

## PENGARUH *PROJECT-BASED LEARNING* DI KELAS IX SMP PADA MATERI BOLA DENGAN KERAJINAN BROS

Nanda Amelia\*, Syamsuri  
Universitas Sultan Ageng Tirtayasa  
\*2225190005@untirta.ac.id

### ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh model *Project-Based Learning* terhadap capaian belajar matematika siswa kelas IX SMP pada materi bola dengan kerajinan bros. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain *Post-Test Only Control Group*. Penelitian ini dilakukan pada siswa SMP Negeri 14 Kota Serang tahun ajaran 2022/2023 dengan sampel yang digunakan adalah sebanyak dua kelas yang dipilih berdasarkan kemampuan akademik yang setara. Kelas yang menjadi sampel yakni kelas IX G sebagai kelas eksperimen dan kelas IX F sebagai kelas kontrol. Teknik pengambilan data yang digunakan adalah instrumen tes berupa semi esai sebanyak 5 soal. Analisis data yang digunakan adalah statistik deskriptif dan statistik inferensial berupa uji normalitas, uji homogenitas, dan *uji-t*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa adanya pengaruh *project-based learning* terhadap capaian belajar matematika siswa. Hal tersebut dapat dilihat dari rata-rata nilai hasil *post-test* kelas eksperimen lebih besar dibanding rata-rata nilai hasil *post-test* kelas kontrol. Berdasarkan hasil *uji-t*, dapat dilihat juga perbedaan yang signifikan antara capaian belajar kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dengan demikian, terdapat pengaruh yang positif dari model *project-based learning* terhadap capaian belajar matematika siswa kelas IX SMP pada materi bola dengan kerajinan bros.

**Kata kunci:** Pembelajaran Berbasis Proyek, Capaian Belajar, Kerajinan Bros

### ABSTRACT

The purpose of this study was to find out whether there was an effect of the Project-Based Learning model on the mathematics learning achievement of class IX junior high school students in the material of balls with brooches crafts. This study used a quantitative approach with the Post-Test Only Control Group design. This research was conducted on students of SMP Negeri 14 Kota Serang for the academic year 2022/2023 with the sample used being two classes selected based on equivalent academic abilities. The sample class is class IX G as the experimental class and class IX F as the control class. The data collection technique used was a test instrument in the form of a semi-essay consisting of 5 questions. Data analysis used is descriptive statistics and inferential statistics in the form of normality test, homogeneity test, and t-test. The results showed that there was an effect of project-based learning on students' mathematics learning achievement. This can be seen from the average post-test result for the experimental class is greater than the average post-test result for the control class. Based on the results of the t-test, it can also be seen that there is a significant difference between the learning achievements of the experimental class and the control class. Thus, there is a positive influence from the project-based learning model on the mathematics learning achievements of class IX junior high school students in the ball material with brooches crafts.

**Keywords:** Project-Based Learning (PjBL), Learning Achievement, Brooch Crafts

## PENDAHULUAN

Matematika ialah bagian dari ilmu yang memiliki peranan krusial pada dunia pendidikan. Pentingnya matematika pada pendidikan menjadi fokus pemerintah untuk meningkatkan mutu siswa. Dalam meningkatkan kemampuan siswa, pemahaman konsep serta materi sangat dibutuhkan. Tetapi, tak jarang siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi yang diberikan. Menurut Utari et al., (2019) yang menjadi faktor siswa mengalami kesulitan dalam belajar secara umum yakni minat serta motivasi, faktor pendidik, faktor masyarakat sekitar, dan faktor kurikulum. Selain itu, konsep matematika yang terkesan rumit menjadi salah satu faktor yang membuat siswa mengalami kesulitan.

Saat menerapkan konsep matematika, guru diharapkan bersungguh-sungguh karena matematika ialah disiplin ilmu dengan konsep yang kaya. Konsep yang dimaksud memiliki ketertarikan tinggi, yakni konsep yang satu menunjang konsep lainnya. Dengan demikian, ketika mempelajari materi yang baru akan membutuhkan pemahaman keseluruhan terkait materi atau konsep sebelumnya. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Wijaya et al., (2020), bahwa pada matematika konsep lebih di utama kan. Maka dari itu, tujuan pembelajaran matematika yakni agar siswa mendalami konsep matematika, dapat menjelaskan implikasi antara konsep yang satu dan yang lain, serta mampu menguraikan implikasi antara konsep yang satu dan yang lain, dan mampu menggunakan konsep algoritma secara *fleksibel*, akurat, efektif, dan sesuai saat menyelesaikan suatu pertanyaan.

Salah satu konsep yang tak kalah penting dalam matematika adalah geometri. Berdasarkan NCTM (2000), geometri menyediakan konteks yang

kaya untuk pengembangan penalaran matematika, termasuk penalaran induktif dan deduktif, membuat dan memvalidasi dugaan, serta mengklasifikasikan dan mendefinisikan objek geometris. Selain itu, dalam mempelajari geometri siswa dengan sendirinya akan mengembangkan kemampuan rasional serta menanamkan pengetahuan yang diperlukan dalam mempelajari lebih banyak mengenai matematika. Bersamaan dengan itu Anugrah & Pujiastuti, (2020) menjelaskan bahwa dalam mempelajari topik matematika, geometri merupakan hal utama dan fundamental untuk dikaji. Oleh karena itu, siswa mampu memiliki kemampuan berpikir matematis tingkat tinggi dan mampu mengerjakan persoalan dalam kehidupan sehari-hari dengan baik jika siswa memiliki kemampuan geometri yang tinggi (Tan, N, 1994). Hanya saja, siswa merasa bahwa geometri menjadi materi yang sulit terlebih pada materi bangun ruang sisi lengkung (Özerem, 2012). Bangun ruang sisi lengkung merupakan bangun ruang yang mempunyai sisi lengkung dengan minimal sisi lengkungnya adalah satu. Materi terkait luas permukaan serta volume dari bangun ruang sisi lengkung banyak diterapkan dalam kehidupan sehari-hari (Istiqomah & Rahaju, 2014).

Bangun ruang sisi lengkung merupakan bagian fundamental yang harus dipelajari dalam pembelajaran matematika (Özerem, 2012). Hal tersebut terjadi dikarenakan dapat membantu mereka dalam mengoperasikan materi lain serta memungkinkan siswa dalam melakukan analisis dan menafsirkan berbagai hal. Dengan demikian, mempelajari bangun ruang sisi lengkung dalam matematika harus dirancang sedemikian baik guna mencapai keberhasilan dalam mempelajari materi lainnya yang masih berkaitan dengan materi bangun ruang

sisi lengkung. Salah satu contoh materi bangun ruang sisi lengkung adalah bola.

Menurut Runadi (2014), bola merupakan bangun ruang yang terbentuk oleh jari-jari lingkaran yang bernilai tak hingga serta memiliki pusat pada satu titik yang sama. Bidang pada pola didefinisikan sebagai himpunan semua titik yang memiliki jarak tetap terhadap sebuah titik tertentu pada dimensi tiga. Saat pelaksanaan, penting bagi guru untuk mengetahui dan menerapkan model pembelajaran yang cocok dan efektif dalam pembelajaran matematika.

Menurut Rais (2010), menerapkan *Project-Based Learning* (PjBL) dalam kegiatan belajar mengajar menjadi sebuah esensial untuk meningkatkan kemampuan berfikir kritis serta memberi rasa kemandirian belajar siswa. Sebagai pembelajaran yang konstruktivis, PjBL memfasilitasi pembelajaran dengan permasalahan yang nyata bagi siswa sehingga menciptakan pengetahuan yang bersifat permanen.

Menurut (Nurfitriyanti, 2016), model pembelajaran yang cocok dalam mempelajari ilmu matematika salah satunya adalah *project-based learning*. PjBL merupakan suatu model pembelajaran yang mempunyai fokus yakni konsep-konsep serta prinsip-prinsip utama (*central*), menyertakan siswa dalam melaksanakan kegiatan pemecahan masalah serta tugas yang bermakna lainnya. Selain itu, PjBL memberikan kesempatan bagi siswa bekerja secara mandiri dalam mengonstruksi belajar mereka, dan klimaksnya siswa mampu menghasilkan suatu produk karya yang mempunyai nilai serta realistik. Hal tersebut didukung dengan penjelasan terkait model PjBL merupakan salah satu dari banyaknya model pembelajaran yang dianjurkan pemerintah untuk diterapkan

pada pembelajaran kurikulum 2013 (Anjarwati et al., 2022).

Proses pembelajaran dengan menggunakan PjBL dapat meningkatkan proses belajar siswa menjadi lebih disiplin, aktif dan kreatif dalam kegiatan belajar. Selain itu, model PjBL memiliki potensi tinggi dalam mewujudkan pengalaman belajar yang menarik dan berarti. Dalam model PjBL, siswa diberi fasilitas dalam menginvestigasi, memecahkan suatu permasalahan, *students centered*, serta menghasilkan produk nyata yakni hasil proyek.

PjBL lebih memfokuskan siswanya pada keterampilan dan kolaborasi dengan permasalahan yang nyata. Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan dengan salah satu guru matematika SMP Negeri 14 Kota Serang didapati bahwa siswa belum memahami penerapan dari materi bola dalam kehidupan sehari-hari. Siswa hanya bisa memahami soal dalam bentuk yang mudah atau sudah dalam model matematika, tetapi siswa belum memahami apabila soal yang diberikan berbentuk soal cerita yang dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari. Dalam hal ini, siswa kesulitan dalam matematisasi horizontal yakni siswa tidak mampu mengidentifikasi konsep matematika yang relevan dengan masalah (Annisa et al., 2021).

Salah satu penerapan materi bola dalam kehidupan sehari-hari adalah dengan memanfaatkan kerajinan bros. Kerajinan merupakan hal yang berkenaan dengan suatu barang yang didapat melalui proses keterampilan tangan atau kerajinan tangan (Ningsih & Marniati, 2013). Bros merupakan salah satu jenis aksesoris yang memiliki fungsi sebagai penahan, pengikat posisi, atau sekedar hiasan pada busana. Sama halnya dengan kerajinan bros bola pompom yang biasanya terbuat dari benang wol dengan bentuk bulat seperti

bola. Untuk satu buah kerajinan bros dibutuhkan beberapa bola pompom yang disatukan dan dibentuk sesuai kreasi, salah satunya adalah bentuk bunga.

Berdasarkan uraian diatas, maka penelitian ini berfokus pada pembelajaran berbasis proyek dengan memanfaatkan kerajinan bros bola pompom. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Ginting (2022), hasil penelitian yang diperoleh yakni dengan penerapan model pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan aktivitas dan hasil belajar siswa mata pelajaran matematika pokok bahasan Bangun Ruang Sisi Lengkung. Dengan demikian, pada penelitian ini siswa diharapkan mampu meningkatkan keterampilan dan kolaborasi berdasarkan hal-hal nyata bagi siswa yakni dengan memanfaatkan kerajinan bros bola pompom serta adanya pengaruh PjBL terhadap capaian belajar siswa.

## METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah kuantitatif dengan *post-test only control design*. Pada desain ini terdapat dua kelompok dengan kelompok pertama diberi perlakuan (X) dan kelompok lain tidak. Kelompok yang diberi perlakuan disebut kelompok eksperimen dan kelompok yang tidak diberi perlakuan disebut kelompok kontrol (Ernawati, 2014). Desain penelitian tersebut dapat digambarkan dalam skema berikut:

Tabel 1. Desain Penelitian *Post-Test Only Control Group*

	Perlakuan	Post-Test
Eksperimen	X	O
Kontrol	-	O

Populasi pada penelitian ini adalah kelas IX SMP Negeri 14 Kota Serang yang terletak pada Jl. Kagungan No.7, Lontarbaru, Kecamatan Serang, Kota Serang, Banten. Sampel dipilih

sebanyak dua kelas yang terdiri dari satu kelas eksperimen yakni kelas IX G dengan siswa sebanyak 31 siswa, dan kelas kontrol yakni kelas IX F dengan siswa sebanyak 29 siswa. Cara mengambil sampel ini dengan teknik *purposive sampling* yakni teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu, yakni dua kelas yang dipilih memiliki kemampuan yang setara dalam segi akademik.

Pada penelitian ini, hal yang ingin diketahui yakni adanya pengaruh dari model PjBL terhadap capaian belajar matematika. Mengetahui adanya pengaruh atau tidak, penelitian ini menggunakan instrumen tes yakni soal matematika berbentuk semi esai yang berjumlah 5 soal. Kelima soal tersebut diambil berdasarkan aspek yang ada pada indikator pencapaian kompetensi. Instrumen yang digunakan dalam penelitian sudah memenuhi persyaratan kelayakan sebagai pengumpul data. Yakni instrumen tersebut sudah dilakukan uji validitas dan uji realibilitas terlebih dahulu.

Teknik analisis data yang digunakan yakni analisis deskriptif dan analisis inferensial. Pada analisis deskriptif, hasil *post-test* yang diperoleh dicari nilai rata-rata dan standar deviasinya. Nilai tersebut yang kemudian dibandingkan antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Nilai rata-rata maupun standar deviasi yang digunakan adalah secara keseluruhan maupun tiap indikator soal. Selanjutnya, dilakukan analisis inferensial berupa uji statistik parametrik yakni menggunakan *uji-t*. Sebelum melakukan *uji-t*, uji prasyarat seperti uji normalitas dan uji homogenitas sudah dilakukan. Uji ini dilakukan untuk melihat adanya pengaruh PjBL terhadap capaian belajar matematika. *Uji-t* dilakukan dengan membandingkan nilai hasil  $t_{hitung}$  dengan  $t_{kritis}$ .

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini berupa statistik deskriptif dan statistik inferensial. Dari hasil *post-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol didapat nilai rata-rata dan standar deviasi secara keseluruhan maupun perbutir soal. Data statistik hasil *post-test* disajikan pada tabel berikut.

Tabel 2. Statistik Hasil Instrumen *Post-Test*

Statistika	Kelas	
	Eksperimen	Kontrol
Jumlah Siswa	26	29
Rata-rata	82,4	72,6
Standar Deviasi	16,9	17,5
Median	85	71
Nilai Terendah	33	33
Nilai Tertinggi	100	100

Berdasarkan tabel diatas, diketahui bahwa rata-rata nilai *post-test*

kelas eksperimen adalah 82,4 dan rata-rata kelas kontrol adalah 72,6. Dengan selisih yakni sebesar 9,8. Ini menunjukkan bahwa rata-rata nilai *post-test* kelas eksperimen lebih besar dibanding rata-rata *post-test* kelas kontrol. Untuk standar deviasi, kelas kontrol lebih besar yakni 17,5 dibanding kelas eksperimen yakni 16,9, dan memiliki selisih sebesar 0,6. Ini menunjukkan bahwa sebaran nilai kelas kontrol lebih beragam dibanding kelas eksperimen. Adapun rentang nilai rata-rata kelas eksperimen adalah 65,5 sampai 99,3, sedangkan rentang nilai rata-rata kelas kontrol adalah 55,1 sampai 90,1. Selanjutnya, data statistik hasil *post-test* perbutir soal disajikan pada tabel berikut.

Tabel 3. Statistik Rata-rata Tiap Indikator

No	Indikator Pencapaian Kompetensi	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
		Rata-rata	Standar Deviasi	Rata-rata	Standar Deviasi
1	Menerapkan rumus volume bola terhadap proyek	9,8	0,8	9,3	2,6
2	Menerapkan rumus volume bola terhadap proyek	10	0	9,7	1
3	Membandingkan volume bola antar benda	16,2	2,3	15,8	4,9
4	Membandingkan volume bola antar benda	24,6	4,6	24,4	5,6
5	Menyelesaikan soal berdasarkan permasalahan sehari-hari yang berkaitan dengan luas permukaan dan volume bola dengan proyek kerajinan bros	21,7	11,7	13,3	12,4

Berdasarkan tabel diatas, diperoleh rata-rata indikator soal 1; 2; 3; 4; dan 5 pada kelas eksperimen lebih besar dibanding rata-rata kelas kontrol. Dengan selisih rata-rata terbesar yakni pada soal nomor 5 dengan selisih 8,4, dan selisih rata-rata terkecil yakni pada soal nomor 4 dengan selisih 0,2. Ini menunjukkan bahwa pada tiap butir Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) rata-rata kelas eksperimen lebih besar

dibanding rata-rata kelas kontrol. Artinya, capaian belajar tiap IPK kelas eksperimen lebih baik dibanding capaian belajar kelas kontrol.

Pada standar deviasi, indikator soal 1; 2; 3; 4; dan 5 pada kelas kontrol lebih besar dibanding kelas eksperimen. Dengan selisih standar deviasi terbesar yakni pada soal nomor 3 dengan selisih 2,6, dan selisih standar deviasi terkecil yakni pada soal nomor 5 dengan selisih

0,7. Ini menunjukkan bahwa pada tiap butir indikator pencapaian kompetensi standar deviasi kelas kontrol lebih besar dibanding standar deviasi kelas eksperimen. Artinya, sebaran nilai tiap IPK pada kelas kontrol lebih beragam dibanding sebaran nilai kelas eksperimen.

Selanjutnya, dilakukan uji statistik parametrik menggunakan *uji-t*. *Uji-t* digunakan untuk mengetahui perbedaan antara dua sampel yakni hasil *post-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol. Uji ini juga bertujuan untuk melihat adanya pengaruh PjBL terhadap capaian belajar matematika. *Uji-t* digunakan untuk membuktikan kebenaran hipotesis yang ada pada penelitian dengan taraf signifikan  $\alpha = 0,05$ . Pengambilan keputusan dalam uji ini dilakukan dengan melihat daerah hasil  $t_{hitung}$  diantara daerah  $t_{kritis}$ .

Berikut hipotesis statistik *uji-t*.

$H_0 =$  Tidak terdapat perbedaan rata-rata antara kelas eksperimen dan kelas kontrol ( $\mu_2 - \mu_1 = 0$ )

$H_1 =$  Terdapat perbedaan rata-rata antara kelas eksperimen dan kelas kontrol ( $\mu_2 - \mu_1 \neq 0$ )

Berikut aturan pengambilan keputusan terhadap hipotesis berdasarkan *uji-t*.

Jika  $|t_{hitung}| \leq |t_{kritis}|$ , maka  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak

Jika  $|t_{hitung}| > |t_{kritis}|$ , maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima

Perhatikan tabel dibawah ini.

Tabel 4. *Independent Sample T-Test*

	$t_{hitung}$	$df$	$t_{kritis}$
Nilai <i>Post-Test</i>	-2,100	53	2,006

Berdasarkan tabel diatas, hasil yang diperoleh adalah nilai  $t_{hitung}$  adalah -2,1 dengan  $t_{kritis}$  2. Sehingga,  $|t_{hitung}| > |t_{kritis}|$  maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima. Dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata antara kelas

eksperimen dan kelas kontrol. Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat pengaruh PjBL terhadap capaian belajar peserta didik dan pengaruh yang dimaksud adalah pengaruh positif.

Berdasarkan hasil tersebut, menunjukkan adanya perbedaan hasil rata-rata; standar deviasi; dan *uji-t* pada nilai *post-test* antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol terjadi berdasarkan perbedaan pembelajaran yang diterapkan. Perbedaan ini menunjukkan bahwa pembelajaran yang diterapkan dapat mempengaruhi hasil capaian belajar peserta didik. Kelas yang diterapkan model PjBL memiliki capaian belajar lebih baik dibanding kelas yang tidak diterapkan model PjBL. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Ginting (2022), bahwa dengan penerapan model pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan aktivitas dan hasil belajar siswa.

Model PjBL menuntut peserta didik untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dengan berbagai cara. Selain itu, tugas proyek memberikan kesempatan kepada peserta didik mengembangkan kemampuan berpikir kreatifnya. Tugas proyek yang dimaksud adalah penyelesaian masalah melalui perencanaan, membuat dugaan, memecahkan masalah, membuat keputusan, dan mengevaluasi.

## SIMPULAN

Berdasarkan analisis data kuantitatif yang diperoleh dari tahapan penelitian yang telah dilakukan pada siswa kelas IX SMP Negeri 14 Kota Serang, diperoleh kesimpulan bahwa adanya pengaruh PjBL terhadap capaian belajar peserta didik yang ditunjukkan dengan adanya perbedaan hasil capaian belajar siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pengaruh yang dimaksud adalah pengaruh positif. Model PjBL menuntut peserta didik

untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dengan bantuan proyek. Tugas proyek yang dimaksud adalah penyelesaian masalah melalui perencanaan, membuat dugaan, memecahkan masalah, membuat keputusan, dan mengevaluasi. Model PjBL dapat menjadi pilihan model pembelajaran karena dalam pembelajaran ini, siswa berperan aktif dalam proses pembelajaran dan *students centered* dapat terjadi dimana siswa mengambil peran selama proses pembelajaran berlangsung.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Anjarwati, S., Pujiastuti, H., & Ihsanudin, I. (2022). Pengembangan Pocket Book Digital Berbasis Project Based Learning Menggunakan GeoGebra untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematis Siswa SMP. *Wilangan: Jurnal Inovasi Dan Riset Pendidikan Matematika*, 3(2), 111. <https://doi.org/10.56704/jirpm.v3i2.13414>
- Annisa, A., Syamsuri, S., & Khaerunnisa, E. (2021). Kesulitan Siswa dalam Proses Matematisasi Soal Cerita Materi Bangun Ruang Sisi Datar. *Wilangan: Jurnal Inovasi Dan Riset Pendidikan Matematika*, 2(2), 97. <https://doi.org/10.56704/jirpm.v2i2.11700>
- Anugrah, A., & Pujiastuti, H. (2020). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal HOTS Bangun Ruang Sisi Lengkung. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(2), 213. <https://doi.org/10.36709/jpm.v11i2.11897>
- Ernawati, H. (2014). Pengaruh Small Group Discussion terhadap Pengetahuan Tentang Dismenore pada Siswa SMPN 1 Dolopo. *Jurnal Florence*, VII(1), 47–51. <http://eprints.umpo.ac.id/1271/1/Jurnal Florence Vol VII%2C No 1 .pdf>
- Ginting, P. (2022). Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Materi Bangun Ruang Sisi Lengkung dengan Penerapan Model Proyek Based Learning di Kelas IX-B SMP Negeri 1 Silaen Tahun Pembelajaran 2021/2022. *TLUTUH SAWO: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dan Humaniora*, 6(3), 83–90.
- Istiqomah, N., & Rahaju, E. B. (2014). Proses Berpikir Siswa Sekolah Menengah Pertama (SMP) dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Berdasarkan Gaya Kognitif pada Materi Bangun Ruang Sisi Lengkung. 3(2), 144–149.
- NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. NCTM.
- Ningsih, F., & Marniati. (2013). Penerapan Pembelajaran Langsung pada Pembuatan Kerajinan Bros dengan Teknik Manual Kelas X.3 SMA Negeri Sukomoro Nganjuk. 02(3), 88–94.
- Nurfitriyanti, M. (2016). Model Pembelajaran Project Based Learning Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika. *Jurnal Formatif*, 6(2), 149–160.
- Özerem, A. (2012). Misconceptions In Geometry And Suggested Solutions For Seventh Grade Students. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 55, 720–729. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.09.557>
- Rais, M. (2010). Model project based-learning sebagai upaya meningkatkan prestasi akademik Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan*

- Dan Pengajaran*, 43(3), 246–252.  
<https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JPP/article/viewFile/129/123>
- Runadi, T. (2014). *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Materi Bangun Ruang Sisi Lengkung dengan Model Pembelajaran Berbasis Masalah*.
- Tan, N, J. (1994). *Analysis of Elementary Geometry Teaching Materials*. Elementary Mathematic Curriculum.
- Utari, R. D., Wardana, M. Y. S., & Damayani, A. T. (2019). Analisis Kesulitan Belajar Matematika dalam Menyelesaikan Soal Cerita. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 3(4), 534–540.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.23887/jisd.v3i4.22311>
- Wijaya, T. T., Purnama, A., & Tanuwijaya, H. (2020). *Pengembangan Media Pembelajaran Berdasarkan Konsep TPACK pada Materi Garis dan Sudut Menggunakan Hawgent Dynamic Mathematics Software*. 3(3), 205–214.  
<https://doi.org/10.22460/jpmi.v1i3.205-214>