

**PENINGKATAN KEMAMPUAN PEMAHAMAN MATEMATIS SISWA
SMA MELALUI MODEL *PROJECT-BASED LEARNING***

SKRIPSI

diajukan untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Program
Studi Pendidikan Matematika



Oleh :

Ayu Nur Oktavia
NIM. 1907760

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
BANDUNG
2023**

**PENINGKATAN KEMAMPUAN PEMAHAMAN MATEMATIS SISWA
SMA MELALUI MODEL *PROJECT-BASED LEARNING***

Oleh:
Ayu Nur Oktavia
1907760

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar sarjana Pendidikan pada Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

© Ayu Nur Oktavia
Universitas Pendidikan Indonesia
Agustus 2023

Hak cipta dilindungi undang-undang
Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian dengan dicetak ulang, difotokopi atau cara lainnya tanpa izin dari penulis.

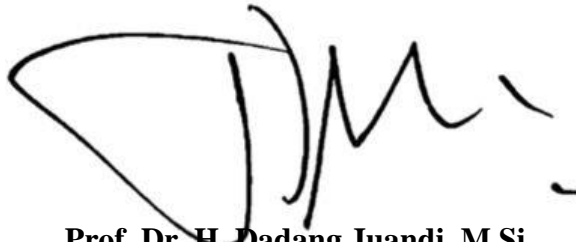
LEMBAR PENGESAHAN

AYU NUR OKTAVIA

**PENINGKATAN KEMAMPUAN PEMAHAMAN MATEMATIS SISWA
SMA MELALUI MODEL *PROJECT-BASED LEARNING***

Disetujui dan disahkan oleh:

Pembimbing I



Prof. Dr. H. Dadang Juandi, M.Si

NIP. 196401171992021001

Pembimbing II



Dr. Tia Purniati, S.Pd., M.Pd

NIP. 197703062006042001

Mengetahui,

Ketua Program Studi S1, S2, dan S3

Pendidikan Matematika



Al Jupri, S.Pd., M.Sc., Ph.D.

NIP. 198205102005011002

PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Peningkatan Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa SMA Melalui Model *Project-Based Learning*” ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya sendiri.

Bandung, Agustus 2023

Yang membuat pernyataan



Ayu Nur Oktavia

NIM. 1907760

ABSTRAK

Ayu Nur Oktavia (1907760). **Peningkatan Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa SMA Melalui Model *Project-Based Learning*.**

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh pentingnya kemampuan pemahaman matematis siswa dan fakta kurangnya kemampuan pemahaman matematis siswa. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui 1) peningkatan kemampuan pemahaman matematis siswa yang menggunakan model *Project-Based Learning* dengan siswa yang menggunakan model *Direct Instruction*, 2) pencapaian kemampuan pemahaman matematis kelas yang menggunakan model *Project-Based Learning* lebih tinggi kelas yang menggunakan model *Direct Instruction*. dan 3) respons siswa terhadap proses pembelajaran matematika dengan menggunakan model *Project-Based Learning*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuasi eksperimen dengan desain *Nonequivalent Control Group Design*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X di salah satu SMA Negeri di Kabupaten Cilacap, sedangkan sampel dalam penelitian ini adalah dua kelas dari populasi tersebut. Data penelitian diperoleh dari tes kemampuan pemahaman matematis dan angket. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 1) peningkatan kemampuan pemahaman matematis siswa yang menggunakan model *Project-Based Learning* lebih tinggi daripada siswa yang menggunakan model *Direct Instruction*, 2) pencapaian kemampuan pemahaman matematis kelas yang menggunakan model *Project-Based Learning* lebih tinggi kelas yang menggunakan model *Direct Instruction*. dan 3) hampir seluruh siswa menunjukkan respons positif terhadap pembelajaran *Project-Based Learning*.

Kata Kunci : *Project-Based Learning, Kemampuan Pemahaman Matematis*

ABSTRACT

Ayu Nur Oktavia (1907760). ***Improvement of High School Students' Mathematical Understanding through Project-Based Learning Model.***

This research is motivated by the importance of students' mathematical comprehension abilities and the fact of their lacking mathematical comprehension skills. The purpose of this study is to determine 1) the improvement of students' mathematical comprehension abilities using the Project-Based Learning model compared to students using the Direct Instruction model, 2) the achievement of mathematical comprehension abilities in the class using the Project-Based Learning model as higher than the class using the Direct Instruction model, and 3) students' response to the mathematics learning process using the Project-Based Learning model. The method employed in this research is quasi-experimental with a Nonequivalent Control Group Design. The population of this study consists of all tenth-grade students in a public high school in Cilacap Regency, while the sample includes two classes from that population. Research data were obtained from mathematical comprehension ability tests and questionnaires. The research results demonstrate that 1) the improvement of students' mathematical comprehension abilities using the Project-Based Learning model is higher compared to students using the Direct Instruction model, 2) the achievement of mathematical comprehension abilities in the class using the Project-Based Learning model is higher than in the class using the Direct Instruction model, and 3) almost all students exhibited a positive response towards Project-Based Learning.

Keywords: Project-Based Learning, Mathematical Understanding.

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	
PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME.....	
KATA PENGANTAR	i
UCAPAN TERIMA KASIH.....	ii
ABSTRAK	v
ABSTRACT.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR BAGAN	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	6
1.5 Definisi Operasional.....	6
BAB II KAJIAN TEORI.....	8
2.1 Model <i>Project-Based Learning</i>	8
2.2 Kemampuan Pemahaman Matematis	13
2.3 Model <i>Direct Instruction</i>	15
2.4 Kerangka Berpikir	16
2.5 Penelitian Terdahulu	17
2.6 Hipotesis Penelitian.....	18
BAB III METODE PENELITIAN.....	19

3.1 Metode dan Desain Penelitian.....	19
3.2 Variabel Penelitian	19
3.3 Populasi dan Sampel Penelitian	19
3.4 Instrumen Penelitian.....	20
3.5 Prosedur Penelitian.....	29
3.6 Teknik Analisis Data.....	30
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN	37
4.1 Temuan.....	37
4.1.1 Analisis Data Kuantitatif.....	37
4.1.2 Analisis Data Kualitatif.....	47
4.2 Pembahasan	49
4.2.1 Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa	49
4.2.2 Sikap Siswa terhadap Model <i>Project-Based Learning</i>	51
BAB V SIMPULAN DAN REKOMENDASI	53
5.1 Simpulan.....	53
5.2 Keterbatasan Penelitian	53
5.3 Rekomendasi	54
DAFTAR PUSTAKA	55

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1: Sintaks <i>Project-Based Learning</i>	10
Tabel 3.1: Pedoman Penskoran Jawaban Siswa.....	21
Tabel 3.2: Interpretasi Koefisien Validitas	24
Tabel 3.3: Hasil Perhitungan Validitas Butir Soal	25
Tabel 3.4: Interpretasi Koefisien Reliabilitas.....	26
Tabel 3.5: Interpretasi Daya Pembeda	27
Tabel 3.6: Hasil Perhitungan Daya Pembeda.....	27
Tabel 3.7: Interpretasi Indeks Kesukaran.....	28
Tabel 3.8: Hasil Perhitungan Indeks Kesukaran Tiap Butir Soal	28
Tabel 3.9: Kriteria Indeks Gain.....	32
Tabel 3.10: Kriteria Persentase Angket Skala Sikap	36
Tabel 4.1: Data Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kemampuan Pemahaman Matematis.....	37
Tabel 4.2: Uji Normalitas Data <i>Pretest</i>	39
Tabel 4.3: Uji Homogenitas Data <i>Pretest</i>	40
Tabel 4.4: Uji Kesamaan Dua Rata-rata Data <i>Pretest</i>	41
Tabel 4.5: Data <i>N-Gain</i> Kemampuan Pemahaman Matematis	42
Tabel 4.6: Uji Normalitas Data <i>N-Gain</i>	43
Tabel 4.7: Uji <i>Mann-Whitney</i> Data <i>N-Gain</i>	44
Tabel 4.8: Uji Normalitas Data <i>Posttest</i>	45
Tabel 4.9: Uji <i>Mann-Whitney</i> Data <i>Posttest</i>	47
Tabel 4.10: Hasil Angket Respons Siswa	48

DAFTAR BAGAN

Halaman

Bagan 2.1: Kerangka Berpikir.....	17
Bagan 3.1: Alur Teknik Pengolahan Data.....	35

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
LAMPIRAN A. INSTRUMEN PEMBELAJARAN	62
A.1 Modul Ajar Kelas Eksperimen	63
A.2 Powerpoint Kelas Eksperimen	73
A.3 LKPD Kelas Eksperimen	75
A.4 Modul Ajar Kelas Kontrol	78
LAMPIRAN B. INSTRUMEN TES DAN NON-TES.....	86
B.1 Kisi-kisi Tes Kemampuan Pemahaman Matematis.....	87
B.2 Angket Respon Siswa.....	100
B.3 Lembar Observasi.....	102
LAMPIRAN C. ANALISIS UJI COBA INSTRUMEN TES	105
C.1 Hasil Uji Instrumen	106
LAMPIRAN D. ANALISIS DATA.....	107
D.1 Data <i>Pretest</i> Eksperimen.....	108
D.2 Data <i>Posttest</i> Eksperimen.....	109
D.3 Data <i>Pretest</i> Kelas Kontrol	110
D.4 Data <i>Posttest</i> Kelas Kontrol	111
D.5 Data N-Gain Kelas Eksperimen	112
D.6 Data N-Gain Kelas Kontrol.....	113
D.7 Analisis Data <i>Pretest</i>	114

D.8 Analisis Data <i>Posttest</i>	117
D.9 Analisis Data <i>N-Gain</i>	119
D.10 Data Angket Respon Siswa	121
LAMPIRAN E. SAMPEL INSTRUMEN TES	122
E.1 Sampel jawaban <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen	123
E.2 Sampel jawaban <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen	124
E.3 Sampel jawaban <i>Pretest</i> Kelas Kontrol	125
E.4 Sampel jawaban <i>Posttest</i> Kelas Kontrol.....	126
E.5 Sampel angket respon siswa	128
E.6 Hasil Lembar Observasi	130
LAMPIRAN F. DOKUMENTASI.....	136
F.1 Surat Izin Penelitian.....	137
F.2 Surat Keterangan telah Melaksanakan Penelitian.....	138
F.3 Dokumentasi Kegiatan Penelitian.....	139

DAFTAR PUSTAKA

- Addiin, I. (2014). Penerapan model pembelajaran project based learning (PjBL) pada materi pokok larutan asam dan basa di kelas xi ipa 1 sma negeri 2 karanganyar tahun ajaran 2013/2014. (hlm. 5)
- Adhiyasa, I. K., Suweken, G., & Suryawan, I. P. (2018). Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Proyek (Pbp) Terhadap Pemahaman Konsep Matematika Siswa Kelas X Program Keahlian Multimedia Smk Negeri 3 Singaraja. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika Indonesia*, 7(1), 50-59. (hlm. 19)
- Afrilia, S. (2020). *Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Terhadap Kemampuan pemahaman matematis Siswa Di Sekolah Menengah Pertama Negeri 17 Kabupaten Tebo*. (Skripsi). Universitas Islam Negeri Sulthan Thaha Saifuddin. Jambi. (hlm. 3)
- Alamsyah, M. (2017). Analisis Kesulitan Pemahaman Konsep Matematika Dasar pada Siswa Kelas VII. 00, 5–7.
- Almulla, M.A. (2020). *The Effectiveness of the Project-Based Learning(PBL) Approach as a Way to Engage Students in Learning*. *Sage Journals*, 10(3), 1-15.
- Amalia, R. (2013). Penerapan Model Pembelajaran Pembuktian untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Matematis Tingkat Tinggi Siswa SMA. (Tesis). Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Arikunto, S. (2010). Manajemen Penelitian. Jakarta: Rineka Cipta. Buck Institute for Education. (2013). [Online]. Diakses dari: http://www.bie.org/index.php/site/PBL/pbl_handbook_introduction/#history. (hlm. 22)
- Asti, R. W., & Sunata, S. (2023). Penerapan Model Pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) Berbantuan Media Konkret Untuk Meningkatkan

Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Peserta Didik. *Penelitian Tindakan Kelas*.

Cahyadi, E., Dwikurnaningsih, Y., & Hidayati, N. (2019). Peningkatan hasil belajar tematik terpadu melalui model project based learning pada siswa sekolah dasar. *Jurnal Riset Teknologi dan Inovasi Pendidikan (Jartika)*, 2(1), 205-218. (hlm. 8)

Daryanto. (2014). *Pembelajaran Tematik Terpadu Terintegrasi Kurikulum 2013*. Yogyakarta: Gava Media. (hlm. 10, 13)

Depdiknas. (2004). *Peraturan tentang Penilaian Perkembangan Anak didik SMP Nomor 506/C/Kep/PP/2004 tanggal 11 November 2001*. Jakarta: Ditjen Dikdasmen Depdiknas. (hlm. 17)

Depdiknas. (2006). *Lampiran Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 22 Tahun 2006*. BNSP. Jakarta. (hlm. 2)

Depdiknas. (2013). *Peraturan tentang Implementasi Kurikulum Nomor 81A*. Jakarta: Ditjen Dikdasmen Depdiknas. (hlm. 11)

Depdiknas. (2016). *Lampiran Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 22 Tahun 2016*. BNSP. Jakarta.

Ernawati. (2003). *Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa SMU melalui Pembelajaran Berbasis Masalah*. (Skripsi). Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung. (hlm. 15)

Garminah, N. N., & Pudjawan, K. (2013). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek (*Project-Based Learning*) Terhadap Hasil Belajar IPA Siswa Kelas IV SD N 8 Banyuning. *Mimbar PGSD Undiksha*, 1(1). (hlm. 24)

Hake, R. R. (1999). Analyzing Change/Gain Scores. [Online]. Diakses dari: <http://www.physics.indiana.edu/~sdi/AnalyzingChange-Gain.pdf>. (hlm. 36)

- Hikmah, N., Budiasih, E., & Santoso, A. (2016). Pengaruh strategi project based learning (PJBL) terhadap kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI IPA pada materi koloid. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 1(11), 2248-2253. (hlm. 5)
- Indaryati, I., & Jailani, J. (2015). Pengembangan media komik pembelajaran matematika meningkatkan motivasi dan prestasi belajar siswa kelas V. *Jurnal Prima Edukasia*, 3(1), 84-96.(hlm. 3)
- Indrajatmoko, Y. (2022). Pemahaman konseptual dan pemecahan masalah siswa pada model pembelajaran berbasis proyek (pbp) pada metode mind mapping secara daring. *UPEJ Unnes Physics Education Journal*, 12(2), 82-91. (hlm. 19)
- Killpatrick, J., dkk. (2001). *Adding it Up: Helping Children Learn Mathematics*. Washington, DC: National Academy Press. (hlm. 16)
- Komarudin, K., Puspita, L., Suherman, S., & Fauziyyah, I. (2020). Analisis Kemampuan pemahaman matematis Siswa Sekolah Dasar: Dampak Model Project Based Learning Model. *DIDAKTIKA TAUHIDI: Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 7(1), 43-53. (hlm 8)
- Kristanti, Y. D., & Subiki, S. (2017). Model Pembelajaran Berbasis Proyek (Project Based Learning Model) pada Pembelajaran Fisika Disma. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 5(2), 122– 128. (hlm 4)
- Kurtz, K. (2019). *Project-Based Learning in High School Mathematics. Learning to Teach Language Arts, Mathematics, Science, and Social Studies Through Research and Practice*, 8 (1), 66-71.
- Kusuma, I. W. W. A., Santyadiputra, G. S., & Sindu, I. G. P. (2018). Development of E-module Project Based Learning Model in Server Administration Basics Class XI Computer Engineering and Networks in Smk Negeri 3

- Singaraja. *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika: JANAPATI*, 7(1), 12-24. (hlm. 8)
- Lestari, E. K & Yudhanegara, M. R. (2015). *Penelitian Pendidikan Matematika*. Bandung: Refika Aditama. (hlm. 15, 17, 26, 27, 28)
- Linda, N. P. M. (2016). *Penerapan Pembelajaran Project-Based Learning (PjBL) untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa SMA* (Doctoral dissertation). (hlm. 54)
- Mahendra, I. W. E. (2017). Project based learning bermuatan etnomatematika dalam pembelajar matematika. *JPI (Jurnal Pendidikan Indonesia)*, 6(1), 106-114. (hlm. 5)
- Mulyadi, E. (2015). Penerapan Model Project Based Learning untuk Meningkatkan Kinerja dan Prestasi Belajar Fisika Siswa SMK. *Jurnal pendidikan teknologi dan kejuruan*, 22(4), 385-395. (hlm. 5)
- Munirah, M. (2018). Prinsip-Prinsip Belajar Dan Pembelajaran (Perhatian dan Motivasi, Keaktifan, Keterlibatan Langsung, Pengulangan, Tantangan dan Perbedaan Individu). *AULADUNA: Jurnal Pendidikan Dasar Islam*, 5 (1), 116–125. (hlm. 3)
- Mutiara, S. G. (2018). *Penerapan Pembelajaran dengan Pendekatan Kontekstual untuk Meningkatkan Kemampuan pemahaman matematis Siswa SMP*. (Skripsi). Universitas Pendidikan Indonesia. (hlm. 15)
- Nafisah, I. (2017). *Pengaruh Model Project Based Learning (Pjbl) Melalui Pembuatan Awetan Bioplastik Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa Kelas Vii Di Smp Negeri 12 Bandar Lampung Pada Materi Keanekaragaman Makhluk Hidup*. (Skripsi). Universitas Agama Islam Negeri Raden Intan. Lampung. (hlm. 10)
- Priansa, D. J. (2017). Pengembangan Strategi Dan Model Pembelajaran. Bandung: CV Pustaka Setia. (hlm. 4)

- Purwanto, M. N. (1994). *Prinsip-prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran Pendidikan*. (Bandung: Rosdakarya). (hlm. 15)
- Puspita, L., Supriadi, N., & Pangestika, A. D. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran Creative Problem Solving (CPS) Disertai Teknik Diagram Vee Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa Materi Fungi Kelas X MAN 2 Bandar Lampung. *Biosfer: Jurnal Tadris Biologi*, 9(1), 01–12. (hlm. 4)
- Putri, C. K. (2019). *Penerapan Model Project Based Learning Untuk Meningkatkan Keaktifan Belajar Siswa Padapembelajaran Tematik Kelas Iv Di Madrasah Ibtidaiyah Negeri 4 Muaro Jambi*. (Skripsi). Universitas Islam Negeri Sulthan Thaha Saifuddin. Jambi. (hlm. 10)
- Reinita. (2020). Peningkatan Hasil Belajar Pada Pembelajaran Tematik Terpadu Menggunakan Model Cooperative Script di Kelas IV SD. 4(2), 1814- 1919. (hlm. 4)
- Rosmawati, R. R., & Sritresna, T. (2021). Kemampuan Pemahaman matematis ditinjau dari SelfConfidence Siswa pada Materi Aljabar dengan Menggunakan Pembelajaran Daring. *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1), 275-290.
- Rozali, R., & Amelia, P. (2015). Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning Terhadap Kemampuan Pemahaman matematis Siswa Kelas Xi Ipa Man 3 Padang Tahun Pelajaran 2014/2015. *Jurnal Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan*, 5(1). (hlm. 54)
- Sani, R. A. (2014). *Pembelajaran Sainifik untuk Implementasi Kurikulum 2013*. (Jakarta: Bumi Aksara). (hlm. 9)
- Saragih, D. I., Mazaly, M. R., & Kurniawan, A. (2022). Penerapan Project Based Learning (Pjbl) Berbantuan Microsoft Excel Pada Pembelajaran Statistika Untuk Meningkatkan Pemahaman Matematis Siswa Smk Brigjend Katamso 2 Medan. *Jurnal Dimensi Matematika*, 5(02), 525-535.

- Sari, L. I., Satrijono, H., & Sihono, S. (2015). Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Proyek (Project Based Learning) untuk Meningkatkan Hasil Belajar Keterampilan Berbicara Siswa Kelas VA SDN Ajung 03. *Jurnal Edukasi*, 2(1), 11-14. (hlm. 4)
- Simanjuntas, E. (2018). *Pengaruh Model Project Based Learning Berbantu Media Belajar Terhadap Keterampilan Pemecahan Masalah Matematika Siswa pada Materi Statistika Kelas XII SMK Swasta Jambi Medan Tahun Pelajaran 2019/2020*. (Skripsi). Universitas HKBP Nommensen. Medan (hlm. 4)
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. (Bandung: Alfabeta) (hlm. 21)
- Suhana, C. (2014). *Konsep Strategi Pembelajaran*. Bandung. Refika Aditama. (hlm. 53)
- Suhari, A. (2012). *Peningkatan Pemahaman Konsep Belajar Matematika Melalui Metode Project-Based Learning (Ptk Di Kelas Vii C SMP Negeri 4 Wonogiri)* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta). (hlm. 54)
- Suherman, E. (2003). *Evaluasi Pembelajaran Matematika*. Bandung: JICA. (hlm. 38)
- Surya, A. P., Relmasira, S. C., & Hardini, A. T. A. (2018). Penerapan model pembelajaran project based learning (PjBL) untuk meningkatkan hasil belajar dan kreatifitas siswa kelas III SD Negeri Sidorejo Lor 01 Salatiga. *Jurnal Pesona Dasar*, 6(1). (hlm. 8)
- Tarmizi, T., Halim, A., & Khaldun, I. (2017). Penggunaan Metode Eksperimen Untuk Mengatasi Miskonsepsi Dan Meningkatkan Pemahaman Konsep Materi Rangkaian Listrik Di SMA Negeri 1 Jaya Kabupaten Aceh Jaya, Aceh. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia (Indonesian Journal of Science Education)*, 5(1), 5–11. (hlm. 4)

The George Lucas Educational Foundation. (2007). How Does Project-Based Learning Work?. [Online]. Tersedia: <http://www.edutopia.org/project-based-learning-guide-implementation>. (30 Juni 2023).

Trilani, S. (2022). *Peningkatan Kemampuan Literasi Matematis Siswa Sekolah Menengah Pertama Dengan Model Problem Based Learning pada Topik Teorema Pythagoras. (Skripsi). Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung. (hlm. 53)*

Yuslita, H., Zulfan, Z., & Arifin, A. (2016). Analisis tingkat kesukaran soal dan daya pembeda soal mata pelajaran sejarah kelas XI semester ganjil di SMA negeri 5 banda aceh tahun pelajaran 2015-2016. *JIM: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Sejarah, 1*(1). (hlm. 33)