

PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING (PjBL) BERORIENTASI COLLABORATIVE LEARNING DENGAN MEDIA VIDEO ANIMASI TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH SISWA PADA MATERI TERMOKIMIA

Rindi Septiani Br Depari¹, Retno Dwi Suyanti²

¹Mahasiswa Prodi Pendidikan Kimia, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Medan

²Dosen Prodi Pendidikan Kimia, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Medan

Surel : rindiseptiani123@gmail.com¹, retnosuyanti@unimed.ac.id²

Abstract: *The Effect of Collaborative Learning Oriented Project Based Learning (PjBL) Learning Model with Animated Video Media on Students' Problem Solving Ability on Thermochemical Materials.* This study aims to determine whether students' problem-solving abilities using the *project-based learning (pjbl)* learning model oriented to *collaborative learning* with *animated video* media on thermochemical material can meet the high criteria and what aspects of problem-solving abilities are developed through the *project-based learning (pjbl)* learning model oriented *collaborative learning* with *animated video* media on thermochemical material. This type of research is quantitative and the type of experimental research is using the *Pre-Experimental Design*. The sample in this study consisted of a class of 35 students, namely class XI IPA 2 SMA Negeri 2 Kabanjahe which was selected by *random sampling*. The instrument used in the form of a problem solving ability test instrument that has been validated in the form of an *essay* as many as 5 questions by fulfilling the content validity requirements, namely the value in the range of 0.53 to 0.72 and fulfilling the reliability requirements with a reliability of 0.76. From the research results, the average *pretest* was 24,571($\pm 3,987$) and *posttest* was 80,857($\pm 6,198$), and the *pretest* variance was 15,899 and *posttest* was 38,420 which stated that the data was homogeneous. In the normality test, the Chi-Square value of the *pretest* was 10,932 and the *posttest* was 7,848 which stated that the data were normally distributed. Based on the results of the analysis of the hypothesis test (*one sample t - test*) obtained $t_{count} > t_{table}$ that is $5.5903 > 1.6902$. In the normalized gain test, the n-gain value is 0.747 (74.7%) which states that the problem solving ability of students who are taught using the *project based learning (pjbl)* learning model oriented to *collaborative learning* with *animated video* media on thermochemical material meets the high criteria. The results showed that the problem solving ability of students for the aspect of understanding the problem was obtained by 88%, the aspect of planning a settlement was obtained by 83%, the aspect of carrying out a settlement plan was obtained by 79% and the aspect of re-examining was obtained by 74%. So it can be concluded that the aspect of problem solving ability that is developed is the aspect of understanding the problem .

Keywords: project based learning model, problem solving ability, animated video, thermochemistry

Rindi Septiani Br Depari, NIM 4182131007 (2022), Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) Berorientasi Collaborative Learning Dengan Media Video Animasi Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa pada Materi Termokimia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah kemampuan pemecahan masalah siswa dengan model pembelajaran *project based learning (pjbl)* berorientasi *collaborative learning* dengan media *video animasi* pada materi termokimia dapat memenuhi kriteria tinggi dan aspek kemampuan pemecahan masalah apakah yang berkembang melalui model pembelajaran *project based learning (pjbl)* berorientasi *collaborative learning* dengan media *video animasi* pada materi termokimia. Jenis penelitian ini bersifat kuantitatif dan jenis penelitian eksperimen yang menggunakan bentuk desain *Pre-Experimental Design*.

Sampel dalam penelitian ini terdiri dari satu kelas yang berjumlah 35 siswa yaitu kelas XI IPA 2 SMA Negeri 2 Kabanjahe yang dipilih secara random sampling. Instrumen yang digunakan berupa instrumen tes kemampuan pemecahan masalah yang telah divalidasi dalam bentuk *essay* sebanyak 5 soal dengan memenuhi syarat validitas isi yaitu nilai pada rentang 0,53 sampai 0,72 dan memenuhi syarat realibilitas dengan realibilitas sebesar 0,76. Dari hasil penelitian diperoleh rata-rata *pretest* sebesar 24,571($\pm 3,987$) dan *posttest* sebesar 80,857($\pm 6,198$), dan varian *pretest* sebesar 15,899 dan *posttest* sebesar 38,420 yang menyatakan data bersifat homogen. Pada uji normalitas diperoleh nilai Chi-Kuadrat *pretest* sebesar 10,932 dan *posttest* sebesar 7,848 yang menyatakan data berdistribusi normal. Berdasarkan hasil analisis uji hipotesis (*one sample t-test*) diperoleh $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $5,5903 > 1,6902$. Pada pengujian gain ternormalisasi diperoleh nilai n-gain sebesar 0,747(74,7%) yang menyatakan bahwa kemampuan pemecahan masalah siswa yang dibelajarkan dengan menggunakan model pembelajaran *project based learning (pjb)* berorientasi *collaborative learning* dengan media *video animasi* pada materi termokimia memenuhi kriteria tinggi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah siswa untuk aspek memahami masalah diperoleh sebesar 88%, aspek merencanakan penyelesaian diperoleh sebesar 83%, aspek melakukan rencana penyelesaian diperoleh sebesar 79% dan aspek memeriksa kembali diperoleh sebesar 74%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa aspek kemampuan pemecahan masalah yang berkembang adalah aspek memahami masalah.

Kata Kunci : model pembelajaran *project based learning*, kemampuan pemecahan masalah, video animasi, termokimia

PENDAHULUAN

Seseorang yang mengalami perubahan-perubahan pada dirinya merupakan seseorang yang mengalami proses belajar dalam hidupnya. Perubahan dari proses tersebut dapat dilihat dalam berbagai bentuk antara lain seperti perubahan sikap, tingkah laku, pemahaman dan pengetahuan, kemampuan serta keterampilan dalam melakukan suatu hal dan aspek-aspek lain yang mengalami perubahan pada individu yang belajar (Trianto, 2010).

Siswa yang mampu mengerti dan memahami pembelajaran menandakan proses belajar pada siswa itu berhasil dilakukan dengan baik. Salah satu faktor yang mempengaruhi berhasilnya seorang siswa dalam pembelajarannya yaitu guru. Peran guru sangat besar dalam menyusun model dan strategi pembelajaran, model

pembelajaran yang unik, menarik serta menyenangkan akan membuat siswa semakin termotivasi untuk belajar serta mendapatkan prestasinya dengan baik.

Berdasarkan wawancara yang dilakukan dengan salah satu guru kimia SMA Negeri 2 Kabanjahe didapatkan bahwa keterampilan dan kemampuan siswa dalam memecahkan suatu masalah pada materi kimia masih rendah. Siswa cenderung memiliki sikap yang kurang peduli selama proses pembelajaran berlangsung. Pada hakikatnya, belajar memecahkan masalah adalah belajar berpikir dan belajar menalar (*learning to think and learning to reason*). Hal tersebut ditandai dengan bagaimana cara siswa tersebut dalam menerapkan pengetahuan-pengetahuan yang telah diperolehnya terlebih dahulu sebelum memecahkan masalah-masalah baru yang belum pernah dijumpai sama sekali

(Gunawan, Harjono, and Sahidu 2015). Dalam memecahkan masalah siswa diharapkan mampu mengembangkan pengetahuannya sesuai dengan indikator dari kemampuan pemecahan masalah yaitu memahami masalah, merencanakan penyelesaiannya, melaksanakan rencana penyelesaian, dan memeriksa kembali (Saryantono 2013). Salah satu materi kimia yang masih mengalami permasalahan dalam pembelajaran kimia adalah materi termokimia. Termokimia merupakan cabang ilmu kimia yang membahas tentang perubahan energi (kalor) yang menyertai suatu reaksi kimia yang dimanifestasikan sebagai kalor reaksi, dimana perubahan kalor (panas) suatu zat melibatkan proses kimia dan fisika.

Project Based Learning (PjBL) merupakan salah satu model pembelajaran yang mampu meningkatkan kemampuan siswa dalam memecahkan suatu masalah dan merubah sikap/pandangan siswa terhadap pembelajaran kimia. Model *Project based learning* (pjbl) atau pembelajaran berbasis proyek merupakan model yang inovatif dimana lebih terfokus kepada siswa (*Student Centered*) dan guru hanya sebagai fasilitator dan motivator, dalam hal ini peluang untuk bekerja secara mandiri membangun belajarnya adalah siswa (Surya, Relmasira, and Hardini 2018). Kelebihan dari model *project based learning* (pjbl) ini yaitu dapat meningkatkan motivasi belajar siswa, meningkatkan prestasi belajar siswa, meningkatkan kerja sama dan kolaborasi, meningkatkan kemampuan mengelola sumber pembelajaran, menciptakan pembelajaran yang

menyenangkan dan meningkatkan sikap siswa pada proses pembelajaran (Sumarni 2015).

Selain menggunakan model *project based learning* (pjbl) di dalam penelitian ini juga menerapkan metode *collaborative learning* berupa lembar lembar observasi *lesson study*. *Collaborative Learning* atau pembelajaran kolaboratif merupakan adanya dua atau lebih orang belajar bersama untuk memperoleh sesuatu secara bersama-sama (Haqqi 2017). Tujuan dari *Collaborative Learning* yaitu untuk membangun serta mengembangkan pengetahuan siswa agar siswa cakap dalam menyampaikan apa yang ada dalam pemikirannya dan meningkatkan kemampuan mentalnya sehingga siswa lebih aktif bekerja sama didalam kelompoknya sehingga tercipta proses belajar mengajar yang hanya berpusat pada siswa (Inah and Pertiwi 2017). Menurut (Suyanti, Purba, and Juwitaningsih 2021), *lesson study* merupakan salah satu model pengembangan profesionalisme mengajar melalui pembelajaran kolaboratif dan berkelanjutan berdasarkan prinsip kolaborasi oleh sekelompok guru untuk membangun komunitas belajar yang dipandang efektif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran dikelas. Mengimplementasikan *collaborative learning* dalam model *project based learning* (pjbl) ini juga membantu peneliti dalam menyusun, melatih dan membimbing peneliti untuk melakukan kegiatan pembelajaran secara kolaboratif dalam pembelajaran. Pada saat pembelajaran siswa diarahkan untuk mendengarkan, mengajukan pertanyaan, dan memberikan pertanyaan serta mencari

informasi sehingga siswa lebih aktif selama proses pembelajaran berlangsung.

Seiring dengan berkembangnya IPTEK, media pembelajaran juga berperan penting dalam proses pembelajaran yaitu untuk memotivasi dan menarik perhatian siswa. Media dapat digunakan sebagai perantara dalam menyampaikan informasi kepada siswa. Kesulitan bahan yang akan diajarkan kepada siswa dapat dipermudah dengan bantuan media karena media dapat menampilkan hal-hal yang baru dan unik seperti gambar dan video. Salah satu media yang unik dan menarik adalah media video animasi. Media video animasi merupakan media yang memuat pergerakan sebuah gambar/objek yang dapat berubah posisi. Selain adanya pergerakan, objek/gambar tersebut juga mengalami perubahan warna dan bentuk. Media animasi dalam proses belajar mengajar digunakan untuk menarik perhatian siswa sehingga siswa lebih semangat dalam belajar serta membuat siswa lebih cepat memahami pembelajaran (Johari, Hasan, and Rakhman 2016).

Berdasarkan uraian diatas, maka peneliti tertarik melakukan penelitian berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran *Project Based Learning (Pjbl)* Berorientasi *Collaborative Learning* dengan Media *Video Animasi* Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Pada Materi Termokimia”.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 2 Kabanjahe, Kab.Karo, Sumatera Utara. Jenis penelitian yang digunakan berupa *Pre-Experimental*

Design. Teknik penentuan sampel yang digunakan *random sampling*. Sampel dari penelitian ini yaitu kelas XI IPA 2 sebagai kelas eksperimen. Dalam penelitian ini instrumen tes yang digunakan yaitu *essay* tes yang terdiri dari 5 soal dan diujikan dalam bentuk soal *pretest* dan *posttest*. Dan lembar observasi *collaborative learning* yang merupakan Instrumen non tes yang akan diisi oleh *observer*.

Kelas diberikan perlakuan dengan model pembelajaran *project based learning (pjbl)* berorientasi *collaborative learning* dengan media video animasi. Desain penelitian dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 1. One Group Pretest-Posttest Design.

O ₁	X	O ₂
----------------	---	----------------

Keterangan :

O₁ = Pretets (tes awal)

O₂ = Posttest (tes akhir)

X = Pembelajaran dengan *Model Project Based Learning (pjbl)* Berorientasi *Collaborative Learning* dengan Media Video Animasi

Tahapan dalam penelitian ini dimulai dengan menentukan kelas sampel dari populasi yang ada di SMA Negeri 2 Kabanjahe. Setelah ditentukan kelas sampel, siswa diberikan *pretest* (O₁) untuk mengetahui bagaimana pengetahuan awal siswa sebelum diberikan perlakuan dengan model pembelajaran *project based learning (pjbl)* berorientasi *collaborative learning* dengan media video animasi. Kemudian meninjau proses pembelajaran berdasarkan lembar observasi *collaborative learning*. Kemudian peneliti melakukan perlakuan X (Pembelajaran dengan *Model*

Project Based Learning (pjl) Berorientasi *Collaborative Learning* dengan Media Video Animasi). Dalam proses pembelajaran siswa juga akan melakukan proyek yaitu proyek kalorimetri sederhana. Diakhir proses pembelajaran, siswa akan diberikan *posttest* (O_2) untuk melihat kemampuan siswa setelah mendapatkan perlakuan yang diberikan oleh peneliti melalui model dan media pembelajaran yang telah disediakan peneliti. Dari hasil yang didapat, maka dilaksanakan pengolahan data serta analisis data uji hipotesis.

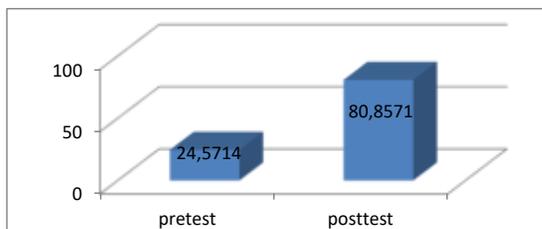
HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut data pretest dan posttest kelas eksperimen dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pretest-posttest dan N-Gain

Kemampuan Pemecahan Masalah	Nilai Rata-rata	Standar Deviasi	Varian
Pretest	24,5714	3,987	15,899
Posttest	80,8571	6,198	38,420
N-Gain	0,747	0,077	0,006

Gambar 1. Diagram Pretest-Post



Pengujian hipotesis menggunakan uji t secara manual pada Microsoft Excel 2007. Hasil pengujian hipotesis (*one sample t-test*) dapat dilihat pada Tabel 3

Tabel 3. Hasil Analisis Uji Hipotesis

\bar{X}	t_{hitung}	t_{tabel}	Keterangan
80,8571			
4			
S = 6,1984	5,59036	1,6902	Ho ditolak dan Ha diterima
$\mu_0 = 75$	6	4	
n = 35			

hasil pengujian hipotesis diatas, diperoleh nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima dimana dapat diartikan bahwa kemampuan pemecahan masalah siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran *Project Based Learning (PjBL)* berorientasi *Collaborative Learning* dengan media video animasi pada materi termokimia dapat memenuhi kriteria tinggi yang telah ditetapkan yaitu < 70 . Berdasarkan hasil analisis data juga didapatkan hasil belajar siswa melalui *posttest*, dimana nilai *posttest* nya sebesar 80,85 dan n-gain sebesar 0,747 (74,7%). Hal ini juga sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan (Hindriyanto, Utaya, and Utomo 2019) siswa yang dibelajarkan dengan pembelajaran berbasis *proyek (pjl)* memiliki manfaat yang bermakna bagi keterampilan pemecahan masalah siswa. manfaat yang terbangun antara lain pemikiran yang kritis, kreatif, serta keterampilan spasial yang berguna bagi siswa untuk melakukan aktivitas penyelesaian masalah. Hal tersebut dibuktikan dengan adanya peningkatan nilai rata-rata siswa. Penggunaan model

pembelajaran *project based learning (pjbl)* pada penelitian ini signifikan serta memberikan pengaruh yang positif dimana model ini mengembangkan sikap dan keterampilan siswa menjadi lebih baik, serta model ini membuat peserta didik dapat belajar mandiri sehingga dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa.

Dengan menggunakan model pembelajaran *project based learning (pjbl)* siswa juga akan lebih mudah memahami dan menerapkan setiap konsep yang dipelajarinya dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu, siswa juga akan lebih bertanggungjawab dan menjadi terampil memecahkan setiap masalah dalam pekerjaannya. Menurut (Dewi, Khoiri, and Kaltsum 2017) menyatakan bahwa model pembelajaran berbasis proyek (*pjbl*) ialah salah satu model pembelajaran inovatif yang memfokuskan pembelajaran kontekstual dengan kegiatan-kegiatan kompleks. Dimana dengan menggunakan model *pjbl* kemampuan pemecahan permasalahan siswa menjadi lebih baik karena dalam proses pembelajaran berbasis proyek (*pjbl*), siswa dalam kelompok kecil menjadi mahir dalam merancang, menugaskan, membuat/merakit, dan bertanggung jawab atas hasil pekerjaannya. Untuk menyelesaikan proyek dan mengambil tanggung jawab, siswa telah terampil memecahkan masalah yang muncul dalam proses.

Berikut dapat dilihat hasil tes kemampuan pemecahan masalah siswa kelas XI IPA 2 yang disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Persentase Hasil Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa

Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah				
No Soal	Memahami Masalah	Merencanakan Penyelesaian	Melaksanakan Rencana Penyelesaian	Memeriksa Kembali
1	80%	80%	72%	64%
2	86%	79%	74%	74%
3	81%	82%	79%	70%
4	97%	83%	83%	79%
5	94%	89%	87%	84%
Rata-rata	88%	83%	79%	74%

Hasil perhitungan persentase indikator aspek kemampuan pemecahan masalah yang diperoleh yaitu pada indikator memahami masalah sebesar 88%, segi merencanakan penyelesaian sebesar 83%, segi melaksanakan rencana penyelesaian sebesar 79% dan segi memeriksa kembali sebesar 74%. Aspek kemampuan pemecahan masalah yang memiliki persentase terbesar yaitu aspek memahami masalah dan merencanakan penyelesaian sedangkan aspek melaksanakan rencana penyelesaian dan memeriksa kembali memiliki persentase yang rendah. Dengan melihat persentase tiap-tiap indikator kemampuan pemecahan masalah tersebut maka dapat disimpulkan aspek kemampuan pemecahan masalah yang paling berkembang melalui model pembelajaran *project based learning (Pjbl)* yaitu aspek memahami masalah.

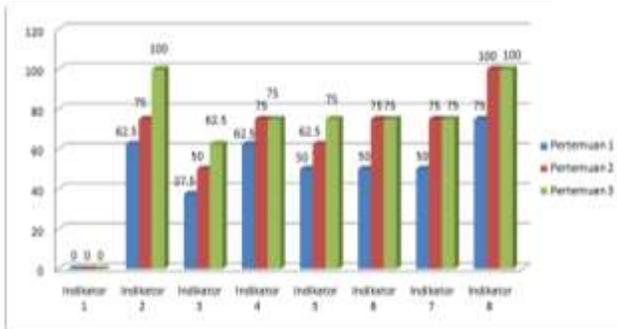
Penerapan *collaborative learning* pada model pembelajaran ini membantu peneliti dalam mengatur, melatih dan membimbing peneliti dalam kegiatan pembelajaran yang dilaksanakan secara kolaboratif pada proses belajar

mengajar. Pada saat pembelajaran siswa diarahkan untuk mendengarkan, mengajukan pertanyaan, dan memberikan pertanyaan serta mencari informasi sehingga siswa lebih aktif selama proses pembelajaran berlangsung. Tercapainya indikator *collaborative learning* didapatkan dari kelas yang telah diajarkan menggunakan model pembelajaran *project based learning (pjl)* berorientasi *collaborative learning* dengan media video animasi, maka dapat ditentukan rata-rata pencapaian aspek berdasarkan penilaian yang telah observer lakukan.

Pencapaian indikator tersebut dapat disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Persentase Indikator Collaborative Learning

Pertemuan	Indikator Collaborative Learning							
	1	2	3	4	5	6	7	8
I	0%	62,5%	37,5%	62,5%	50%	50%	50%	75%
II	0%	75%	50%	75%	62,5%	75%	75%	100%
II	0%	100%	62,5%	75%	75%	75%	75%	100%
Rata-rata	0%	79,17%	50%	70,8%	62,5%	66,7%	66,7%	91,7%



Gambar 2. Diagram Persentase Indikator Collaborative Learning

Keterangan:

Indikator 1 : Kelas membentuk huruf U

Indikator 2 : Siswa bersikap bekerja sama

Indikator 3 : Siswa yang tidak mengerti meminta diajari

Indikator 4 : Siswa yang peduli dan mengajari siswa lain

Indikator 5 : Siswa mendalami materi dan mengutarakan pendapatnya sendiri

Indikator 6 : Siswa lebih banyak menyimak daripada berbicara

Indikator 7 : Siswa mempertahankan motivasi dengan belajar bersama

Indikator 8 : Siswa memanfaatkan media

Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan oleh observer pada tiap pertemuan, dapat dilihat bahwa rata-rata hasil dari tiap pertemuan pada indikator 1 sebanyak 0%, pada indikator 2 sebanyak 79,17%, indikator 3 sebanyak 50%, indikator 4 sebanyak 70,8%, indikator 5 sebanyak 62,5%, indikator 6 sebanyak 66,7%, indikator 7 sebanyak 66,7% dan pada indikator 8 sebanyak 91,7%. Keberhasilan penerapan *collaborative learning* ini terlihat dari keterlaksanaan setiap indikator. Dari data persentase indikator tersebut persentase terbesar berada pada indikator 8, sedangkan indikator dengan persentase terkecil berada pada indikator 1 dikarenakan tidak memungkinkan siswa membentuk kelas huruf U, dimana selama proses pembelajaran siswa dibentuk dalam kelompok.

Peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa dalam penelitian tidak terlepas dari penggunaan media pembelajaran. Peranan media dalam proses

pembelajaran sangat penting dalam peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa. Dalam melaksanakan penelitian, peneliti juga menggunakan media yaitu berupa media video animasi. Penggunaan media video animasi ini membuat siswa menjadi lebih tertarik belajar mengenai materi termokimia, hal ini dikarenakan media yang digunakan memiliki tampilan-tampilan yang tidak membosankan dan membuat siswa menjadi lebih mudah memahami materi termokimia.

Gambar 3. Media Video Animasi yang digunakan Selama Proses Pembelajaran



KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data maka dapat disimpulkan dimana hasil belajar kemampuan pemecahan masalah siswa yang dibelajarkan dengan menggunakan model pembelajaran project based learning (pjbl) berorientasi collaborative learning dengan media video animasi pada materi termokimia memenuhi nilai kriteria tinggi yang telah ditetapkan

yaitu >70 . Hasil ini dilihat dari nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $5,5903 > 1,6902$ serta nilai n -gain yang diperoleh sebesar $0,747$ atau $74,7\%$. Berdasarkan persentase setiap indikator aspek kemampuan pemecahan masalah yang diperoleh yaitu pada segi memahami masalah sebesar 88% , segi merencanakan penyelesaian sebesar 83% , segi melaksanakan rencana penyelesaian sebesar 79% dan segi memeriksa kembali sebesar 74% , maka dapat disimpulkan bahwa aspek kemampuan pemecahan masalah siswa yang terkembang yang dibelajarkan dengan model pembelajaran *project based learning (pjbl)* berorientasi *collaborative learning* dengan media video animasi yaitu aspek memahami masalah.

DAFTAR PUSTAKA

Dewi, Bella Mirdza Mutia, Nur Khoiri, and Umami Kaltsum. 2017. "Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Melalui Penerapan Model Project Based Learning." *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika* 8 (1): 8–13. <https://doi.org/10.26877/jp2f.v8i1.1331>.

Gunawan, Ahmad Harjono, and Hairunnisyah Sahidu. 2015. "Pengembangan Model Laboratorium Virtual Berorientasi Pada Kemampuan Pemecahan Masalah Bagi Calon Guru Fisika." *Jurnal Materi Dan Pembelajaran Fisika (JMPPF)* 5 (2): 41–46. jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/fisika/article/view/7782%0A.

Haqqi, Athiatul. 2017. "COLLABORATIVE LEARNING: Model Pembelajaran Dalam Upaya Meningkatkan Literasi Informasi

- Mahasiswa Jurusan Ilmu Perpustakaan Dan Informasi Melalui Belajar Secara Kolaboratif.” *Baitul Ulum: Jurnal Ilmu Perpustakaan Dan Informasi* 1: 1–22.
- Hindriyanto, Raditya Ardani, Sugeng Utaya, and Dwiyono Hari Utomo. 2019. “Pengaruh Model Project Based Learning Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Geografi.” *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan* 4 (8): 1092. <https://doi.org/10.17977/jptpp.v4i8.12682>.
- Inah, Ety Nur, and Utami Anggun Pertiwi. 2017. “Penerapan Collaborative Learning Melalui Permainan Mencari Gambar Untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA Di SDN Tabanggele Kecamatan Anggalomoare Kabupaten Konawe.” *Jurnal Al-Ta'dib* 1 (1): 19–36.
- Johari, Andriana, Syamsuri Hasan, and Maman Rakhman. 2016. “Penerapan Media Video Dan Animasi Pada Materi Memvakum Dan Mengisi Refrigeran Terhadap Hasil Belajar Siswa.” *Journal of Mechanical Engineering Education* 1 (1): 8. <https://doi.org/10.17509/jmee.v1i1.3731>.
- Saryantono, Buang. 2013. “Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Peserta Didik Kelas X SMA Adiguna Bandar Lampung Melalui Model Pembelajaran Investigasi Kelompok.” *Prosiding FMIPA Universitas Lampung*, no. 22: 61–67.
- Sumarni, Woro. 2015. “The Strengths and Weaknesses of the Implementation of Project Based Learning: A Review.” *International Journal of Science and Research (IJSR)* 4 (3): 478–84. <https://www.ijsr.net/archive/v4i3/SUB152023.pdf>.
- Surya, Andita Putri, Stefanus C Relmasira, and Agustina Tyas Asri Hardini. 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): 41–54. <https://doi.org/10.24815/pear.v6i1.10703>.
- Suyanti, R D, D N Purba, and T Juwitaningsih. 2021. “Analysis of Problem Based Learning Collaborative on Critical Thinking Ability.” *Journal of Mathematics and ...* 1 (1): 21–24. <https://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/JMNS/article/view/28467>.
- Trianto. (2010). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jaarta:Kencana Prenada Media Group.