



Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Ditinjau Dari Gaya Kognitif Siswa pada Model *Project Based Learning* Bernuansa Etnomatematika

Endra Ari Prabawa✉, Zaenuri

Prodi Pendidikan Matematika, Pascasarjana, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima 5 Januari 2017
Disetujui 15 Maret 2017
Dipublikasikan 2 Juni 2017

Keywords:

problem solving; cognitive styles; project based learning; ethnomathematics

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk (1) mengetahui keefektifan pembelajaran dengan model *Project Based Learning* bernuansa etnomatematika dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, dan (2) mendeskripsikan kemampuan pemecahan masalah siswa ditinjau dari gaya kognitif. Penelitian ini merupakan jenis penelitian *mixed method* dengan desain *sequential explanatory*. Subjek dalam penelitian ini ditentukan berdasarkan analisis gaya kognitif menggunakan *Group Embedded Figure Test (GEFT)* pada siswa kelas VIII A SMP N 1 Wates, Yogyakarta. Teknik pengumpulan data menggunakan observasi, tes dan wawancara. Efektivitas dianalisis berdasarkan (1) uji kesamaan rata-rata; (2) uji ketuntasan dan uji beda rata-rata. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran dengan model *Project Based Learning* bernuansa etnomatematika efektif terhadap kemampuan pemecahan masalah. Siswa dengan gaya kognitif *Field Independent (FI)* cenderung memiliki kemampuan pemecahan masalah yang lebih baik daripada siswa dengan gaya kognitif *Field Dependent (FD)*. Siswa FDL mampu memahami masalah, namun kurang mampu merencanakan penyelesaian dan melaksanakan rencana penyelesaian serta tidak mampu memeriksa kembali. Siswa FDK mampu memahami masalah dan merencanakan rencana penyelesaian, namun kurang mampu melaksanakan rencana penyelesaian dan memeriksa kembali. Siswa FIL mampu memahami masalah, merencanakan penyelesaian dan melaksanakan rencana penyelesaian, namun kurang mampu memeriksa kembali. Siswa FIK mampu memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melaksanakan rencana penyelesaian, serta memeriksa kembali dengan baik.

Abstract

This study aims to determine (1) the effectiveness of Ethnomatematical Project Based Learning model toward problem-solving abilities, and (2) to describe student's problem solving ability based on the student's cognitive styles. This study is mix method research with sequential explanatoy design. Subject of this study determined based on cognitive style classified by Group Embedded Figure Test (GEFT) in 8A student of SMP N 1 Wates, Yogyakarta. Data collection techniques used observation, test and interviews. The effectiveness analyzed by (1) the average equality test; (2) completeness test and average difference test. The results showed that Ethnomatematical Project Based Learning model is effective towards mathematical problem solving ability. Based on cognitive styles analysis, FI students tend to have higher problem-solving abilities than the FD. FDL student able to understand the problem well, but are less able to devise a plan, carry out the plan, and unable to look back. FDK student able to understand the problem and devise a plan well, but less able to carry out the plan and looking back. FIL student able to understand the problem, devise a plan, carry out the plan, and less able to look back. FIK student able to understand the problem, devise a plan, carry out the plan, and looking back well.

© 2017 Universitas Negeri Semarang

✉ Alamat korespondensi:

Kampus Unnes Kelud Utara III, Semarang, 50237, Indonesia.
E-mail: endraariprabawa@gmail.com

PENDAHULUAN

Matematika mempunyai peranan penting dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, baik sebagai alat bantu dalam penerapan pada disiplin ilmu lain maupun sebagai sarana berpikir logis, analitis, kreatif dan sistematis. Hasil *Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS)* pada tahun 2011 Indonesia berada pada peringkat ke 38 dari 42 negara dengan skor rata-rata 386 dan hasil survey *Program for International Student Assessment (PISA)*, pada tahun 2012 Indonesia berada pada peringkat 71 dari 72 negara, sedangkan pada tahun 2015 Indonesia naik enam peringkat ke peringkat 64 dari 72 negara. Hal tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran matematika di Indonesia perlu ditingkatkan. Berdasarkan Permendikbud No. 21 tahun 2016 tentang standar isi pendidikan dasar dan menengah, salah satu kompetensi yang akan diraih pada proses belajar matematika adalah kemampuan pemecahan masalah. Pemecahan masalah merupakan esensi dan memiliki peran sebagai inti dari ranah kompetensi pada pelaksanaan proses belajar matematika.

Berdasarkan hasil observasi awal di SMP N 1 Wates, Yogyakarta, ditemukan fakta bahwa kemampuan pemecahan masalah siswa belum memenuhi harapan. Siswa kurang mampu menguasai notasi-notasi matematis dan mengklasifikasikan ide-ide guna melakukan analisis pemecahan masalah. Siswa sering kali mengalami kesulitan dalam menterjemahkan kriteria-kriteria soal yang diberikan, sehingga tingkat kemampuan pemecahan masalahnya perlu ditingkatkan. Hal ini menunjukkan akan pentingnya pengembangan model pembelajaran yang berbasis masalah guna mengoptimalkan kemampuan pemecahan masalah sebagai bagian dari kemampuan berpikir tingkat tinggi (*High Order Thinking Skill*). Salah satu alternative model pembelajaran yang berbasis masalah adalah *Project Based Learning (PjBL)*. PjBL dapat diperspektifkan sebagai model dengan pendekatan konstruktivisme yang berbasis pada tugas proyek dalam optimalisasi pemecahan masalah. Pembelajaran berbasis proyek

diharapkan akan menjadi lebih bermakna ketika dikembangkan menggunakan nuansa yang dekat dengan dunia keseharian siswa seperti etnomatematika. Hal ini diharapkan menjadi salah satu alternatif yang mampu memperkuat proses berpikir analitik pada proses pemecahan masalah, karena konteks yang digunakan memiliki basis budaya yang dekat dengan kehidupan sehari-hari siswa. Setiap individu tentu memiliki karakteristik tersendiri dalam melakukan analisis pemecahan masalah. Oleh karena itu, kemampuan pemecahan masalah pada penelitian ini akan ditinjau dari perspektif gaya kognitif sebagai ranah kualitatifnya. Penelitian ini berusaha mendeskripsikan kemampuan pemecahan masalah siswa sesuai dengan klasifikasi tipe gaya kognitif yang dimilikinya. Berdasarkan uraian sebelumnya, tujuan penelitian ini adalah untuk (1) Menganalisis efektivitas pembelajaran siswa pada penerapan model *Project Based Learning* yang bernuansa etnomatematika dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa, dan (2) Menganalisis kemampuan pemecahan masalah matematika pada penerapan *Project Based Learning* bernuansa etnomatematika ditinjau dari gaya kognitif siswa. Efektivitas pada penelitian ini dianalisis melalui (1) perangkat pembelajaran yang digunakan memiliki kriteria minimal baik; (2) pembelajaran pada kelas eksperimen yang menggunakan model PjBL bernuansa etnomatematika dapat mencapai ketuntasan; (3) rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa pada kelas yang diajar menggunakan model PjBL bernuansa etnomatematika lebih dari KKM dan (4) kemampuan pemecahan masalah siswa pada kelas eksperimen yang menggunakan model PjBL bernuansa etnomatematika lebih dari kelas kontrol yang menggunakan metode diskusi dengan pendekatan saintifik.

Suherman dkk. (2003: 25-26) berpendapat bahwa matematika tumbuh dan berkembang untuk dirinya sendiri sebagai suatu ilmu, juga untuk melayani kebutuhan ilmu pengetahuan dalam pengembangan dan operasionalnya. Matematika memiliki peran utama dalam proses

belajar. Salah satu kemampuan yang harus ditingkatkan adalah kemampuan pemecahan masalah sebagai bagian dari kemampuan berpikir tingkat tinggi atau *High Order Thinking Skill* (HOTS). Polya (1957) mengungkapkan bahwa terdapat empat tahapan yang harus dilakukan dalam proses pemecahan masalah. Keempat tahapan tersebut meliputi, 1) memahami masalah (*understand the problem*); 2) menentukan rencana (*devising a plan*); 3) melaksanakan sesuai rencana (*carrying out the plan*); 4) memeriksa kembali (*looking back*). NCTM (2000: 52) menyatakan bahwa pemecahan masalah merupakan satu kesatuan dalam pembelajaran matematika dan tidak bisa dipisahkan dengan program yang terdapat dalam ilmu matematika. Pemecahan masalah pada penelitian ini dilaksanakan menurut tahap-tahap pemecahan masalah Polya dengan indikator NCTM. Guna mengoptimalkan kemampuan pemecahan masalah siswa, diperlukan pengembangan model pembelajaran yang berbasis masalah. Salah satu model tersebut adalah *Project Based Learning* (PjBL). Thomas (2000:35) menjelaskan bahwa PjBL merupakan model yang efektif untuk mengajar siswa melalui proses yang kompleks melalui prosedur seperti perencanaan, komunikasi dan pengambilan keputusan guna memperoleh pemecahan masalah yang baik. Berdasarkan uraian tersebut dapat dimaknai bahwa PjBL merupakan model pembelajaran yang mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah. Sintaks pembelajaran dalam PjBL sebagaimana dikembangkan oleh *The George Lucas Educational Foundation* (2005) terdiri dari (1) *start with the essential question*; (2) *design a plan for the project*; (3) *create a schedule*; (4) *monitor the students and the progress of the project*. Pembelajaran berbasis proyek akan menjadi lebih bermakna ketika dikembangkan menggunakan nuansa yang dekat dengan dunia keseharian siswa. Salah satu nuansa yang dapat digunakan agar kegiatan pembelajaran menjadi lebih bermakna adalah etnomatematika. Etnomatematika adalah praktik matematika dari kelompok budaya yang dapat diidentifikasi dan dapat dianggap sebagai studi tentang ide-ide

matematika yang ditemukan pada setiap kebudayaan (D'Ambrosio, 1985). Pengembangan model PjBL dengan nuansa etnomatematika akan memperluas dan memperkaya pengetahuan yang dimiliki oleh siswa, karena PjBL akan membantu membangun konstruksi pengetahuan siswa berdasarkan struktur pengetahuan yang kokoh sehingga dapat membantu meningkatkan kemampuan analitik dalam memecahkan permasalahan. Woolfolk (2001:127) telah mengemukakan bahwa gaya kognitif merupakan suatu bentuk cara yang berbeda bagaimana siswa memahami dan mengatur informasi. Setiap individu, tidak akan pernah terlepas dari pengaruh gaya kognitif pada saat menelaah informasi. Menurut penjelasan ahli psikologi gaya kognitif, yaitu Jonassen dan Grabowski, sebagaimana diuraikan oleh Ghinea & Chen (2006: 190-191) berdasarkan perbedaan psikologi terdapat dua klasifikasi gaya kognitif yaitu *Field Dependent* (FD) dan *Field Independent* (FI). Individu FD merupakan tipe individu yang berpikir secara global dan cenderung pasif, sedangkan individu FI merupakan tipe individu yang memahami dan memproses informasi secara analitik. Setiap individu pasti memiliki latar belakang gaya kognitif yang berbeda-beda, sehingga proses pengolahan informasi pada saat melakukan analisis pemecahan masalah juga akan berbeda menurut perspektif gaya kognitifnya.

METODE

Penelitian ini menggunakan analisis dengan metode kombinasi atau *mixed methods* tipe *sequential explanatory*. Analisis kemampuan pemecahan masalah dianalisis berdasarkan tahapan Polya dengan indikator NCTM yang diuraikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Tahap pemecahan masalah Polya dengan indikator NCTM

Tahapan Polya	Indikator NCTM
	Menuliskan hal yang diketahui
Memahami masalah	Menuliskan hal yang ditanyakan Menjelaskan sketsa permasalahan
Menyusun rencana pemecahan masalah	Menyusun rencana pemecahan masalah berdasarkan fakta-fakta yang diberikan, pengetahuan prasyarat, dan prosedur yang jelas Memperkirakan strategi yang akan digunakan dalam pemecahan masalah Mampu menyederhanakan masalah Mampu mengurutkan informasi
Melaksanakan rencana pemecahan masalah	Menterjemahkan masalah yang diberikan dalam bentuk kalimat matematika Menyelesaikan masalah dengan strategi yang telah ditentukan Mengambil keputusan dan tindakan dengan menentukan dan mengomunikasikan kesimpulan Memeriksa kebenaran hasil pada setiap langkah yang dilakukan dalam pemecahan masalah
Memeriksa kembali hasil pemecahan masalah	Mampu menyusun kesimpulan solusi dari masalah yang telah diselesaikan Menyusun pemecahan masalah dengan langkah yang berbeda

digunakan sebagai landasan informasi data yang selanjutnya akan diperkuat oleh analisis berdasarkan gaya kognitif sebagai ranah kualitatifnya. Gaya kognitif yang dianalisis pada penelitian ini adalah gaya kognitif tipe *Field Dependnt* (FD) dan *Field Independent* (FI).

Melalui sistem pengambilan sampel secara acak, pada penelitian ini dipilih kelas VIIIA sebagai kelas eksperimen dan kelas VIIIB sebagai kelas kontrol. Kelas eksperimen diajar menggunakan pembelajaran dengan model PjBL bernuansa etnomatematika dan kelas kontrol diajar menggunakan metode diskusi dengan pendekatan saintifik. Tes kemampuan awal dan tes kemampuan pemecahan masalah dilakukan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Melalui kelas eksperimen diambil 4 siswa yang bergaya kognitif FD dan FI masing-masing dua siswa untuk dianalisis secara kualitatif. Siswa dengan gaya kognitif FD dipilih dua siswa dengan karakter FD lemah (FDL) dan FD kuat (FDK) demikian juga dengan siswa bergaya kognitif FI dipilih dua siswa dengan karakter FI lemah (FIL) dan FI kuat (FIK), kemudian dilakukan analisis berdasarkan hasil tes kemampuan pemecahan masalah dan wawancara dengan triangulasi data.

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini terdiri atas: observasi, tes, dan wawancara. Jenis tes dalam penelitian ini yaitu tes kemampuan pemecahan masalah yang dilakukan diawal dan diakhir pembelajaran. Analisis data dilakukan pada saat sebelum di lapangan hingga tahap analisis selama di lapangan. Analisis sebelum di lapangan dilakukan dengan validasi perangkat dan instrumen penelitian. Analisis data kuantitatif yang diperoleh dari data tes kemampuan pemecahan masalah, terdiri atas: uji kesamaan rata-rata, uji ketuntasan, dan uji beda rata-rata. Sedangkan analisis data kualitatif dilakukan dengan cara mereduksi data, menyajikan data, dan menarik kesimpulan dari data yang telah dikumpulkan dan memverifikasi kesimpulan tersebut pada subjek yang telah dipilih berdasarkan klasifikasi gaya kognitifnya.

Hasil analisis kemampuan pemecahan masalah sebagai kuantitatif mendominasi, dan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penilaian validator pada perangkat pembelajaran yang meliputi Silabus, RPP, Bahan Ajar dan Daftar Wawancara memiliki nilai rata-rata 4,83 dan termasuk pada kategori sangat baik. Perangkat pembelajaran tersebut digunakan pada proses pembelajaran pada kelas eksperimen. Pembelajaran pada kelas eksperimen dilakukan menggunakan model PjBL bernuansa etnomatematika sedangkan pembelajaran pada kelas kontrol dilakukan menggunakan metode diskusi dengan pendekatan saintifik.

Hasil penelitian ini diuraikan dalam dua tahapan, yaitu penelitian kuantitatif dan penelitian kualitatif. Pada tahap penelitian kuantitatif, peneliti menguji keefektifan pembelajaran dengan model PjBL bernuansa etnomatematika terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa melalui (1) uji kesamaan rata-rata; (2) uji ketuntasan yang meliputi uji ketuntasan klasikal (proporsi) dan uji ketuntasan rata-rata; dan (3) uji perbedaan rata-rata dengan uji prasyarat meliputi uji normalitas dan uji homogenitas.

Nilai signifikan uji normalitas dan homogenitas pada tes awal kemampuan pemecahan masalah masing-masing adalah $0,652 > 0,05$ dan $0,939 > 0,05$, sehingga dapat dinyatakan bahwa data tes awal kemampuan pemecahan masalah berasal dari populasi yang berdistribusi normal dan homogen. Pada uji kesamaan rata-rata diperoleh nilai pada *equal variances assumed* yaitu $7,608 > 0,05$, sehingga dapat dinyatakan bahwa rata-rata kemampuan awal pemecahan masalah pada kelas eksperimen sama dengan rata-rata kemampuan awal pemecahan masalah pada kelas kontrol. Nilai z pada uji ketuntasan klasikal diperoleh $z_{hitung} = 1,75$ sedangkan $z_{tabel} = 1,65$ sehingga $z_{hitung} > z_{tabel}$ maka dapat dinyatakan bahwa 75% peserta didik pada kelas yang diajar menggunakan model PjBL bernuansa etnomatematika tuntas secara klasikal. Rata-rata hasil tes kemampuan pemecahan masalah pada kelas eksperimen adalah 83,93 dengan nilai

standar deviasi $s = 12,19$ dan jumlah peserta didik 28. Nilai t pada uji ketuntasan rata-rata diperoleh $t_{hitung} = 2,57$ sedangkan $t_{tabel} = 1,70$ sehingga $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka dapat dinyatakan bahwa rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa pada kelas eksperimen melebihi KKM. Nilai signifikan uji normalitas dan homogenitas pada tes kemampuan pemecahan masalah masing-masing adalah $0,070 > 0,05$ dan $0,709 > 0,05$, sehingga dapat dinyatakan bahwa data tes kemampuan pemecahan masalah berasal dari populasi yang berdistribusi normal dan homogen. Rata-rata hasil tes kemampuan pemecahan masalah pada kelas eksperimen dan kontrol berturut-turut adalah 83,93 dan 76,93 dengan varians berturut-turut adalah $s_1^2 = 149,64$ dan $s_2^2 = 146,34$. Hasil analisis uji beda rata-rata kemampuan pemecahan masalah diperoleh nilai standar deviasi gabungan $s = 1,66$ dengan $t_{hitung} = 15,82$ sedangkan $t_{tabel} = 1,67$ sehingga $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka dapat dinyatakan bahwa rata-rata kemampuan pemecahan masalah kelas eksperimen lebih dari rata-rata kemampuan pemecahan masalah kelas kontrol.

Setelah melaksanakan penelitian dan melakukan analisis data hasil penelitian, diperoleh informasi bahwa (1) perangkat pembelajaran yang digunakan pada kelas eksperimen memiliki kriteria sangat baik; (2) pembelajaran pada kelas yang menggunakan model PjBL bernuansa etnomatematika dapat mencapai ketuntasan baik secara klasikal ketuntasan rata-rata; (3) rata-rata kemampuan pemecahan masalah pada kelas yang diajar dengan model PjBL bernuansa etnomatematika lebih dari KKM; dan (4) rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa pada kelas yang diajar dengan model PjBL bernuansa etnomatematika lebih dari rata-rata kemampuan pemecahan masalah pada kelas yang diajar menggunakan metode diskusi dengan pendekatan saintifik. Jadi dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan model PjBL bernuansa etnomatematika efektif.

Efektivitas pada suatu pembelajaran menjadi indikator keberhasilan pembelajaran yang dilaksanakan. Selain beberapa faktor di atas, keberhasilan pembelajaran juga ditentukan oleh kreatifitas pendidik dalam mengembangkan pembelajaran. Tingginya rata-rata kemampuan pemecahan masalah menjadi fakta pendukung bahwa pembelajaran dengan model PjBL bernuansa etnomatematika efektif. PjBL merupakan pembelajaran yang mendukung pemecahan masalah berdasarkan objek langsung berupa aktivitas siswa melalui sebuah proyek. Hal tersebut sesuai dengan teori Gagne yaitu perpaduan antara objek langsung berupa fakta, keterampilan, konsep dan aturan yang terangkai dalam aktivitas dengan objek tak langsung berupa kemampuan menyelidiki dan memecahkan masalah. Selain itu, tingginya rata-rata kemampuan pemecahan masalah pada pembelajaran dengan model PjBL bernuansa etnomatematika membuktikan bahwa PjBL bernuansa etnomatematika mampu melatih siswa untuk aktif terlibat dalam penggalan informasi sebagai unsur-unsur pengetahuan yang kemudian dapat dikonstruksikan ke dalam struktur pengetahuan yang kokoh sesuai dengan pendapat Piaget. Hal ini juga diperkuat dengan antusiasme siswa yang tinggi pada setiap sintaks PjBL yang dilaksanakan pada setiap kegiatan belajar.

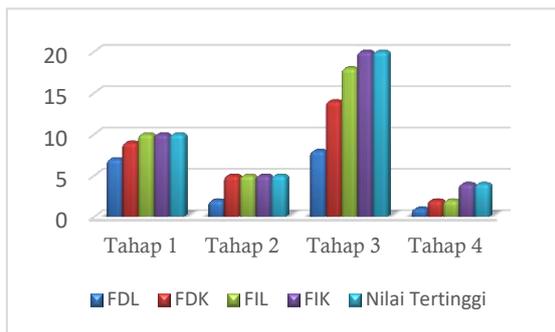
Pembelajaran model PjBL bernuansa etnomatematika menuntut siswa untuk belajar melalui investigasi konsep berdasarkan tugas-tugas proyek yang disesuaikan dengan latar belakang budaya juga sejalan dengan pendapat Brunner. Selama pembelajaran, siswa dituntut untuk mampu menyelesaikan tugas proyek investigasi konsep yang berorientasi masalah dengan mencoba dan menyelesaikannya. Siswa termotivasi untuk memperoleh pengetahuan baru karena tugas proyek yang dilakukan berorientasi pada budaya dan dunia sehari-hari siswa, sehingga mereka tertantang untuk menyelesaikan masalah-masalah yang ada pada setiap kegiatan belajar. Hal ini menjelaskan bahwa serangkaian kegiatan siswa pada bahan ajar PjBL yang dikembangkan mendorong peserta didik dalam menggali informasi sesuai

dengan struktur kognitifnya untuk dikonstruksikan dengan informasi baru guna menghasilkan pembelajaran yang lebih bermakna sebagaimana dijelaskan dalam teori Ausubel.

Efektivitas model PjBL bernuansa etnomatematika dalam penelitian ini didukung dengan temuan beberapa penelitian sebelumnya, diantaranya adalah penelitian yang dilakukan oleh Tseng, *et al.*, (2013) yang mengemukakan bahwa PjBL yang diintegrasikan dengan pembelajaran matematika dalam STEM akan meningkatkan efektivitas dan menghasilkan pembelajaran yang bermakna. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Chiang dan Lee (2016) juga mengungkapkan bahwa PjBL mampu meningkatkan motivasi belajar dan kemampuan pemecahan masalah siswa. Demikian pula penelitian yang dilakukan oleh Arcidiacono, *et al.*, (2016) yang menyatakan bahwa PjBL merupakan pembelajaran berbasis proyek yang mendasar pada temuan secara konstruktivisme dan dapat mengoptimalkan hasil belajar siswa jika dirangkai berdasarkan kegiatan-kegiatan aksiomatis.

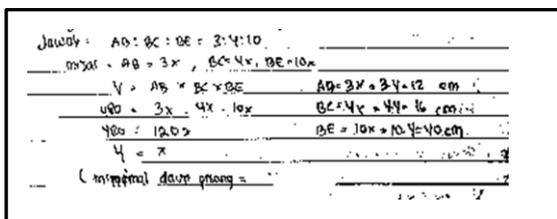
Penelitian secara kualitatif dilakukan untuk mengetahui deskripsi kemampuan pemecahan masalah matematika siswa berdasarkan gaya kognitifnya. Melalui tes klasifikasi gaya kognitif menggunakan instrument *Group Embedded Figure Test* (GEFT). Setelah dilakukan tes, dipilih secara acak masing-masing 2 subjek pada kategori FD dan FI. Berdasarkan kualifikasi GEFT, terdapat 15 siswa dengan kategori FD dan 13 siswa dengan kategori FI dengan total keseluruhan jumlah siswa pada kelas eksperimen adalah 28 siswa. Analisis subjek FD meliputi subjek FD lemah (FDL) dan FD Kuat (FDK) sedangkan analisis pada subjek FI meliputi subjek FI lemah (FIL) dan FI kuat (FIK), masing-masing subjek dianalisis secara kualitatif.

Analisis dilakukan pada dua butir soal yang masing-masing berkategori sedang dan sukar. Hasil tes kemampuan pemecahan masalah yang diperoleh pada masalah 1 dan 5 sesuai dengan tahap pemecahan masalah Polya ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Hasil test kemampuan pemecahan masalah subjek penelitian.

Gambar 1 Merupakan interpretasi skor setiap tahap pemecahan masalah pada subjek FD dan FI. Tahap 1 adalah memahami masalah, tahap 2 adalah merencanakan penyelesaian masalah, tahap 3 adalah melaksanakan rencana pemecahan masalah, dan tahap 4 adalah memeriksa kembali. Berdasarkan hasil triangulasi data pekerjaan dan wawancara siswa, didapatkan fakta bahwa subjek FDL kurang mampu dalam menyusun rencana pemecahan masalah berdasarkan fakta yang diberikan pada soal dan mengurutkan informasi, hal ini berakibat bahwa subjek FDL kurang mampu menyelesaikan masalah sehingga tidak mampu memeriksa kembali hasil pemecahan masalah yang telah disusun. Contoh hasil pekerjaan FDL dalam tahap menyelesaikan masalah ditampilkan pada Gambar 2.

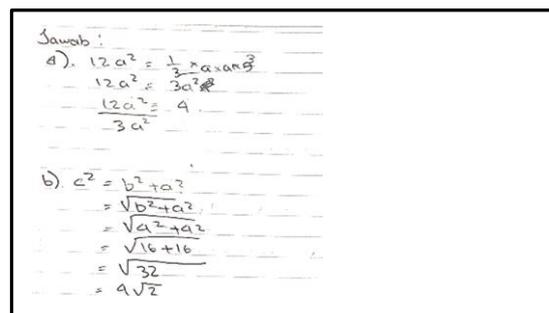


Gambar 2. Pekerjaan FDL pada tahap menyelesaikan masalah 1

Berdasarkan Gambar 2, subyek FDL melakukan perhitungan dengan menentukan nilai x namun belum tepat, karena dia tidak menuliskan rumus volume prisma dengan tepat. Subyek FDL menggunakan pendekatan rumus

balok dalam menentukan nilai x, padahal yang ia perlukan adalah menentukan rumus volume prisma segitiga. Penentuan luas minimal daun pisang yang dia lakukan juga tidak tepat, karena dia menggunakan pendekatan luas bangun datar yang tidak tepat.

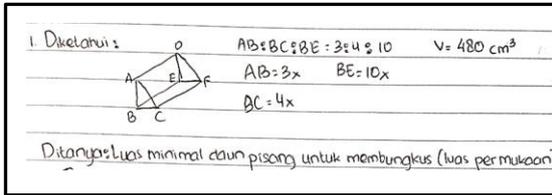
Subjek FDK mampu memahami masalah dan merancang rencana pemecahan masalah dengan baik, namun memerlukan waktu yang relatif lebih lama. Pada tahap melaksanakan rencana pemecahan masalah, subjek FDK hanya mampu menterjemahkan masalah yang diberikan dalam bentuk kalimat matematika saja, subjek FDK kurang mampu dalam menyelesaikan masalah dengan strategi yang telah disusun dan mengambil keputusan. Hasil pekerjaan subjek FDK pada tahap melaksanakan rencana penyelesaian pada soal 5 ditampilkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Pekerjaan subjek FDK pada tahap melaksanakan rencana penyelesaian soal 5

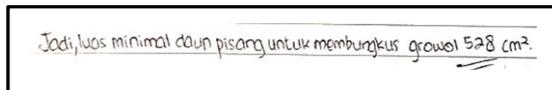
Berdasarkan Gambar 3, terlihat bahwa subjek FDK kurang mampu dalam memanipulasi aljabar untuk menentukan penyelesaian yang tepat. Meskipun FDK mampu memahami masalah dan merencanakan dengan baik, namun FDK kurang mampu melaksanakan rencana penyelesaian. Hal ini mengakibatkan subjek FDK kurang mampu menentukan penyelesaian pada tahap memeriksa kembali. Subjek FIL mampu memahami masalah, merencanakan penyelesaian, hingga melaksanakan rencana dengan sangat baik dan memenuhi setiap indikator pada tiap tahap, namun sibjek FIL kurang mampu memeriksa kembali hasil pemecahan masalah yang telah dilakukan. Hasil pekerjaan FIL pada tahap

memahami masalah pada soal 1 ditampilkan pada Gambar 4.



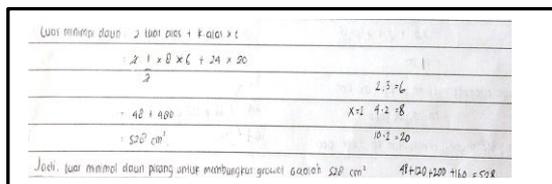
Gambar 4. Pekerjaan FIL pada tahap memahami masalah.

Berdasarkan Gambar 4, terlihat bahwa subjek FIL mampu menuliskan hal yang diketahui, menuliskan hal yang ditanyakan sampai dengan menjelaskan sketsa permasalahan dengan sangat baik. Pekerjaan FIL pada tahap memeriksa kembali ditampilkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Pekerjaan FIL pada tahap memeriksa kembali.

Pada tahap memeriksa kembali, subjek FIL hanya mampu menuliskan kesimpulan tanpa memeriksa kembali jawabannya. Subjek FIL kurang mampu memeriksa kebenaran hasil pekerjaan dan menyusun rencana pemecahan masalah dengan langkah yang berbeda. Subjek FIK mampu dengan baik pada setiap tahap meliputi memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melaksanakan rencana penyelesaian sampai dengan memeriksa kembali pekerjaannya pada setiap soal sesuai dengan indikator. Contoh pekerjaan subjek FIK pada tahap memeriksa kembali masalah 1 ditampilkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Pekerjaan FIK pada tahap memeriksa kembali masalah 1

Berdasarkan Gambar 6, dapat diketahui bahwa pada tahap memeriksa kembali, Subjek FIK mampu memeriksa kebenaran hasil pemecahan masalah, menyusun kesimpulan hingga menyusun pemecahan masalah dengan langkah berbeda.

Ringkasan hasil analisis kemampuan pemecahan masalah subjek FD dan FI berdasarkan tahapan Poya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pemetaan analisis kemampuan pemecahan masalah subjek FD dan FI

Tahap	Butir	Subjek				
		FD		FI		
		FDL	FDK	FIL	FIK	
Memahami Masalah	1	✓	✓	✓	✓	
Merencanakan Penyelesaian	1	✓	✓	✓	✓	
Melaksanakan Rencana	5	O	✓	✓	✓	
Memeriksa Kembali	5	O	O	✓	✓	
		5	X	O	O	✓

Keterangan : ✓ = mampu; O=kurang mampu; X= tidak mampu

Kemampuan subjek FD pada tahap memahami masalah cenderung sama dengan kemampuan subjek FI pada tahap memahami masalah. Subjek FD dan FI mampu menuliskan hal yang diketahui, menuliskan hal yang ditanyakan dan menjelaskan sketsa permasalahan. Namun subjek FD cenderung menuliskan hal yang sama terhadap apa yang ada dalam soal. Hal ini seperti yang dikemukakan oleh Armstrong, *et al.*, (2011) bahwa individu FD mengadopsi suatu orientasi global untuk memahami dan memproses informasi. Subjek FI mampu membuat analisis yang lebih analitis, tidak serta merta menuliskan masalah yang terdapat pada soal. Hal ini sesuai dengan Armstrong, *et al.*, (2011) yang menyatakan bahwa individu FI menganalisis dan mengorientasi secara analitis untuk mengolah suatu informasi. Subjek FI juga

mampu mengolah informasi menggunakan notasi matematika dan bahasanya sendiri, serta mampu memodelkan masalah menggunakan visualisasi gambar. Hal ini sejalan dengan pendapat Kheirzarden, *et al.*, (2011) yang menyatakan bahwa individu FI mampu menerapkan struktur mereka sendiri.

Subjek FD pada tahap merencanakan penyelesaian cenderung kurang mampu hingga mampu. Sebagian subjek FD mampu menyusun rencana pemecahan masalah secara umum sebagaimana fakta yang terdapat pada soal, namun sebagian yang lain kurang mampu menyusun rencana pemecahan masalah. Subjek FD yang menuliskan rencana penyelesaian secara umum seperti pada soal. Hal ini senada dengan pendapat Witkin, *et al.*, (1977) bahwa individu FD merupakan individu yang kurang dapat memisahkan sesuatu bagian dari suatu kesatuan dan menerima bagian yang lebih dominan. Subjek FI cenderung mampu menyusun rencana pemecahan masalah dengan baik. Subjek FI mampu menyusun rencana pemecahan masalah berdasarkan fakta-fakta yang diberikan dan menyederhanakan masalah menggunakan kalimatnya sendiri. Subjek FD cenderung dari kurang mampu dalam tahap melaksanakan rencana pemecahan masalah. Subyek FD mampu menterjemahkan masalah yang diberikan dalam bentuk kalimat matematika dan menuliskan rumus untuk menyelesaikan permasalahan, namun kurang mampu menghitung dengan manipulasi aljabar yang tepat untuk menentukan penyelesaian masalah. Hal ini senada dengan apa yang telah dikemukakan oleh Vendiagryst, *et al.*, (2015) bahwa subjek FD sering tidak mendapatkan jawaban yang tepat. Sedangkan subjek FI cenderung mampu melaksanakan rencana penyelesaian masalah. Subjek FI mampu menterjemahkan masalah yang diberikan dalam bentuk kalimat matematika, menyelesaikan masalah dengan strategi yang telah ditentukan dan mengambil keputusan dan tindakan dengan menentukan dan mengomunikasikan kesimpulan dengan tepat. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Morgan (Kheirzarden & Kassaian, 2011) yang menyatakan bahwa

individu FI cenderung membuat struktur berdasarkan pola pikirnya sendiri. Hal ini juga sesuai dengan karakteristik individu FI yang secara internal menunjukkan dan memproses informasi dengan strukturnya sendiri (Witkin, *et al.*, 1977). Pada tahap memeriksa kembali, subjek FD cenderung tidak mampu hingga kurang mampu. Subjek FD cenderung kurang dapat memeriksa kembali dan menuliskan kesimpulan dari pekerjaannya dan cenderung belum mampu menuliskan kesimpulan dengan jawaban yang tepat. Subjek FD belum mampu untuk menyusun pemecahan masalah dengan langkah yang berbeda. Hal ini senada dengan pendapat Vendiagryst, *et al.*, (2015) yang menyatakan bahwa subjek FD tidak dapat memperluas hasil pemecahan masalah yang diperoleh. Sedangkan subjek FI cenderung kurang mampu hingga mampu memeriksa kembali pekerjaannya. Subjek FI mampu memeriksa kebenaran pekerjaannya dan menyusun kesimpulan solusi dengan jawaban yang tepat. Namun sebagian dari subjek FI kurang mampu dalam menyusun pemecahan masalah dengan langkah yang berbeda, sedangkan sebagian yang lain mampu menyusun pemecahan masalah menggunakan langkah yang berbeda.

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran model PjBL bernuansa etnomatematika efektif. Oleh karena itu pembelajaran ini dapat menjadi alternatif pilihan bagi guru untuk mengembangkan tingkat kemampuan pemecahan masalah siswa.

Analisis kualitatif mengungkapkan temuan bahwa secara umum, subjek FI memiliki kemampuan pemecahan masalah yang cenderung lebih baik daripada subjek dengan kategori FD. Siswa dengan gaya kognitif berbeda akan memiliki kemampuan pemecahan masalah yang berbeda pula, oleh karena itu guru dapat menganalisis gaya kognitif siswa menggunakan tes GEFT terlebih dahulu agar dapat memberikan pembelajaran kepada siswa sesuai dengan kebutuhannya masing-masing. Berdasarkan penelitian ini, siswa memiliki

ketertarikan yang tinggi terhadap objek etnomatematika, namun tidak seluruh objek etnomatematika dapat diobservasi secara langsung. Untuk membangun pemahaman yang baik, diharapkan bahan ajar matematika bernuansa etnomatematika terdapat beberapa objek yang dapat diobservasi langsung oleh siswa. Oleh karena itu, berdasarkan penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa, kemampuan pemecahan masalah akan menjadi lebih optimal jika dibangun melalui desain dan skenario pembelajaran yang tepat dengan memperhatikan aspek karakter gaya kognitif setiap individu peserta didik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih Dr. Isnarto, M. Si yang telah membimbing penelitian dan penulisan artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Amstrong, S.J., E. Cools, & E.S. Smith. 2011. Role of Cognitive Styles in Business and Management: Reviewing 40 Years of Research. *International Journal of Management Reviews*, 14(3): 238-262.
- Arcidiacono, G., et al. 2016. Application of Axiomatic Design for Project-based Learning Methodology. *Procedia CIRP Journal*, 53, 166-172.
- Chiang, C. L.& Lee, H. 2016. The effect of project-based learning on learning motivation and problem-solving ability of vocational high school students. *International Journal of Information and Education Technology*, 6.9: 709-712.
- D'Amborsio, U. 1985. Ethnomathematics and Its Place in the History And Pedagogy of Mathematics. *For the Learning of Mathematics Journal*. Vol 5(1), 44-48
- George Lucas Educational Foundation. 2005. *Project-Based Learning Research*.
- Ghinea, G & Chen, SY. (Ed.). 2006. *Digital Multimedia Perception and Design*. London: Idea Group.
- Kheirzaden, S. & Kassaian. 2011. Field-dependence/independence as a Factor Affecting Performance on Listening Comprehension Sub-skills: the Case of Iranian EFL Learners. *Journal of Language Teaching and Research*, 2(1): 188-195.
- NCTM. 2000. *Executive Summary Principles and Standart for School Mathematics*. USA: NCTM
- Polya, G. 1957. *How to Solve it: A New Aspect of Mathematical Method*. Princeton University Press.
- Suherman, E dkk. 2003. *Strategi Pembelajaran matematika dengan Pendekatan Kontemporer*. Bandung: JICA-Univ Pend Indonesia
- Thomas, J.W. 2000. *A Review of Research on Project-Based Learning*. California: The Autodesk Foundation.
- Tseng, Kuo-Hung, et al. 2013. "Attitudes towards science, technology, engineering and mathematics (STEM) in a project-based learning (PjBL) environment." *International Journal of Technology and Design Education* 23.1 : 87-102.
- Vendiagrys, L., I. Junaedi, & Masrukan, 2015. Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Soal Setipe TIMSS berdasarkan Gaya Kognitif Siswa pada Pembelajaran Model Problem Based Learning. *Unnes Journal of Mathematics Education Research*, 4(1):34-41
- Witkin, H.A., Moore, C.A., Goodenough, D.R. & Cox, P.W. Winter. 1977. Field-dependent and field-independent cognitive styles and their educational implications. *Review of Educational Research* 47 (1), 1-64.
- Woolfolk, A. 2001. *Educational Psychology*. Boston: Allyn and Bacon. Inc. Steffe L.P. and Gale J. (Eds).