kemampuan penalaran matematis sedang mempunyai prestasi belajar yang sama baik dengan siswa kemampuan penalaran matematis rendah,
- Pada $H_0 : \mu_1 = \mu_3$, keputusan uji H_0 ditolak. Melihat rerata marginal pada siswa dengan kemampuan penalaran matematis tinggi sebesar 60.89, dan rerata marginal pada siswa dengan kemampuan penalaran matematis rendah sebesar 50.13, yang artinya rerata marginal pada siswa dengan kemampuan penalaran matematis tinggi lebih besar dari rerata marginal pada siswa dengan kemampuan penalaran matematis rendah, sehingga siswa yang mempunyai kemampuan penalaran matematis tinggi mempunyai prestasi belajar yang lebih baik dari pada siswa dengan kemampuan penalaran matematis rendah.

Hasil penelitian ini sesuai dengan hipotesis penelitian pertama yang menyatakan bahwa penggunaan model pembelajaran TTW memberikan prestasi belajar yang lebih baik dari TPS dan konvensional, dan model pembelajaran TPS memberikan prestasi belajar yang lebih baik dari konvensional. Hal ini juga sesuai dengan hasil penelitian Budi Purwanto (2012) yang menyatakan bahwa model pembelajaran TTW lebih baik dari model pembelajaran TPS dan juga sesuai dengan hasil penelitian Satya Sri Handayani (2010) yang menunjukkan bahwa pada pokok bahasan akar, pangkat dan logaritma dengan menggunakan model pembelajaran *structural* TPS lebih baik dari model pembelajaran konvensional.

Hasil penelitian ini sesuai dengan hipotesis dua yang menyatakan bahwa siswa dengan kemampuan penalaran matematis tinggi mempunyai prestasi belajar yang lebih baik dari siswa dengan kemampuan penalaran matematis sedang dan rendah, dan siswa dengan kemampuan penalaran matematis sedang mempunyai prestasi belajar yang sama baik dengan siswa yang berkemampuan penalaran matematis rendah. Hasil ini juga sesuai dengan penelitian Ariyanto (2008) bahwa terdapat pengaruh kemampuan penalaran matematika siswa terhadap prestasi belajar, dimana siswa dengan kemampuan penalaran tinggi memberikan prestasi belajar yang lebih baik dari siswa dengan kemampuan penalaran matematis sedang dan rendah.

Ada dua hasil penelitian ini yang tidak sesuai dengan hipotesis keempat yang telah dirumuskan sebelumnya yakni hipotesis yang mengatakan bahwa:

- a. pada siswa dengan kemampuan penalaran matematis tinggi, ketiga model pembelajaran tersebut memberikan prestasi belajar yang sama baiknya,
- b. pada siswa dengan kemampuan penalaran matematis rendah, model pembelajaran konvensional memberikan prestasi belajar yang lebih baik dari TTW dan TPS, dan model pembelajaran TTW memberikan prestasi belajar yang sama baiknya dengan model pembelajaran TPS.

Tidak sesuainya hipotesis dalam penelitian ini dengan hasil penelitian lebih disebabkan karena pengaruh variabel-variabel luaran yang tidak bisa dikontrol oleh peneliti. Meskipun kemungkinan besar variabel tersebut sebenarnya dapat mempengaruhi data penelitian. Pengaturan jadwal yang tidak proporsional antar sekolah diduga menjadi faktor paling dominan penyebab hipotesis ini tidak terbukti. Hal tersebut dikarenakan pada saat penelitian dilakukan, jadwal mengajar pada tiga sekolah yang berbeda ada yang berbenturan, sehingga peneliti tidak bisa fokus pada pembelajaran di kelas, yang mengakibatkan kurangnya perhatian siswa untuk fokus pada pembelajaran. Hal ini dimungkinkan menjadi penyebab

siswa tidak optimal dalam mengikuti pelajaran sehingga hasilnya tidak bisa maksimal. Sementara ketika penelitian ini dilakukan peneliti tidak diperbolehkan membuat jadwal sesuai kehendak peneliti.

SIMPULAN DAN SARAN

Berikut adalah simpulan dari penelitian ini: (1) model pembelajaran kooperatif tipe TTW memberikan prestasi belajar yang lebih baik dari model pembelajaran kooperatif tipe TPS dan konvensional, begitu juga model pembelajaran kooperatif tipe TPS memberikan prestasi belajar yang lebih baik dari model pembelajaran konvensional, (2) siswa yang mempunyai kemampuan penalaran matematis tinggi mempunyai prestasi belajar yang lebih baik dari siswa yang mempunyai kemampuan penalaran matematis sedang dan rendah, demikian juga siswa yang mempunyai kemampuan penalaran matematis sedang mempunyai prestasi belajar yang lebih baik dari siswa yang mempunyai kemampuan penalaran matematis rendah, (3) pada masing-masing model pembelajaran, siswa yang mempunyai kemampuan penalaran matematis tinggi mempunyai prestasi belajar yang lebih baik dari siswa yang mempunyai kemampuan penalaran matematis sedang dan rendah, namun siswa yang mempunyai kemampuan penalaran matematis sedang dan rendah mempunyai prestasi belajar yang sama baik, (4) pada masing-masing kategori kemampuan penalaran matematis siswa, model pembelajaran TTW memberikan prestasi belajar yang lebih baik dari model pembelajaran TPS dan konvensional, begitu juga model pembelajaran TPS memberikan prestasi belajar yang lebih baik dari model pembelajaran konvensional.

Berikut adalah saran yang dapat penulis sampaikan: sebaiknya kepala sekolah memberikan dorongan dan motivasi kepada guru matematika untuk melakukan inovasi pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran yang variatif sesuai dengan materi pokok yang diajarkan agar siswa dapat memperoleh prestasi belajar yang lebih baik dan optimal. Khususnya pada mata pelajaran matematika pada materi pokok bangun ruang sisi datar, inovasi pembelajaran dapat dilakukan dengan menerapkan model pembelajaran kooperatif tipe TTW dan TPS, pembelajaran dengan model pembelajaran TTW dan TPS sebaiknya digunakan sebagai salah satu alternatif strategi dalam pembelajaran untuk diimplementasikan dalam pengembangan pembelajaran dikelas terutama untuk meningkatkan prestasi belajar siswa, pembelajaran matematika dengan menggunakan model TTW atau TPS sebaiknya dapat diterapkan dengan jangka waktu yang lama didalam kelas oleh para guru, dengan tujuan proses pembelajaran menjadi lebih bervariasi, ketika dalam pembelajaran menggunakan model pembelajaran kooperatif, pembentukan kelompok belajar hendaknya

lebih memperhatikan heterogenitas siswa dalam suatu kelas, termasuk tingkat kemampuan penalaran matematika. Hal ini dimaksudkan agar setiap siswa dapat aktif terlibat dalam mengkonstruksi pemahamannya terhadap suatu konsep yang sedang dipelajari melalui diskusi kelompok, bagi peneliti lain diharapkan dapat melakukan penelitian lebih lanjut terkait dengan model pembelajaran dan kemampuan penalaran matematis siswa sehingga diperoleh model pembelajaran yang efektif untuk diterapkan pada siswa yang memiliki kemampuan penalaran rendah. Selain itu peneliti lain juga diharapkan dapat mengembangkan penelitian ini dengan memperhatikan variabel bebas yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariyanto. 2012. *Efektifitas Model Pembelajaran Berbasis Masalah dalam Menentukan Hasil Belajar Matematika Ditinjau dari Kemampuan penalaran matematis Siswa*. Tesis. Surakarta: UNS.
- Bergqvist, T., Lithner, J., and Sumpter, L. 2006. Upper Secondary Students' Task Reasoning. *International Journal of Mathematical Education in*. 6(9): 1-9.
- Budi Purwanto. 2012. *Eksperimentasi Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TTW dan Tipe TPS pada Materi statistik ditinjau dari Kemandirian Belajar Siswa SMA di Kabupaten Madiun*. Tesis. Surakarta: UNS.
- Budiyono. 2011. *Penilaian Hasil Belajar*. Surakarta: UNS Press.
- Budiyono. 2013. *Statistika Dasar Untuk Penelitian*. Surakarta: UNS Press.
- Cheng, H. 2011. A Case Study of Cooperative Learning in Mathematics: Middle School Course Design. *Journal of Mathematics Education*. 4 (1): 79-91.
- Huinker, D. dan Laughlin, C. 1996. *Talk Your way into Writing. Dalam Communication in Mathematics K-12 and Beyond, 1996 year book*. Nation Council of Teacher of Mathematics.
- Jones, K., A. and Jones, J., L. 2008. Cooperative Learning in Higher Education. *The Journal of Effective Teaching*. 8(2): 61-76.
- Jujun S. Suriasumantri. 1999. *Filsafat Ilmu, Sebuah Pengantar Populer*. Jakarta: Pustaka Sinar Harapan.
- Kennedy, R. 2007. In-Class Debates: Fertile Ground for Active Learning and the Cultivation of Critical Thinking and Oral Communication Skills. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*, 19 (2): 183-190.
- Kupczynski, L., Mundy, M. A., Goswami, J., Meling, V. 2012. Cooperative Learning in Distance Learning: a Mixed Methods Study. *International Journal of Instruction*. 5 (2): 1308-1470.

- Lara, C., R., S. 2007. Effectiveness of cooperative learning fostered by working with WebQuest. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*. 5(3): 731-756.
- Özsoy, N. dan Yildiz, N. 2004. The Effect Of Learning Together Technique Of Cooperative Learning Method On Student Achievement In Mathematics Teaching 7th Class Of Primary School. *The Turkish Online Journal of Educational Technnology*. 3(3): 49-54.
- Satya Sri Handayani. 2010. *Eksperimentasi pembelajaran Matematika dengan menggunakan model struktural "Think- Pair-Share" pada materi pokok bentuk akar dan pangkat ditinjau dari gaya belajar Matematika siswa (Penelitian Dilakukan di SMA Kota Pati Tahun Pelajaran 2009/2010)*. Surakarta: Tesis UNS.
- Tarim, K. 2009. The Effects of Cooperative Learning on Preschoolers' Mathematics Problem-Solving Ability. *Educ. Stud. Math.* 7(2): 325–340.
- Tran, V. D. 2014. The Effects of Cooperative Learning on the Academic Achievement and Knowledge Retention . *International Journal of Higher Education*. 3(2): 131-140.
- Zakaria, E. dan Iksan, Z. 2007. Promoting Cooperative Learning in Science and Mathematics Education: A Malaysian Perspective. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*. 3 (1): 35-39.
- Zakaria, E, Chin, L. C. dan Daud, Md. Y. 2010. The Effects of Cooperative Learning on Students' Mathematics Achievement and Attitude towards Mathematics. *Journal of Social Sciences*. 6 (2): 272-275.
- Zulkardi Misdalina dan Purwoko. 2009. Pengembangan Materi Integral untuk Sekolah Menengah Atas (SMA) Menggunakan Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) di Palembang. *Jurnal Pendidikan Matematika*: 3 (1): 61-74.