

**KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS SISWA PADA
PEMBELAJARAN TAI (*TEAM ASSISTED INDIVIDUALITION*) DENGAN
PENDEKATAN SAINTIFIK**

Laurensia Dhika Maretasani
Program Studi Pendidikan Matematika-FKIP
Universitas Katolik Widya Mandala Madiun

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah (1) menentukan kemampuan penalaran matematis siswa yang memperoleh pembelajaran model TAI dengan pendekatan saintifik, (2) menguji kemampuan penalaran matematis siswa yang memperoleh pembelajaran model TAI dengan pendekatan saintifik lebih dari kemampuan penalaran matematis siswa dengan pembelajaran ekspositori. Populasi dalam penelitian ini adalah semua siswa kelas 8 dari salah satu SMP di Sragen. Sampel program ini diambil dengan teknik *cluster random sampling*. Data diperoleh melalui tes. Analisis data kemampuan penalaran matematis siswa meliputi uji normalitas dengan uji *Kolmogorov-Smirnov*, uji proporsi, uji *One Way Anova*, dan tes lanjutan dengan LSD. Kesimpulan yang diperoleh adalah (1) kemampuan penalaran matematis siswa yang memperoleh pembelajaran model TAI dengan pendekatan saintifik mencapai 89%, (2) Kemampuan penalaran matematis siswa dengan pembelajaran model TAI dengan pendekatan saintifik TAI (81.48) lebih baik daripada kemampuan penalaran matematis siswa dengan pembelajaran ekspositori (69.04).

Kata kunci: penalaran matematis; pendekatan ilmiah; TAI

ABSTRACT

The purpose of this study were (1) determining the students mathematical reasoning ability by TAI scientific approach learning, (2) examining the student mathematical reasoning ability among the TAI scientific approach learning better than the student mathematical reasoning ability among the expository learning. The population in this research was the 8th grade all of students from one of Junior High School at Sragen. The sample of this program was taking by cluster random sampling technic. The data obtained through of test. The data analyzing of students mathematical reasoning ability include test for normality using Kolmogorov-Smirnov test, proportion test, One Way Anova test, and further tests with LSD. The conclusions obtained were (1) mathematical reasoning abilities of students with TAI thoroughly scientific approach learning reached 89%, (2) the students mathematical reasoning abilities with TAI scientific approach learning (81.48) was better than the students mathematical reasoning abilities with expository learning (69.04).

Keywords: *mathematical reasoning; scientific approach; TAI*

A. Pendahuluan

1. Latar Belakang

Matematika merupakan salah satu aspek penting dalam kehidupan. Perkembangan teknologi saat ini tidak lepas dari peran matematika. Zevenbergen sebagaimana dikutip Maretasani *et al.* (2016) bahwa matematika mampu memberikan peluang untuk dimanfaatkan dalam studi dan pengembangan ilmu-ilmu lain, terlebih ilmu pengetahuan dasar dan teknologi. Matematika merupakan suatu cara berpikir, melihat, mengorganisasi dunia dan sebagai alat untuk menyelesaikan masalah.

Pada kenyataannya matematika dianggap susah untuk sebagian besar siswa di sekolah. Siswa dan sebagaian besar orang menganggap bahwa matematika hanya sebagai kumpulan angka, rumus, gambar, dan langkah-langkah yang harus dihafalkan untuk menyelesaikan suatu permasalahan. Pembelajaran matematika tidak sekedar mengajarkan materi dan latihan-latihan soal. Salah satu kompetensi pembelajaran matematika di kelas VII-VIII berdasarkan Permendikbud No. 64 Tahun 2013 dijelaskan agar siswa memiliki kemampuan mengidentifikasi pola dan menggunakannya untuk menduga perumuman/aturan umum dan memberikan prediksi. Sejalan dengan hal tersebut, salah satu komponen dalam penilaian TIMSS adalah kemampuan penalaran matematis.

Mullis *et al.*(2016) menyatakan bahwa pencapaian Indonesia pada TIMSS 2015 menempati peringkat 45 dari 50 negara dengan perolehan skor sebesar 397. Secara umum, siswa Indonesia lemah pada semua aspek konten maupun aspek kognitif. Berdasarkan pencapaian Indonesia pada TIMSS 2015 menunjukkan bahwa siswa Indonesia tergolong pada kategori rendah dimana siswa hanya memiliki pengetahuan dasar matematika. 91% siswa Indonesia menguasai soal-soal yang bersifat rutin, komputasi sederhana, serta mengukur pengetahuan akan fakta yang berkonteks keseharian, sedangkan hanya 11% siswa Indonesia memiliki kemampuan mengintegrasikan informasi, menarik kesimpulan, serta menggenaralisir pengetahuan yang dimiliki ke hal-hal lain. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa Indonesia masih rendah dan perlu ditingkatkan.

Hasil wawancara dengan guru matematika di salah satu SMP di Sragen diperoleh fakta bahwa siswa di sekolah ini masih sulit untuk memaknai apa yang disampaikan oleh guru. Siswa cenderung menghafal rumus tanpa mengetahui asal dan makna rumus tersebut. Siswa pada tingkat SMP masih sulit untuk dapat menarik kesimpulan dari suatu pernyataan tanpa bimbingan guru. Kesulitan siswa dalam penarikan kesimpulan dan memaknai alasan suatu prosedur atau langkah-langkah digunakan dalam penyelesaian berbagai persoalan, menunjukkan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa masih rendah dan belum mencapai ketuntasan belajar yang sesuai dengan harapan.

Pembelajaran konvensional tidak cukup untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa. Siswa tidak mendapatkan kesempatan untuk mengembangkan ide-ide kreatif dan menemukan pola atau sifat dari gejala matematis sampai penarikan suatu kesimpulan. Inovasi pembelajaran dengan model dan pendekatan pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan siswa perlu diterapkan oleh guru dalam mengembangkan daya nalar siswa agar mencapai indikator kemampuan penalaran matematis. Alternatif model pembelajaran yang dapat digunakan adalah model pembelajaran *Team Assisted Individualition* (TAI) dengan pendekatan pembelajaran yang sesuai konsep kurikulum 2013 yaitu pendekatan saintifik (*scientific approach*).

2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, terdapat beberapa permasalahan dalam penelitian ini yakni (1) apakah kemampuan penalaran matematis siswa yang memperoleh pembelajaran model TAI dengan pendekatan saintifik mencapai ketutasan; (2) apakah kemampuan penalaran matematis siswa yang memperoleh pembelajaran model TAI dengan pendekatan saintifik lebih dari kemampuan penalaran matematis siswa yang memperoleh pembelajaran ekspositori.

3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah (1) untuk mengetahui kemampuan penalaran matematis siswa yang memperoleh pembelajaran model TAI dengan pendekatan saintifik mencapai ketutasan; dan (2) untuk menguji kemampuan penalaran matematis siswa yang memperoleh pembelajaran model TAI dengan

pendekatan saintifik lebih dari kemampuan penalaran matematis siswa dengan pembelajaran ekspositori.

4. Definisi Operasional

Supaya tidak terjadi pembiasan pembahasan dan kesalahan penafsiran yang terdapat dalam judul, maka berikut ini dijelaskan beberapa istilah dan batasan-batasan ruang lingkup penelitian.

a. Kemampuan Penalaran Matematis

Shadiq sebagaimana dikutip oleh Hermawan (2014) menjelaskan penalaran (jalan pikiran atau *reasoning*) sebagai: “Proses berpikir yang berusaha menghubungkan-hubungkan fakta-fakta atau evidensi-evidensi yang diketahui menuju kepada suatu kesimpulan”. Kemampuan penalaran yang dimaksud penulis dalam penelitian ini adalah kemampuan penalaran matematis yang memiliki enam indikator yaitu: (1) mengajukan dugaan; (2) melakukan manipulasi matematika; (3) menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi; (4) menarik kesimpulan dari pernyataan; (5) memeriksa kesahihan suatu argumen; dan (6) menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi.

b. Model Pembelajaran TAI

Model Pembelajaran TAI merupakan model pembelajaran yang mengkombinasikan kemampuan kooperatif dan program pengajaran individu, memberikan tekanan pada efek sosial dari belajar kooperatif dan untuk memecahkan masalah dalam program pengajaran. Model Pembelajaran TAI terdiri dari delapan komponen yaitu (1) *teams*, (2) *placement test*, (3) *student creative*, (4) *team study*, (5) *team score and team recognition*, (6) *teaching group*, (7) *fact test*, dan (8) *whole-class units*

c. Pendekatan Saintifik

Pendekatan saintifik disebut juga dengan pendekatan ilmiah. Proses pembelajaran dengan pendekatan saintifik dirancang sedemikian rupa agar siswa secara aktif mengkonstruksi konsep, hukum atau prinsip melalui lima pengalaman belajar pokok yaitu (1) mengamati, (2) menanya, (3) mengumpulkan informasi, (4) mengasosiasikan, dan (5) mengomunikasikan (Kemdikbud, 2013).

B. Tinjauan Pustaka

1. Kemampuan Penalaran Matematis

Webb *et al.* (2007) menyatakan bahwa kemampuan penalaran berkaitan dengan kemampuan menarik suatu kesimpulan dan membuat dugaan. Penalaran dikelompokkan menjadi dua yaitu penalaran induktif dan penalaran deduktif. Penalaran induktif digunakan bila kebenaran suatu kasus khusus disimpulkan kebenaran untuk semua kasus. Penalaran deduktif digunakan berdasarkan konsistensi pikiran dan konsistensi logika yang digunakan. Pada pembelajaran matematika apabila kemampuan bernalar tidak dikembangkan pada siswa, maka bagi siswa matematika hanya akan menjadi materi yang mengikuti serangkaian prosedur dan meniru contoh tanpa mengetahui maknanya. Pada pembelajaran matematika dikenal ada dua macam bentuk penalaran, yaitu induksi atau penalaran induktif dan deduksi atau penalaran deduktif. Induksi merupakan suatu kegiatan, suatu proses atau aktivitas berpikir untuk menarik suatu kesimpulan atau membuat suatu pernyataan baru yang bersifat umum berdasar pada beberapa pernyataan khusus yang diketahui benar. Penalaran deduktif adalah suatu cara penarikan kesimpulan dari pernyataan atau fakta-fakta yang dianggap benar dengan menggunakan logika.

Peningkatan kemampuan penalaran dalam standar proses menurut NCTM (2000: 56) sebagai berikut: (1) *recognize reasoning and proof as fundamental aspect of mathematics* (mengenal penalaran dan pembuktian sebagai aspek dasar matematika), (2) *make and investigate mathematics conjectures* (membuat dan melakukan dugaan matematika), (3) *develop and evaluate mathematical arguments and proofs* (mengembangkan dan mengevaluasi argumen dan bukti matematika), dan (4) *select and use various types of reasoning and methods of proof* (memilih dan menggunakan tipe penalaran yang bervariasi dan berbagai metode pembuktian).

Peraturan Dirjen Dikdasmen Depdiknas Nomor 506/C/Kep/PP/2004 tanggal 11 November 2004 tentang rapor sebagaimana dikutip oleh Wardhani (2008) diuraikan bahwa indikator siswa memiliki kemampuan penalaran matematis terdiri atas (1) mengajukan dugaan, (2) melakukan manipulasi

matematika, (3) menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi, (4) menarik kesimpulan dari pernyataan, (5) memeriksa kesahihan suatu argumen, dan (6) menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi.

Contoh rubrik penilaian untuk mengukur kemampuan penalaran matematis dengan indikator kemampuan penalaran mengajukan dugaan dan menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rubrik Penilaian Indikator Mengajukan Dugaan dan Menemukan Pola atau Sifat dari Gejala Matematis untuk Membuat Generalisasi

Aspek yang dinilai dan rubrik penilaian	Skor
Macam jawaban	
1) Benar	3
2) Salah	1
3) tidak menjawab	0
Alasan jawaban	
1) secara analitik menggunakan pola/sifat dari gejala matematis dengan benar atau menggunakan gambar dengan benar.	5
2) secara analitik menggunakan pola/sifat dari gejala matematis atau.tapi ada sedikit kesalahan atau menggunakan gambar dengan tapi ada sedikit kesalahan	3
3) secara analitik menggunakan pola/sifat dari gejala matematis atau.tapi ada banyak kesalahan atau menggunakan gambar dengan tapi ada banyak kesalahan	1
4) tidak memberikan alasan	0

2. Model Pembelajaran *Team Assisted Individualization* (TAI)

Slavin (2009) menyatakan bahwa model pembelajaran TAI merupakan model pembelajaran yang menggabungkan pembelajaran kooperatif dan pembelajaran individual. Model ini pada hakekatnya melibatkan tugas dimana siswa saling membantu dan mendukung satu sama lain dalam menyelesaikan tugas. Dengan demikian, siswa mempunyai banyak kesempatan untuk mengolah segala informasi dan memperoleh pengalaman belajar dengan sikap yang positif. Siswa dengan kemampuan akademik yang baik dapat menyelesaikan materi pelajaran lebih cepat daripada siswa lainnya dan diberikan materi yang lebih tinggi, sedangkan siswa lainnya belajar sesuai dengan kecepatan dalam menerima

materi pelajaran. Slavin membuat model ini dengan beberapa alasan. Pertama, model ini mengkombinasikan keunggulan kooperatif dan program pembelajaran individual. Kedua, model ini memberikan tekanan pada efek sosial dari belajar kooperatif. Ketiga, model TAI disusun memecahkan masalah kesulitan belajar individual.

Model pembelajaran TAI memiliki delapan komponen. Kedelapan komponen tersebut adalah (1) *teams* yaitu pembentukan kelompok heterogen yang terdiri dari 4 sampai 5 siswa. Pembentukan kelompok yang heterogen dapat dilakukan dengan melihat nilai kuis awal atau nilai harian, (2) *placement Test* yaitu pemberian pretes kepada siswa atau melihat rata-rata nilai harian siswa agar guru mengetahui kelemahan siswa pada bidang tertentu, (3) *student Creative* yaitu melaksanakan tugas dalam suatu kelompok dengan menciptakan keberhasilan individu yang ditentukan oleh keberhasilan kelompoknya, (4) *team Study* yaitu tahapan tindakan belajar yang harus dilaksanakan oleh kelompok dan guru memberikan bantuan secara individual kepada siswa yang membutuhkan, (5) *team score and team recognition* yaitu pemberian skor terhadap hasil kerja kelompok dan memberikan kriteria penghargaan terhadap kelompok yang berhasil secara cemerlang dan kelompok yang dipandang kurang berhasil dalam menyelesaikan tugas, (6) *teaching grup* yaitu pemberian materi secara singkat dari guru menjelang pemberian tugas kelompok, (7) *fact test* yaitu pelaksanaan tes-tes kecil berdasarkan fakta yang diperoleh siswa, dan (8) *whole-class units* yaitu pemberian materi oleh guru kembali diakhir waktu pembelajaran dengan strategi pemecahan masalah (Slavin, 2009).

Model pembelajaran TAI memiliki banyak kelebihan karena menurut Slavin (2009) model pembelajaran TAI dirancang untuk menyelesaikan masalah-masalah teoritis dan praktis dari sistem pengajaran individu. Kelebihan-kelebihan model pembelajaran TAI meliputi (1) meminimalisir keterlibatan guru dalam pemeriksaan dan pengelolaan rutin, (2) guru setidaknya akan menghabiskan separuh waktunya untuk mengajar kelompok-kelompok kecil, (3) operasional program tersebut akan sederhana sehingga siswa dapat melakukannya, (4) siswa akan termotivasi untuk mempelajari materi-materi yang diberikan dengan cepat

dan akurat sehingga tidak akan dapat berbuat curang, (5) tersedia banyak cara pengecekan penguasaan supaya para siswa tidak menghabiskan waktu mempelajari kembali materi yang sudah mereka kuasai atau menghadapi kesulitan belajar yang serius, (6) para siswa akan dapat melakukan pengecekan satu sama lain, (7) programnya mudah dipelajari, tidak mahal, fleksibel, dan tidak membutuhkan guru tambahan atau tim guru, dan (8) membuat siswa bekerja dalam kelompok akan terbentuk sikap positif terhadap siswa yang kurang akademik. Kekurangan atau kelemahan model pembelajaran TAI yaitu membutuhkan waktu yang lama dalam penerapannya dan guru akan mengalami kesulitan dalam memberi bimbingan kepada siswa apabila jumlah siswa yang dalam kelas terlalu besar. Meskipun begitu, kekurangan model TAI dapat diatasi dengan cara siswa dikelompokkan kemudian pembagian tugas terstruktur pada setiap kelompok yang menjadi tanggung jawab bersama untuk meninjau dan menguatkan pemahaman siswa terhadap materi yang dipelajari

3. Pendekatan Saintifik dalam Pembelajaran Matematika

Pendekatan saintifik pada pembelajaran kurikulum 2013 menurut Kemdikbud (2013) merupakan suatu proses pembelajaran yang dirancang sedemikian rupa agar siswa secara aktif mengonstruksi konsep, hukum atau prinsip melalui tahapan-tahapan mengamati (untuk mengidentifikasi atau menemukan masalah), merumuskan masalah, mengajukan atau merumuskan hipotesis, mengumpulkan data dengan berbagai teknik, menganalisis data, menarik kesimpulan dan mengomunikasikan konsep, hukum atau prinsip yang “ditemukan”.

Prinsip-prinsip pembelajaran dengan pendekatan saintifik menurut Kemdikbud (2013) adalah (1) pembelajaran berpusat pada siswa, (2) pembelajaran membentuk *students' self concept*, (3) pembelajaran terhindar dari verbalisme, (4) pembelajaran memberikan kesempatan pada siswa untuk mengasimilasi dan mengakomodasi konsep, hukum, dan prinsip, (4) pembelajaran mendorong terjadinya peningkatan kemampuan berpikir siswa, (5) pembelajaran meningkatkan motivasi belajar siswa dan motivasi mengajar guru, (6) memberikan kesempatan kepada siswa untuk melatih kemampuan dalam

komunikasi, dan (7) adanya proses validasi terhadap konsep, hukum, dan prinsip yang dikonstruksi siswa dalam struktur kognitifnya. Sejalan dengan prinsip-prinsip tersebut, Permendikbud No. 81A Tahun 2013 menjelaskan proses pembelajaran dengan pendekatan saintifik terdiri atas lima pengalaman belajar pokok, yakni mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi, dan mengkomunikasikan.

Mengamati. Kegiatan belajar yang dilakukan siswa adalah membaca, mendengar, menyimak, melihat (tanpa atau dengan alat). Kompetensi yang dikembangkan siswa adalah melatih kesungguhan, ketelitian dan mencari informasi.

Menanya. Kegiatan belajar yang dilakukan siswa adalah mengajukan pertanyaan tentang informasi yang tidak dipahami dari apa yang diamati atau pertanyaan untuk mendapatkan informasi tambahan tentang apa yang diamati (dimulai dari pertanyaan faktual sampai ke pertanyaan yang bersifat hipotetik). Kegiatan menanya dapat mengembangkan kreativitas siswa, rasa ingin tahu dan kemampuan merumuskan masalah untuk membentuk pikiran kritis.

Mengumpulkan informasi. Pada pengalaman belajar ini siswa dapat melakukan eksperimen, membaca sumber lain selain buku teks, mengamati objek atau kejadian dan melakukan kegiatan wawancara dengan narasumber.

Mengasosiasi. Kegiatan belajar yang dilakukan siswa adalah mengolah informasi yang sudah dikumpulkan baik terbatas dari hasil kegiatan mengumpulkan atau eksperimen maupun hasil dari kegiatan mengamati dan kegiatan mengumpulkan informasi dan pengolahan informasi yang dikumpulkan dari yang bersifat menambah keluasan dan kedalaman sampai kepada pengolahan informasi yang bersifat mencari solusi dari berbagai sumber yang memiliki pendapat yang berbeda sampai kepada yang bertentangan.

Mengkomunikasikan. Kegiatan belajar yang mencakup pengalaman mengkomunikasikan adalah menyampaikan hasil pengamatan, kesimpulan berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis, atau media lainnya.

Berdasarkan uraian di atas, pendekatan saintifik dalam pembelajaran memberikan pengalaman belajar kepada siswa untuk menggunakan segala

kemampuan yang dimiliki dalam menerima dan mengolah kembali pembelajaran. Proses berpikir siswa lebih ditekankan pada fakta-fakta untuk menarik kesimpulan sehingga daya nalar siswa senantiasa berkembang selama pembelajaran.

4. Pembelajaran TAI dengan Pendekatan Saintifik

Pendekatan saintifik dapat diintegrasikan pada penerapan model pembelajaran TAI, yaitu dalam tabel 1 berikut.

Tabel 1. Integrasi Pendekatan Saintifik pada Langkah-langkah Model Pembelajaran TAI

No.	Langkah-langkah Model TAI	Kegiatan pembelajaran dalam RPP	Proses Belajar Pendekatan Saintifik
1.	TAI 1 : Guru memberikan tugas kepada siswa untuk mempelajari materi pembelajaran berupa bahan ajar secara individual yang sudah dipersiapkan oleh guru.	1. Siswa diminta untuk mengamati bangun ruang kubus pada slide atau model bangun ruang.	Mengamati
2.	TAI 2: Guru memberikan materi secara singkat.	2. Siswa dibimbing dan diarahkan oleh guru untuk bertanya dan mengisi LKS. 3. Siswa mencoba memikirkan isian LKS dengan cara mengamati slide, membaca bahan ajar yang telah diberikan atau dengan bertanya kepada guru dan temannya.	Menanya Mengumpulkan informasi, Mengasosiasi
3.	TAI 3: Guru memberikan pretes secara individual kepada siswa untuk mendapatkann skor dasar atau skor awal.	4. Siswa diminta mengerjakan soal kuis awal secara individual untuk mendapatkan skor awal	Mengasosiasi
4.	TAI 4: Guru membentuk beberapa kelompok. Setiap kelompok terdiri dari 4 – 5 siswa dengan kemampuan yang berbeda-beda baik tingkat kemampuan (tinggi, sedang dan rendah). Jika mungkin anggota kelompok berasal dari ras, budaya,	5. Siswa dikelompokkan secara heterogen sesuai dengan skor awal, masing-masing kelompok terdiri dari 4-5 siswa.	

No.	Langkah-langkah Model TAI	Kegiatan pembelajaran dalam RPP	Proses Belajar Pendekatan Saintifik
	suku yang berbeda serta kesetaraan jender.		
5.	TAI 5: Hasil belajar siswa secara individual didiskusikan dalam kelompok. Dalam diskusi kelompok, setiap anggota kelompok saling memeriksa jawaban teman satu kelompok.	6. Siswa mengerjakan kegiatan kooperatif 1 pada LKS secara berkelompok dan setiap anggota kelompok saling memeriksa jawaban teman satu kelompok.	Mengumpulkan informasi, mengasosiasi
6.	TAI 6: Perwakilan dalam kelompok melaporkan keberhasilan kelompoknya dengan mempresentasikan hasil kerjanya dan siap untuk diberi ulangan oleh guru dan guru memberikan penguatan.	7. Siswa sebagai perwakilan kelompok diminta untuk mempresentasikan jawabannya secara bergiliran sedangkan teman lainnya memperhatikan dan menanggapi jika terdapat perbedaan jawaban diminta untuk mengangkat tangan dan mengungkapkan jawabannya.	Mengomunikasikan
7.	TAI 7: Guru memberikan kuis kepada siswa secara individual untuk mengetahui penguasaan materi dan mendapatkan skor akhir.	8. Siswa diminta mengerjakan soal kuis yang diberikan oleh guru secara jujur dan mandiri untuk mengetahui penguasaan materi dan mendapatkan skor akhir.	
8.	TAI 8: Guru memberi penghargaan pada kelompok berdasarkan perolehan nilai dari setiap anggota kelompoknya yang sudah diakumulasikan.	9. Kelompok yang memperoleh nilai paling tinggi berdasarkan perolehan nilai dari setiap anggota kelompoknya yang sudah diakumulasikan mendapatkan penghargaan berupa tepuk tangan dari guru dan teman-temannya.	

5. Pembelajaran Ekspositori

Model pembelajaran ekspositori adalah model pembelajaran yang menekankan pada proses penyampaian materi secara verbal dari guru kepada siswa dengan maksud agar siswa dapat menguasai materi pelajaran secara

optimal. Guru sebagai pemberi informasi dimana pada awal pelajaran guru menerangkan materi dan memberi contoh soal kemudian siswa membuat catatan dan membuat latihan soal kemudian bertanya jika ada informasi yang tidak dimengerti. Model pembelajaran ekspositori sering dikenal dengan pembelajaran konvensional.

Pembelajaran konvensional mempunyai beberapa kelebihan yaitu (1) berbagi informasi yang tidak mudah ditemukan di tempat lain, (2) menyampaikan informasi dengan cepat, (3) membangkitkan minat akan informasi, dan (4) mengajari siswa yang cara belajar terbaiknya dengan mendengarkan. Pembelajaran konvensional juga mempunyai beberapa kelemahan yakni (1) tidak semua siswa memiliki cara belajar terbaik dengan mendengarkan, (2) sering terjadi kesulitan untuk menjaga agar siswa tetap tertarik dengan apa yang dipelajari, (3) pendekatan tersebut cenderung tidak memerlukan pemikiran yang kritis, dan (4) pendekatan tersebut mengasumsikan bahwa cara belajar siswa itu sama dan tidak bersifat pribadi.

5. Hipotesis

- a. Kemampuan penalaran matematis siswa yang memperoleh pembelajaran model TAI dengan pendekatan saintifik mencapai ketutasan.
- b. Kemampuan penalaran matematis siswa yang memperoleh pembelajaran model TAI dengan pendekatan saintifik lebih dari kemampuan penalaran matematis siswa dengan pembelajaran ekspositori.

C. Metodologi Penelitian

Jenis penelitian yang dilaksanakan adalah penelitian eksperimen dengan desain penelitian *Posttest-Only Control Design*. Terdapat dua kelompok yang dipilih secara acak. Kelompok pertama memperoleh perlakuan berupa pembelajaran model TAI dengan pendekatan saintifik sebagai kelompok eksperimen (*TI*), dan kelompok kedua tidak memperoleh perlakuan khusus atau perlakuan biasa sebagai kelompok kontrol (*K*).

Populasi dalam penelitian ini adalah semua siswa kelas VIII semester 2 pada salah satu SMP Negeri di Sragen sebanyak 205 anak. Sampel dalam

penelitian diambil melalui teknik *cluster random sampling*. Variabel yang diteliti terdiri dari variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebasnya adalah model pembelajaran dan variabel terikatnya adalah kemampuan penalaran matematis siswa. Data yang diperlukan dalam penelitian ini diperoleh melalui metode dokumentasi untuk mendapatkan data awal berupa rata-rata nilai ulangan harian matematika semester gasal dan metode tes untuk mendapatkan data kemampuan penalaran matematis

Prosedur penelitian meliputi lima tahap. Tahap pertama adalah observasi dan perencanaan. Pada tahap ini meliputi kegiatan penentuan populasi dan sampel, penentuan kelas uji coba, pengumpulan data awal kemudian dilanjutkan analisis data awal yang meliputi uji normalitas *Kolmogorov-Smirnov*, uji homogenitas dengan *Lavene's Test*, dan uji kesamaan rata-rata dengan uji *One Way Anova*. Kegiatan akhir pada tahap ini adalah penyusunan perangkat pembelajaran dan instrumen penelitian. Tahap kedua adalah tahap pelaksanaan, pada tahap ini diawali dengan pelaksanaan uji coba instrumen tes untuk mengetahui kelayakan soal tes yang telah disusun. Kegiatan selanjutnya adalah pelaksanaan pembelajaran sesuai dengan rencana pembelajaran yang telah disusun dan diakhiri pemberian postes untuk memperoleh data kemampuan penalaran matematis siswa. Tahap ketiga adalah analisis data. Analisis data kemampuan penalaran matematis meliputi uji normalitas dengan *Kolmogorov-Smirnov*. Uji selanjutnya adalah uji proporsi satu pihak untuk menentukan ketuntasan belajar siswa dengan menggunakan uji *Z*, dan uji perbedaan rata-rata dengan menggunakan uji *One Way Anova* untuk mengetahui adanya perbedaan rata-rata dari kedua kelompok. Tahap keempat yaitu penyusunan laporan sebagai tahap penafsiran data yang telah dianalisis sehingga diperoleh kesimpulan diterima atau tidaknya hipotesis. Tahap kelima yaitu tahap evaluasi sebagai tahap pertanggung jawaban laporan yang telah disusun.

D. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis data awal diperoleh bahwa kedua kelompok sampel berdistribusi normal, mempunyai varians homogen, dan tidak ada

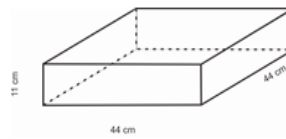
perbedaan rata-rata di antara ketiga kelompok. Hal ini berarti bahwa sampel berasal dari keadaan atau kondisi yang sama. Berdasarkan analisis data kemampuan penalaran matematis, hasil analisis pada uji ketuntasan menunjukkan bahwa kelompok eksperimen mencapai ketuntasan belajar baik secara individual maupun klasikal. Sementara itu, hasil uji ketuntasan pada kelompok kontrol menunjukkan bahwa pembelajaran belum tuntas.

Pembelajaran menggunakan model TAI dengan pendekatan saintifik terhadap kemampuan penalaran matematis siswa telah mengantarkan siswa untuk mencapai ketuntasan belajar. Hal ini dikarenakan pembelajaran model TAI dengan pendekatan saintifik memberikan pengalaman belajar yang bermakna bagi siswa. Pengalaman belajar yang bermakna diperoleh siswa dalam kegiatan berkelompok. Siswa dilatih untuk saling bekerja sama dan saling berbagi informasi. Siswa saling membantu dan mendukung satu sama lain dalam menyelesaikan tugas sehingga siswa mempunyai banyak kesempatan untuk mengolah informasi. Tersedia banyak waktu untuk guru mengatasi kesulitan belajar siswa dengan meninjau pada setiap kelompok untuk memberikan penjelasan apabila terjadi kesulitan.

Berdasarkan hasil uji perbedaan rata-rata menunjukkan adanya perbedaan rata-rata pada kedua kelompok. Diperlukan uji lanjut untuk mengetahui adanya perbedaan yang signifikan pada kedua kelompok. Hasil uji lanjut diperoleh bahwa rata-rata kemampuan penalaran matematis siswa yang memperoleh model pembelajaran TAI dengan pendekatan saintifik lebih dari rata-rata kemampuan penalaran matematis siswa yang memperoleh pembelajaran ekspositori. Hal ini dikarenakan siswa pada kelompok pembelajaran TAI dengan pendekatan saintifik lebih aktif dan lebih siap mengikuti kegiatan pembelajaran dengan terlebih dahulu mempersiapkan materi pembelajaran yang akan dibahas. Keaktifan siswa pada kelompok pembelajaran TAI dengan pendekatan saintifik untuk bertanya melatih mereka untuk mengembangkan daya nalarinya. Semangat dan kesiapan belajar siswa pada kelompok yang memperoleh pembelajaran model TAI dengan pendekatan saintifik menjadi modal awal untuk mencapai keberhasilan pada hasil belajar siswa, dalam hal ini adalah kemampuan penalaran matematis siswa.

Pembelajaran TAI dengan pendekatan saintifik selain menumbuhkan keaktifan siswa juga mencakup lima proses belajar yang meliputi mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi, dan mengkomunikasikan. Lima proses belajar tersebut mengantarkan siswa untuk memperoleh pengalaman belajar yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari, sehingga konsep yang ditanamkan kepada siswa secara tidak langsung telah siswa peroleh dari kehidupan sehari-hari mereka. Pembelajaran TAI menekankan bahwa keberhasilan dalam kelompok ditentukan oleh keberhasilan setiap individu. Hubungan antar anggota kelompok yang saling mendukung, saling membantu, dan peduli mampu menciptakan aktivitas siswa untuk bertanya dalam rangka mengumpulkan informasi sebanyak-banyaknya. Peran serta setiap siswa dalam kelompok mampu menumbuhkan rasa percaya diri pada siswa. Selain itu, pemberian kuis awal bermanfaat bagi guru untuk mengatasi kesulitan belajar siswa dan sebagai tolok ukur bagi siswa sendiri terhadap kemampuannya. Dengan demikian, siswa mengetahui kelemahannya yang nantinya dijadikan sebagai bahan pertanyaan kepada guru maupun anggota kelompoknya. Gambar 1 adalah contoh pekerjaan siswa yang memperoleh pembelajaran TAI dengan pendekatan saintifik dalam tes kemampuan penalaran matematis.

Toko Luwes Sragen ingin mengirimkan empat buah hiasan dinding kepada pelanggan. Masing-masing hiasan dinding diletakkan di dalam kardus berbentuk balok masing-masing balok berukuran panjang 44 cm, lebar 44 cm dan tinggi 11 cm. Kardus-kardus tersebut disusun bertumpuk ke atas untuk menghemat tempat.



- Berbentuk apakah tumpukan keempat kardus tersebut? Mengapa?
- Berapakah luas permukaan bangun yang terbentuk dari keempat kardus tersebut?
- Luas permukaan bangun yang terbentuk dari keempat kardus tersebut tidak sama dengan 4 kali luas kardus, benarkah pernyataan tersebut? Jelaskan alasanmu.

Salah bentuk kubus, karena jika ditumpuk
jadi 4 tinggi kardus menjadi 44 cm,
sama dengan panjang dan lebar kardus.

b. $L_p = 6 \times s^2$
 $= 6 \times 44^2$
 $= 6 \times 1936 \text{ cm}^2$
 $= 11616 \text{ cm}^2$

c. $L_p \text{ kardus} = 2(44 \times 44) + (44 \times 11) + (44 \times 11)$
 $= 2(1936 \text{ cm}^2 + 484 \text{ cm}^2 + 484 \text{ cm}^2)$
 $= 2 \cdot 2904$
 $= 5808 \times 4$
 $= 23232 \text{ cm}^2$

Benar, karena luas bangun = 11.616 cm^2
 sedangkan luas 4 kardus = 23.232 cm^2
 hasilnya = 11.616 cm^2 sehingga luasnya
tidak sama. Selain itu, sisi kardus ada
 yang tertumpuk oleh sisi kardus di atasnya
 sehingga luas bangun terbentuk tidak sama dengan
 luas kardus sebenarnya.

Gambar 1. Contoh Hasil Pekerjaan Siswa dengan Pembelajaran Model TAI

Berdasarkan Gambar 1, siswa pada kelompok eksperimen telah menggunakan daya nalarnya untuk mengerjakan soal tersebut. Soal tersebut dengan indikator kemampuan penalarannya adalah mengajukan dugaan, melakukan manipulasi matematika dan memeriksa kesahihan suatu argumen. Pada soal nomor 2.a dengan indikator mengajukan dugaan, siswa telah merumuskan berbagai kemungkinan dengan menggambar kubus tersebut secara bertumpuk untuk menjawab persoalan yang diberikan. Pada soal nomor 2.b dengan indikator melukan manipulasi matematika, siswa menggunakan rumus luas kubus untuk menyelesaikannya, artinya siswa menggunakan berbagai cara salah satunya menggunakan jawaban dari soal nomor 2.a untuk menentukan rumus yang ia gunakan dalam menjawab soal 2.b. sementara itu, indikator pada soal nomor 2.c adalah memeriksa kesahihan suatu argumen. Siswa melakukan penyelidikan dengan proses perhitungan yang terlihat pada jawaban nomor 2.c

kemudian memaparkan hasil penyelidikan yang telah ia lakukan untuk membuktikan argumen tersebut benar atau salah.

Penerapan model pembelajaran TAI yang dipadukan dengan pendekatan saintifik mampu meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa karena proses pembelajaran terpusat pada siswa, pengalaman belajar siswa diperoleh dari interaksi sosial dan materi pembelajaran berupa fakta dan fenomena yang ada. Dengan demikian, siswa senantiasa dilatih untuk menggunakan daya nalarnya dalam rangka menemukan konsep matematika yang menjadi tujuan pembelajaran

E. Kesimpulan dan Saran

1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh simpulan sebagai berikut: (1) Kemampuan penalaran matematis siswa yang memperoleh pembelajaran model TAI dengan pendekatan saintifik mencapai ketuntasan artinya persentase siswa yang memperoleh nilai lebih dari atau sama dengan 70 mencapai lebih dari atau sama dengan 75% yaitu 89%; (2) kemampuan penalaran matematis siswa antara yang memperoleh pembelajaran model TAI dengan pendekatan saintifik yaitu 81,48 lebih dari kemampuan penalaran matematis siswa dengan model pembelajaran ekspositori yaitu 69,04.

2. Saran

Hasil penelitian dapat memberikan sumbangan pemikiran sebagai usaha meningkatkan kemampuan siswa dalam bidang matematika. Saran yang dapat direkomendasikan peneliti sebagai berikut.

- a. Guru matematika kelas VIII sebaiknya menerapkan pembelajaran model TAI dengan pendekatan saintifik sebagai alternatif upaya perbaikan pembelajaran di sekolah dalam mengoptimalkan pembelajaran matematika khususnya meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa.
- b. Pengelolaan kelas dalam proses pembelajaran model TAI dengan pendekatan saintifik perlu diperhatikan, terlebih pada saat kegiatan berkelompok agar tidak menimbulkan kegaduhan.

- c. Pengaturan waktu dalam pelaksanaan pembelajaran model TAI dengan pendekatan saintifik perlu diperhatikan agar setiap tahap pembelajaran dapat terlaksana secara optimal.

Daftar Pustaka

- Hermawan, F. 2015. Komparasi Kemampuan Penalaran Matematis Peserta Didik antara Pembelajaran SAVI dan VAK dengan Pendekatan Saintifik. *Unnes Journal of Mathematics Education Volume 4 Nomor 1 Halaman 22-31*.
- Kemdikbud. 2013. *Pendekatan Saintifik PPT 3a-1: Pelatihan Pendampingan Kurikulum 2013*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Maretasani, L. D. & Dwijanto. 2016. Kemampuan Pemecahan Masalah dan Metakognisi berdasarkan Orientasi Tujuan pada Pembelajaran Berbasis Masalah. *Unnes Journal of Mathematics Education Research Volume 5 Nomor 2 Halaman 139-147*.
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., & Arora, A. 2016. *TIMSS 2014 International Results in Mathematics*. Amsterdam: IEA.
- NCTM (National Council of Teachers of Mathematics). 2000. *Principles and Standards for School Mathematics*. Amerika Serikat: NCTM.
- Slavin, Robert E. 2009. *Cooperatif Learning: Teori, Riset dan Praktik*. Bandung: Nusa Media
- Wardhani, S. 2008. *Analisis SI dan SKL Mata Pelajaran SMP/ MTs untuk Optimalisasi Pencapaian Tujuan*. Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Matematika: Yogyakarta.
- Webb, R.M., Lubinski, D. and Benbow, C.P., 2007. Spatial ability: A neglected dimension in talent searches for intellectually precocious youth. *Journal of Educational Psychology Volume 99 Nomor 2 halaman 397-420*.