

Project Based Learning Berbasis Etnomatematika Berbantuan *Augmented Reality* Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Geometri

Ulil Muwahiddah¹, Mohammad Asikin², Scolastika Mariani²

¹Program Pascasarjana Pendidikan Matematika Universitas Negeri Semarang,

²Jurusan Matematika, FMIPA , Universitas Negeri Semarang

Abstrak. Salah satu catatan pembelajaran matematika yang tidak kunjung selesai adalah pembelajaran yang bersifat pasif, rendahnya motivasi belajar siswa, rendahnya kemampuan siswa memvisualisasi gambar geometri, lemahnya kemampuan pemecahan masalah geometri siswa dan lain-lain. Studi literatur ini akan membahas tentang model *Project Based Learning* (PJBL) berbasis etnomatematika berbantuan teknologi *Augmented Reality* (AR) untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah geometri. PJBL merupakan pembelajaran yang mendukung pemecahan masalah berupa aktivitas siswa secara langsung melalui proyek, hal tersebut terlihat pada kesesuaian tahapan PJBL dan indikator kemampuan pemecahan masalah. Tugas proyek akan lebih bermakna jika masalah proyek berada dekat dengan siswa yaitu dengan etnomatematika. Media AR akan menjadi perantara terhadap kesenjangan materi geometri yang berupa gambar 2D atau 3D dengan benda-benda pada tugas proyek yang bersifat nyata. Selanjutnya berdasarkan beberapa hal diatas, maka model pembelajaran baru dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah geometri siswa. Model PJBL yang merupakan modifikasi dari Wati (2018) : (1) menganalisis masalah berbasis etnomatematika (2) membuat desain dan jadwal pelaksanaan proyek (3) melaksanakan penelitian berbantuan AR (4) menyusun draf/prototipe produk secara teori (5) menilai, memperbaiki dan menambahkan prototipe dengan bantuan AR (6) Finalisasi dan publikasi proyek. (7) guru memberikan penguatan, masukan, dan perbaikan.

Keyword. Kemampuan pemecahan masalah geometri, Augmented Reality, Project Based Learning, Etnomatematika.

1. Pendahuluan

Matematika merupakan cabang ilmu yang dapat mengatur pola pikir seseorang (James dan James, 1976). Namun, matematika merupakan mata pelajaran yang dipandang sulit oleh banyak siswa (Fitri, 2014). Walaupun demikian, matematika merupakan pelajaran yang harus diajarkan dari jenjang sekolah dasar hingga perguruan tinggi, karena matematika merupakan pelajaran yang penting. Hal tersebut diwujudkan dengan mengimplementasikan (Peraturan Menteri Pendidikan Nasional No.22 Tahun 2006 tentang standar isi) pembelajaran matematika yang dapat melatih dan membekali siswa dengan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis dan kreatif serta kemampuan kerjasama. Menurut Astutik (2017) Faktor internal dalam diri siswa yang juga sangat berpengaruh terhadap pencapaian tujuan pendidikan serta hasil belajar diantaranya adalah motivasi belajar siswa, akan tetapi

dari hasil pra survei dengan angket motivasi belajar siswa yang diuji cobakan pada 62 siswa menunjukkan bahwa motivasi belajar matematika sebagian besar siswa masih kurang. Dampak dari rendahnya motivasi siswa mengakibatkan siswa menjadi pasif. Hal ini tergambar dari siswa bosan dan malas dalam melatih diri untuk menjawab soal-soal jika tidak diperintah oleh guru, siswa takut dan malu untuk bertanya atau menjawab pertanyaan dari guru. (Mahendra, 2017). Salah satu penyebab rendahnya motivasi dan keaktifan siswa adalah pembelajaran matematika lebih bersifat pasif daripada belajar aktif (pembelajaran tradisional) sehingga menyebabkan struktur pengetahuan menjadi tidak berkembang. (Schraw & Moshman, 1995).

Menurut (NCTM, 2000) beberapa kemampuan yang harus dicapai siswa dalam pembelajaran matematika adalah penalaran matematis (*mathematics reasoning*), pemecahan masalah (*mathematics problem solving*), komunikasi matematis (*mathematics communication*), koneksi matematis (*mathematics connexion*), dan representasi matematis (*mathematics representation*). Kaur (2014) menyatakan bahwa dalam pembelajaran matematika, siswa sering mengalami kesulitan untuk melakukan kegiatan pemecahan masalah, bahkan siswa cerdas juga mengalaminya. Beberapa permasalahan dalam matematika yang tak kunjung terselesaikan salah satunya adalah kemampuan pemecahan masalah geometri. Menurut hasil UN Tahun 2015, mata pelajaran geometri berada pada presentasi rendah (Anjarsari, et al, 2017). Hal tersebut dikarenakan memahami materi geometri membutuhkan visualisasi yang relatif tinggi karena sifatnya yang abstrak (Hanafi, 2009).

Berdasarkan beberapa paparan diatas menunjukkan perlunya ada suatu solusi yang berupa kegiatan untuk meningkatkan keaktifan siswa, motivasi belajar siswa, kemampuan siswa memvisualisasi gambar geometri dan meningkatkan kemampuan pemecahan masalah geometri siswa. Tulisan ini menawarkan produk teoritik-konseptual untuk mengimplementasikan strategi yang dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah geometri yaitu penerapan model pembelajaran PJBL berbasis etnomatematika berbantuan AR.

Salah satu model pembelajaran yang dapat meningkatkan keaktifan dan motivasi belajar siswa adalah melalui model PJBL. Model pembelajaran PJBL atau pembelajaran berbasis proyek adalah model pembelajaran yang menggunakan proyek atau kegiatan sebagai media yang melibatkan peserta didik dalam mentransfer pengetahuan dan keterampilan melalui proses penemuan dengan serangkaian pertanyaan yang tersusun dalam tugas atau proyek (Ambarwati, 2015). Model Pembelajaran ini pada umumnya terkait dengan pembahasan permasalahan nyata. Pembelajaran berbasis proyek merupakan cara belajar yang menggunakan masalah sebagai langkah awal dalam mengumpulkan dan mengintegrasikan pengetahuan baru berdasarkan pengalamannya dalam beraktivitas secara nyata (Widyantini, 2014).

Model pembelajaran PJBL akan lebih bermakna jika dikombinasikan dengan etnomatematika karena etnomatematika merupakan hal yang sangat dekat dengan kehidupan siswa. 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). Etnomatematika menggunakan konsep matematika secara luas yang terkait dengan berbagai aktivitas matematika, meliputi aktivitas mengelompokkan, berhitung, mengukur, merancang bangunan atau alat, bermain, menentukan lokasi, membuat grafik, maupun menggunakan alat peraga (Rachmawati, 2012).

Materi geometri yang abstrak yang merupakan salah satu kendala siswa dalam memahami materi geometri. Hal ini dikarenakan rendahnya kemampuan visualisasi gambar siswa, guna membantu siswa dalam memvisualisasi gambar akan digunakan media pembelajaran AR dalam pembelajaran geometri. Menurut Mustika, et al (2015) mengungkapkan dalam penelitiannya bahwa AR merupakan suatu konsep perpaduan antara *Virtual Reality* dengan *World Reality*. Menurut Sunjaya (2015) dalam penelitiannya mengatakan *Augmented Reality* merupakan sebuah teknologi yang melibatkan *overlay* grafis komputer pada dunia nyata, dimana dunia maya tiga dimensi bisa dibawa ke lingkungan dunia nyata secara real-time. Tidak seperti realitas maya (*Virtual Reality*) yang sepenuhnya menggantikan kenyataan, realitas ditambah sekedar menambahkan atau melengkapi kenyataan. Dalam pembelajaran AR dapat digunakan untuk menyajikan bangun-geometri tidak lagi abstrak namun menjadi bangun-geometri yang terlihat nyata, sehingga unsur-unsur dalam geometri dapat terlihat jelas.

2. Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode studi literatur. Metode studi literatur merupakan serangkaian kegiatan untuk mengumpulkan data, membaca dan mencatat dengan tujuan untuk mengkaji pengetahuan, gagasan, dan temuan yang telah dituangkan dalam karya tulis yang akan memberikan informasi ilmiah mengenai pembelajaran matematika dengan model project based learning (PJBL) berbasis etnomatematika berbantuan teknologi augmented reality (AR) untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah geometri. Data yang dikaji dapat berupa data-data yang dapat memberikan informasi secara ilmiah seperti : buku bacaan ilmiah, jurnal ilmiah, laporan ilmiah dan semua karya tulis ilmiah. Teknik analisis data dalam penelitian studi literatur meliputi 3 tahap, yaitu : *organize*, *synthesize* dan *identify*. Pada tahap *organize*, penulis dapat memulai dengan memilih literatur-literatur yang akan digunakan. Kemudian literatur yang dipilih dikelompokkan berdasarkan kategori-kategori tertentu, selanjutnya literatur yang dipilih dapat dianalisis agar sesuai dengan permasalahan dalam penelitian yang akan kita kaji. Pada tahap *synthesize*, penulis dapat mencari keterkaitan antar literatur hasil pengelompokkan atau organisasi, kemudian dibuat ringkasan agar menjadi satu kesatuan yang padu. Tahap yang terakhir yaitu *identify*, pada tahap ini penulis mengidentifikasi isu-isu yang kontroversi dalam literatur. Isu kontroversi merupakan isu yang penting untuk di analisis dan dikaji, sehingga akan menghasilkan suatu tulisan atau karya yang menarik.

3. Pembahasan

Kemampuan pemecahan masalah merupakan permasalahan yang belum juga terselesaikan pada dunia pendidikan. Terlebih lagi kemampuan pemecahan masalah geometri, banyak siswa yang masih memiliki kemampuan rendah. Melalui model PJBL berbasis etnomatematika dengan bantuan media AR diharapkan dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah geometri. PJBL merupakan model pembelajaran yang menggunakan proyek sebagai cara pengajarannya, hal ini sesuai dengan 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. Beberapa penelitian menyimpulkan bahwa model PJBL dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa. Penelitian lain juga dilakukan oleh Prabawa dan Zaenuri (2017) dengan kesimpulan pembelajaran dengan model *Project Based Learning* bernuansa etnomatematika efektif terhadap kemampuan pemecahan masalah. Penelitian Mahendra (2017) memiliki kesimpulan terdapat pengaruh yang signifikan model pembelajaran *project based learning* bermuatan etnomatematika terhadap motivasi belajar dan hasil belajar matematika peserta didik kelas VIII. Penelitian Astutinintyas, et al (2017) memiliki kesimpulan etnomatematika memperoleh skor kemampuan pemecahan masalah yang lebih tinggi dari pada perkuliahan dengan pendekatan langsung. Sehingga berdasarkan beberapa penelitian yang telah dilakukan, semua kesimpulan menyatakan bahwa dengan menggunakan PJBL yang dikombinasikan dengan etnomatematika dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, dapat meningkatkan motivasi dan hasil belajar. Hal ini dikarenakan dengan penugasan proyek siswa mengalami pembelajaran langsung secara mandiri sehingga siswa akan mengalami dan pembelajaran menjadi lebih bermakna. Saat pengerjaan proyek banyak kejadian dan kendala yang siswa alami menyebabkan terjadinya suatu kenangan yang berkesan bagi siswa, sehingga siswa tidak mudah lupa atas materi yang telah dipelajari. Dengan adanya model PJBL bernuansa etnomatematika maka pembelajaran PJBL akan semakin baik karena proyek yang di kerjakan merupakan proyek yang nyata dan sangat dekat dengan siswa.

Semakin berkembangnya teknologi diharapkan dapat mempermudah siswa dalam melakukan pembelajaran. Pada materi geometri yang abstrak akan menjadi kendala untuk sebagian besar siswa, sehingga dengan adanya teknologi bangun-bangun yang abstrak pada geometri akan dapat terlihat seperti nyata dengan bantuan media AR. Media AR dapat menghilangkan kesenjangan antara gambar-gambar dalam bangun-bangun geometri yang berupa gambar 2D dengan gambar yang terlihat nyata dalam bentuk 3D. Penelitian Chin (2014) memiliki kesimpulan Siswa menyatakan lebih memahami konsep matematika melalui penggunaan teknologi dan eksperimen. Konsep-konsep matematika menjadi lebih jelas dengan penggunaan benda-benda yang nyata dengan perangkat teknologi. Penelitian Bulagandan Baharun (2018) memiliki kesimpulan kelompok-kelompok non-media AR dua hubungan yang signifikan sedangkan kelompok tradisional hanya memiliki satu hubungan yang signifikan,

Namun, kelompok media AR hampir memiliki tiga hubungan yang signifikan. Penelitian Rohendi, et al (2018) memiliki kesimpulan penggunaan media pembelajaran geometri *augmented reality* di android platform mampu mendapatkan respon positif dari siswa dalam mempelajari konsep geometri terutama objek tiga dimensi dan siswa lebih mudah memahami konsep geometri diagonal daripada sebelumnya menggunakan media ini. Berdasarkan kesimpulan dari penelitian-penelitian yang telah disebutkan, dengan adanya media AR maka pembelajaran akan lebih mudah dipahami oleh siswa dan dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa. Dengan menggunakan media AR maka dapat membantu siswa dalam mengvisualisasi gambar-gambar geometri yang abstrak. Jika siswa sering menggunakan media AR untuk memvisualisasi gambar-gambar geometri diharapkan kemampuan visualisasi gambar geometri siswa setelah pembelajaran akan meningkat.

RPP dari model pembelajaran PJBL memuat tiga tahap dalam pembelajaran yaitu tahap kegiatan pendahuluan atau persiapan, kegiatan inti, dan kegiatan penutup. Kegiatan ini dalam model PJBL terbagi menjadi empat kegiatan, meliputi : (1) awali dengan pertanyaan penting; (2) merancang rencana untuk proyek; (3) membuat jadwal; (4) memonitor siswa dan kemajuan proyek. Pada tahap pemberian pertanyaan penting dan merancang proyek siswa diberi pertanyaan dan penugasan ke arah etnomatematika. Etnomatematika yang dipakai meliputi etnomatematika tentang makanan khas Semarang. Berikut akan dijelaskan kegiatan dalam masing-masing tahapan pembelajaran.

Tahapan I : Kegiatan Pendahuluan

Kegiatan pendahuluan juga disebut tahap persiapan karena tahap ini bertujuan untuk mempersiapkan sarana pembelajaran siswa agar tujuan pembelajaran dapat tercapai dan proses pembelajaran berjalan dengan baik. Kegiatan utama yang perlu dilakukan dalam tahap pendahuluan meliputi: menciptakan kondisi awal pembelajaran, memberi acuan, melaksanakan apresepsi, dan penilaian awal. (Hernawan, et al. 2009)

Tahap pendahuluan memiliki empat kegiatan utama yaitu : **Pertama**, menciptakan kondisi awal pembelajaran dapat berupa: (1) mengecek kehadiran siswa, (2) menumbuhkan kesiapan belajar seperti: menciptakan kondisi pembelajaran yang kondusif dan konstruktif, menunjukkan sikap penuh semangat, membantu dan membimbing siswa mempersiapkan fasilitas belajar, dll, (3) menciptakan suasana belajar yang demokratis. (4) membangkitkan motivasi belajar siswa (5) membangkitkan perhatian siswa. **Kedua**, memberi acuan, kegiatan yang dapat dilakukan guru adalah dengan memberitahukan tujuan dan menyampaikan rancangan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan. Sehingga pada tahap ini guru harus menginformasikan teknik atau langkah-langkah dalam pembelajaran dengan menggunakan model PJBL berbasis etnomatematika. **Ketiga**, melaksanakan kegiatan apresepsi. Kegiatan ini dapat dilakukan guru dengan cara mengajukan pertanyaan tentang materi pelajaran sebelumnya misalnya tentang bangun datar yang terkait dengan materi yang akan diajarkan yaitu bangun ruang sisi datar, menunjukkan manfaat materi yang akan dipelajari, dan meminta siswa untuk menceritakan pengalaman yang terkait dengan bangun ruang sisi datar. **Empat**, melaksanakan tes awal. Tes awal dapat digunakan oleh guru untuk mengetahui sejauh mana pengetahuan dan kemampuan awal siswa mengenai materi yang akan dipelajari.

Tahapan II : Kegiatan Inti

Kegiatan inti merupakan kegiatan yang sangat penting dalam proses pembelajaran karena tujuan dalam tahap ini adalah menyampaikan topik atau materi baru sesuai dengan sintak atau fase-fase pada model pembelajaran PJBL. Model PJBL yang telah dimodifikasi menurut Wati (2018), yaitu sebagai berikut :

Fase 1: Menganalisis Masalah

Pada fase ini guru mengelompokkan siswa sebanyak 4-5 siswa setiap kelompok. Hal ini bertujuan agar siswa dapat melakukan diskusi dengan kelompoknya dan guru dapat melakukan pengamatan kerja siswa menjadi lebih efektif. Pada fase ini siswa diminta melakukan pengamatan mengenai bentuk-bentuk jajanan tradisional di Semarang. Berdasarkan pengamatan tersebut kemudian siswa dapat menganalisis masalah dari salah satu jajanan tradisional di Semarang dengan cara membuat rumusan masalah dalam bentuk pertanyaan. Guna mengeksplor pengetahuan siswa, guru dapat mengajukan pertanyaan atau pernyataan yang dapat menimbulkan rasa ingin tahu siswa. Kemudian siswa juga dapat menanyakan hal-hal yang kurang jelas dalam proses penugasan proyek.

Fase 2: Membuat Desain dan Jadwal

Pada tahap ini siswa membuat desain dan jadwal pengerjaan proyek secara kolaboratif bersama kelompok maupun guru. Kegiatan yang dilakukan dengan kelompok dalam tahap ini dapat berupa pemilihan jajanan tradisional yang ingin diteliti dan menyusun jadwal untuk melaksanakan penelitian dan persiapan sebelum penelitian. Sedangkan kegiatan yang dapat dilakukan dengan guru yaitu mendiskusikan aturan yang harus ditaati dalam pelaksanaan proyek, antara lain: menentukan batas akhir pengumpulan proyek, menentukan tahapan dalam pelaksanaan proyek dengan media AR, menentukan tempat pelaksanaan proyek, hal yang harus ditaati dan dilaporkan dalam pelaksanaan proyek, memberikan sanksi jika ada siswa yang melanggar hal-hal yang disepakati.

Fase 3: Melaksanakan Penelitian

Penelitian dapat dilakukan pada jam pembelajaran di sekolah secara bersama-sama kemudian jika penelitian belum selesai dapat dilanjutkan diluar jam pembelajaran tersebut. Penelitian awal yang dilakukan siswa di jam pembelajaran bertujuan agar guru dapat mengontrol kegiatan siswa pada saat melakukan proyek, sehingga guru dapat memberikan arahan jika ada siswa yang mengalami kebingungan dalam pelaksanaan proyek. Pada tahap ini guru dapat melakukan pengamatan dan penilaian atas kegiatan siswa dalam penelitian.

Kegiatan dalam penelitian ini dapat berupa pengamatan pada jajanan tradisional Semarang yang berbentuk bangun ruang sisi datar. Berdasarkan pengamatan yang dilakukan, siswa dapat mengetahui unsur-unsur bangun ruang pada jajanan tradisional Semarang yang telah dipilih. Kemudian siswa dapat menggambar dan menghitung semua unsur, luas dan volume pada jajanan tradisional Semarang yang dipilih secara manual dan dilakukan pengecekan dengan media AR. Kegiatan penelitian yang dilakukan dapat dibantu dengan media pembelajaran AR dalam pelaksanaannya

Fase 4: Menyusun Portotipe Produk

Setelah kegiatan penelitian selesai siswa memiliki data-data hasil pengamatan terhadap jajanan tradisional Semarang yang telah dipilih. Kemudian data-data yang telah dikumpulkan dapat segera dianalisis dan dibuat laporan pengamatan mengenai nama, gambar, unsur-unsur, dan menentukan luas dan volume dari benda yang diamati. Siswa dapat memberikan laporannya melalui pengamatan secara manual dan pengamatan yang dibantu dengan media pembelajaran AR. Kemudian siswa dapat melihat keterkaitan antara pengamatan manual dengan pengamatan dengan bantuan AR.

Fase 5: Menilai, Memperbaiki dan Menambahkan Prototipe

Setelah laporan atau portotipe telah dibuat bersama kelompoknya, siswa dapat mengkonsultasikan prototipe kepada guru. Saat konsultasi prototipe guru dapat memberikan kritik maupun saran mengenai prototipe yang dibuat siswa, hal ini bertujuan agar tidak ada kesalahan konsep saat siswa mempublikasi atau mempresentasikan hasil proyek yang telah dibuat.

Fase 6: Publikasi Proyek

Setelah prototipe dari semua kelompok yang telah dikonsultasikan kepada guru telah diperbaiki dan disetujui guru, maka masing-masing kelompok dipersilahkan untuk mempresentasikan hasil pengamatan atau proyek yang telah dilakukan bersama teman kelompok.

Fase 7: Memberikan Tanggapan.

Setelah semua kelompok mempublikasikan hasil proyek. Masing-masing siswa dapat memberikan tanggapan atas hasil proyek kelompok lain. Setelah siswa telah memberi tanggapan kepada kelompok lain, kemudian guru dapat memberikan tanggapan atas masing-masing kelompok. Tanggapan tersebut dapat berupa kritik, saran, pertanyaan maupun membenaran jika ada hal yang kurang tepat.

Fase 1 sampai fase 6 merupakan fase praprojek. Pada fase-fase ini kegiatan tidak hanya dapat dilakukan pada jam pelajaran namun dapat juga dilakukan guru di luar jam pelajaran. Pada tahap ini guru merancang deskripsi proyek, menjelaskan skema penugasan, menyediakan media, sumber belajar dan menyiapkan kondisi pembelajaran. Sedangkan pada fase 7 merupakan fase pasca proyek. Pada fase ini guru bertugas untuk memberikan penilaian, penguatan, masukan, dan saran perbaikan atas hasil kerja siswa.

Tahapan III : Kegiatan Penutup

Kegiatan pada tahap penutup ini merupakan kegiatan paling akhir dalam pembelajaran. Tujuan dari tahap ini tidak hanya untuk menutup pembelajaran tetapi yang lebih penting adalah untuk mengetahui penguasaan siswa terhadap kompetensi yang telah disampaikan. Melalui kegiatan penutup ini guru akan mengetahui kompetensi yang sudah dan yang belum dikuasai oleh siswa. kegiatan yang

dapat dilakukan oleh guru adalah memberikan tes dapat berupa lisan maupun tertulis. Selain itu guru dapat mengetahui gambaran yang utuh tentang pokok-pokok materi yang sudah disampaikan, hal ini dapat diwujudkan melalui kegiatan meninjau kembali penguasaan siswa dan melaksanakan penilaian. Cara yang dapat dilakukan guru untuk meninjau penguasaan siswa yaitu salah satu dengan cara merangkum. Ketika proses merangkum siswa harus didampingi guru agar guru dapat membetulkan dan menyempurnakan rangkuman yang dibuat oleh siswa. Sedangkan dalam melaksanakan penilaian dapat dilakukan dalam berbagai cara sesuai situasi dan kondisi pada akhir pembelajaran. Jika waktu kegiatan penutup memiliki waktu yang cukup lama maka guru dapat melakukan tes tertulis (*post test*), namun jika waktu yang tersisa hanya sebentar maka guru dapat mengajukan pertanyaan ataupun membuat kesimpulan secara lisan kepada siswa yang dianggap dapat mewakili seluruh siswa yang ada di kelas tersebut.

Setelah guru mengetahui tingkat keberhasilan atas pembelajaran yang dilaksanakan, guru dapat melakukan kegiatan tindak lanjut, hal ini bertujuan untuk meningkatkan hasil belajar siswa. beberapa kegiatan yang dapat dilakukan pada kegiatan tindak lanjut ini yaitu : memberi tugas yang harus diselesaikan dirumah, membahas kembali materi yang belum dikuasi siswa, membaca materi pelajaran yang belum dikuasai, memberi motivasi atau bimbingan belajar, dan menyampaikan materi yang akan dibahas pada pertemuan berikutnya. Setelah kegiatan akhir pembelajaran dan kegiatan tindak lanjut selesai, selanjutnya guru dapat menutup pembelajaran. Kegiatan penutup ini memiliki waktu yang cukup singkat, sehingga diharapkan dapat merancang dan melaksanakan kegiatan penutup ini secara efektif, efisien, fleksibel dan sistematis agar hasil belajar dapat tercapai dengan maksimal.

4. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan paparan deskripsi di atas penulis meyakini bahwa model pembelajaran PJBL berbasis etnomatematika berbantuan media AR dapat menjadi rangkaian kegiatan pembelajaran yang diharapkan yaitu siswa menjadi aktif dalam pembelajaran, meningkatkan motivasi belajar siswa, meningkatkan pemahaman siswa dalam mengimajinasikan gambar geometri, dan meningkatkan kemampuan pemecahan masalah geometri siswa. Keyakinan ini terbentuk berdasarkan beberapa indikator berikut : (1) kegiatan dalam pembelajaran telah terstruktur cukup jelas, dari tahapan dan fase pada kegiatan pembelajaran yang menggabungkan model pembelajaran PJBL, proyek etnomatematika, maupun penggunaan media pembelajaran AR; (2) pada kegiatan awal guru memberi penguatan pada materi prasyarat agar siswa dapat menghubungkan dengan materi baru; (3) pada pembelajaran ini kegiatan inti yang dirancang melalui tugas proyek yang dilakukan secara berkelompok diharapkan dapat meningkatkan keaktifan siswa dalam pembelajaran; (4) melalui media pembelajaran AR diupayakan dapat membantu siswa dalam mengimajinasi gambar-gambar geometri dan meningkatkan motivasi belajar siswa; (5) melalui penugasan proyek berbasis etnomatematika yang dilakukan secara berkelompok dengan bantuan media AR mengupayakan kemampuan pemecahan masalah geometri siswa meningkat. Diharapkan akan dilakukan penelitian lanjutan dengan mengujicobakan strategi pembelajaran ini, sehingga menjadi suatu penelitian empiris.

5. Daftar Pustaka

- [1] Anjarsari, Elly., Hobri., Irvan, Muhtadi., & Sunardi. 2017. "Spatial Intelligence on Solving Three Dimensional Geometry Object Through Project Based Learning". *The International Journal of Social Sciences and Humanities Invention*, 4(8): 3817-3822, 2017
- [2] Astutiningtyas, Erika Laras., Wulandari, Andhika Ayu & Farahsanti, Isna. 2017. "Etnomatematika Dan Pemecahan Masalah Kombinatorik". Vol.03(2):59-134.
- [3] Ambarwati. 2015. "Keefektifan Model Project Based Learning Berbasis GQM Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis dan Percaya Diri Siswa Kelas VII". *Journal of Mathematics Education*. Vol. 4(2).

- [4] Astutik, Heny Sri. 2017. "Keefektifan Pembelajaran Berdasarkan Masalah pada Bangun Ruang Sisi Datar Ditinjau dari Penguasaan SK, Motivasi, dan Minat Siswa SMP" *Jurnal Riset Pendidikan Matematika* 4 (1), 2017, 56-66
- [5] Bulagang, Aaron Frederick & Baharun, Aslina. 2018. "Mobile-Augmented Reality Framework For Students Self-Centred Learning In Higher Education Institutions.
- [6] Chin, William. 2014. "The Effect Of Project-Based Learning In High School Geometry". Dissertation Of The University Of Hawai'i At Manoa.
- [7] 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
- [8] Depdiknas. 2006. Permendiknas No 22 Tahun 2006 Tentang Standar Isi. Jakarta: Depdiknas.
- [9] Fitri, Rahma, Helma, & Syarifuddin, Hendra. 2014. "Penerapan Strategi *The Firing Line* Pada Pembelajaran Matematika Siswa Kelas XI IPS SMA Negeri 1 Batipuh". *Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1) : 18-22.
- [10] Mahendra, I Wayan Eka. 2017. "Project Based Learning Bermuatan Etnomatematika Dalam Pembelajaran Matematika", *Jurnal Pendidikan Indonesia* 6(1) : 106-114
- [11] Hanafi, Ali Muhammad. 2014. "Deskripsi Kesulitan Belajar Geometri Mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Cokroaminoto Palopo". *Prosiding Seminar Nasional*. Vol 03 No. 1
- [12] Hernawan, A Herry, Resmini Novi, & Andayani. 2009. *Pembelajaran Terpadu di SD*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- [13] Sunjaya, H. 2015. "Teknologi Augmented Reality Berbasis Android Dalam Pembuatan Brosur Interaktif," *Integritas Politek Negeri Medan*, Vol. 1, No. 4, Pp. 110–114.
- [14] Mustika, C. G. Rampengan, R. Sanjaya, And Sofyan, 2015. "Implementasi Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Interaktif," *Citec J.*, Vol. 2, No. 4.
- [15] James. G, Robert C. James. 1976. *Mathematics Dictionary*. New Jersey: John Wiley & Sons
- [16] Jasmine, Julia. 2012. *Metode Mengajar Multiple Intelligences*. Nuansa Cendekia: Bandung.
- [17] Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2013. *Kurikulum 2013 Kompetensi Dasar Sekolah Menengah Pertama (SMP) / Madrasah Tsanawiyah (MTs)*. Jakarta: Kemendikbud.
- [18] Kaur, S. & Jain, R. 2014. "Impact Of Work Environment On Job Satisfaction". Jaipur, Vol 4, Issue 1.
- [19] NCTM. 2000. *Executive Summary Principles And Standart For School Mathematics*. USA: NCTM
- [20] Prabawa, E.A., & Zaenuri. 2017. "Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Ditinjau Dari Gaya Kognitif Siswa pada Model *Project Based Learning* Bernuansa Etnomatematika". *Unnes Journal of Mathematics Education*, 6(1): 120-129
- [21] Rachmawati, Inda. (2012). Eksplorasi Etnomatematika Masyarakat Sidoarjo. Ejournal Unnes
- [22] Rohendi, D & Sutarno, H. 2017. "The Use of Geometry Learning Media Based on Augmented Reality for Junior High School Students". Prosiding IOP.
- [23] Santrock, John W. 2010. *Educational Psychology*. Jakarta : Prenada Media Grup.
- [24] Schraw, G. & Moshman D. 1995. *Metacognitive Theories*. *Published In Educational Psychology Revie*, Vol 7:4 (1995), Pp. 351–371.
- [25] Thomas, J.W. 2000. *A Review of Research on Project-Based Learning*. California: The Autodesk Foundation.
- [26] Wati, Laily Fitria. 2018. "Model Pembelajaran Project Based Learning Berbasis Potensi Lokal Pada Mata Pelajaran Prakarya Dan Kewirausahaan". *JTP2PS*, Vol.03:39-47. (Sma/Smk Di Malang)
- [27] Widiantini, Untung TS, Joko P dan Estina E. (2014). Laporan Penelitian Pengembangan Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) dalam Pembelajaran Matematika. PPPPTK matematika: Yogyakarta

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr. Mohammad Asikin, M.pd sebagai pembimbing I dan kepada Dr.Sc.Mariani,M.Si sebagai pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan dukungan terhadap pembuatan artikel konseptual ini.