

# Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa SMA dalam Pembelajaran *Project Based Learning (Pjbl)* pada Materi Fluida Statis

Wahyu Pramudita Sari<sup>1</sup>, Arif Hidayat<sup>1</sup>, Sentot Kusairi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pendidikan Fisika-Pascasarjana Universitas Negeri Malang

## INFO ARTIKEL

### Riwayat Artikel:

Diterima: 04-05-2018

Disetujui: 06-06-2018

### Kata kunci:

*creative thinking skill;*

*PjBL;*

*static fluid;*

*keterampilan berpikir kreatif;*

*fluida statis*

## ABSTRAK

**Abstract:** Creative thinking skills can develop well through Project Based Learning (PjBL). The purpose of this study was export student's creative thinking skills in PjBL on static fluid materials. The subjects were 32 students of XMIPA D2 SMAN 9 Malang. The research method used was Mixed Methods Embedded Experimental Model. The results: (1) there were differences student's creative thinking skill before and after PjBL on static fluid material significantly; (2) students's creative thinking skill have a positive change when posttest with increasing percentage of achievement of indicator of creative thinking skill consist of elaboration, originality, fluency, and flexibility.

**Abstrak:** Keterampilan berpikir kreatif dapat berkembang dengan baik melalui *Project Based Learning (PjBL)*. Tujuan penelitian ini adalah mengeksplorasi keterampilan berpikir kreatif siswa dalam *PjBL* pada materi fluida statis. Subjek penelitian adalah 32 siswa kelas XMIPA D2 SMAN 9 Malang. Metode penelitian yang digunakan adalah *Mixed Methods Embedded Experimental Model*. Hasil penelitian (1) terdapat perbedaan keterampilan berpikir kreatif siswa sebelum dan sesudah *PjBL* pada materi fluida statis secara signifikan; (2) keterampilan berpikir kreatif siswa mengalami perubahan positif pada saat posttest dengan peningkatan persentase ketercapaian indikator keterampilan berpikir kreatif terdiri dari *elaboration, originality, fluency, dan flexibility*.

## Alamat Korespondensi:

Wahyu Pramudita Sari

Pendidikan Fisika

Pascasarjana Universitas Negeri Malang

Jalan Semarang 5 Malang

E-mail: wahyupramuditasari@gmail.com

Materi fluida statis merupakan salah satu materi fisika yang berkaitan dengan peristiwa sehari-hari dan cukup sulit dipahami siswa. Dalam mempelajari materi fluida statis yang berkaitan dengan kehidupan (Karsumi, 2012), banyak siswa yang kesulitan dalam memahami konsep tekanan hidrostatis, hukum pascal, dan gaya apung pada hukum Archimedes (Fajrina, et al, 2016; Chen, et al., 2013; Goszewski, et al., 2013; Loverude, et al., 2013; Wagner, et al, 2013). Untuk menyelesaikan permasalahan fisika siswa perlu memahami konsep dengan mengembangkan keterampilan berpikir kreatif yang dimilikinya.

Keterampilan berpikir kreatif merupakan salah satu keterampilan berpikir yang penting dan dibutuhkan dalam pembelajaran fisika. Keterampilan berpikir kreatif perlu dikembangkan agar siswa mampu menyelesaikan masalah fisika (Trianggono, 2017; Sambada, 2012; Coughlan, 2007; Mihardi, et al., 2013; Bacanli, et al., 2011). Apabila keterampilan berpikir kreatif berkembang dengan baik maka siswa dapat menyelesaikan masalah fisika dengan baik. Sambada (2012) menyatakan keterampilan berpikir kreatif (KBK) siswa sebanding dengan kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah fisika, dimana semakin tinggi KBK siswa maka semakin tinggi kemampuan siswa menyelesaikan permasalahan.

Fakta menunjukkan bahwa rendahnya KBK siswa dalam pembelajaran fisika. Siswa masih cenderung belum mampu menciptakan gagasan baru ataupun cara yang berinovasi dalam menyelesaikan masalah fisika (Mihardi et al., 2013; Saputra & Mansyur, 2010). Siswa hanya mengikuti tahapan apa yang diberikan guru, siswa hanya menjawab dengan menghitung dan tidak memahami permasalahan secara utuh sehingga keterampilan berpikir kreatif siswa rendah (Mihardi et al., 2013) Ketika diberikan permasalahan fisika, sebagian besar siswa hanya sekedar memberikan jawaban namun tidak didukung dengan alasan jawaban yang berkaitan dengan materi fisika yang dipelajari (Tamba, et al., 2017). Beberapa hasil penelitian terdahulu juga menunjukkan bahwa masih rendahnya keterampilan berpikir kreatif fisika yang ditunjukkan oleh beberapa indikator ketercapaian yang tidak berkembang atau masih dalam kategori rendah (Agustin, et al., 2017; Nurlaila, et al., 2016; Sari, et al., 2016).

Selain itu, pembelajaran fisika kurang mengajak siswa terlibat secara aktif dalam mempelajari dan mengaplikasikan materi dengan dunia nyata. Padahal proses pembelajaran akan lebih bermakna jika siswa terlibat secara aktif (Han & Bhattacharya, 2001). Siswa juga belum sepenuhnya belajar mengaplikasikan konsep fisika dalam membuat suatu karya nyata (Wibowo & Suhandi, 2013). Misalnya, banyak penerapan prinsip kerja fluida statis pada berbagai peralatan modern (Annovasho & Budiningarti, 2014). Untuk melakukannya, siswa perlu mengembangkan keterampilan berpikir kreatif yang dimiliki.

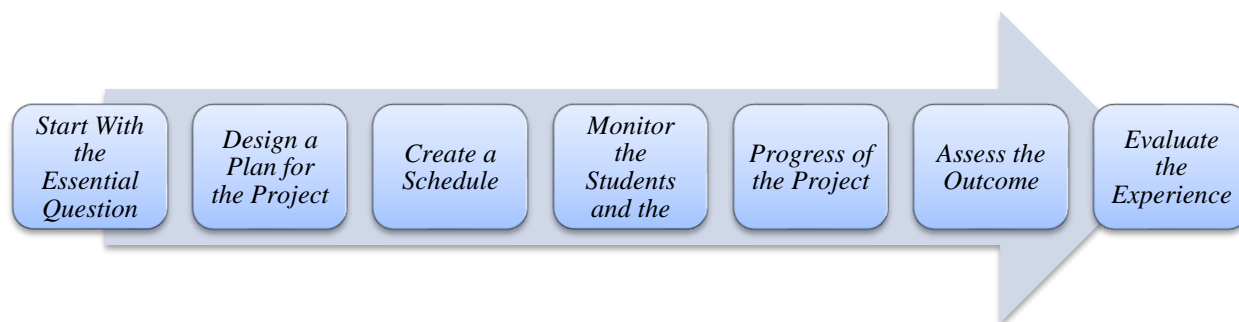
Pegembangan keterampilan berpikir kreatif, salah satunya dapat dilakukan dengan menerapkan *Project Based Learning (PjBL)*. Penerapan *PjBL* dalam mempelajari materi fisika secara autentik, dapat membuat siswa mengeksplorasi keterampilan kreativitas yang dimiliki agar menjadikan produk proyek yang dikerjakan bagus dan bernilai tinggi. Keterampilan berpikir kreatif dapat berkembang dengan baik melalui *PjBL*. Beberapa hasil penelitian terdahulu menemukan hubungan tersebut, diantaranya adalah Mihardi, *et al.* (2013); Zhou (2012); Marlinda (2012); Luthvitasari, *et al.* (2012); Wurdinger & Qureshi (2014); Orozco & Yangco (2016) yang menemukan bahwa *PjBL* efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif.

Dalam penelitian Mihardi, *et al.* (2013), pembelajaran berbasis proyek efektif meningkatkan proses berpikir kreatif mahasiswa pendidikan fisika dan aktivitas yang dilakukan meningkat secara positif dalam menyelesaikan masalah fisika. Penelitian yang dilakukan Zhou (2012) adalah melakukan pelatihan program kreativitas dalam *PjBL* terhadap mahasiswa ahli teknik di Aalborg University, Denmark dan menunjukkan bahwa pelatihan berdampak positif, diantaranya mahasiswa mendapatkan keterampilan kerja proyek, konsep kreatif, dan kepercayaan diri menjadi kreatif. Penelitian yang dilakukan oleh Wurdinger & Qureshi (2014) menunjukkan bahwa *PjBL* yang dilakukan terhadap mahasiswa pascasarjana mengalami peningkatan yang signifikan terhadap aspek *life skill*, diantaranya adalah tanggung jawab, pemecahan masalah, pengarahan diri, komunikasi dan kreativitas. Beberapa hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa aktivitas pembelajaran merupakan hal penting untuk dapat mengembangkan keterampilan berpikir kreatif. Siswa menghabiskan sebagian besar waktunya untuk bekerja sendiri ataupun dalam kelompok kecil, mencari sumber informasi belajar secara mandiri, melakukan penelitian secara mandiri, dan mendapatkan umpan balik secara mandiri dalam *PjBL* (Mergendoller & Thomas, 2005).

Berdasarkan uraian di atas, fakta di lapangan dan beberapa hasil penelitian terdahulu penelitian ini perlu dilakukan untuk mengetahui bagaimana KBK siswa SMA setelah pembelajaran melalui *PjBL* pada materi fluida statis dimana dalam aktivitasnya siswa belajar secara autentik dan menghasilkan produk nyata.

## METODE

Penelitian ini menggunakan *Mixed Methods* dengan *Embedded Experimental Model*. Subjek penelitian adalah siswa kelas XMIPA D2 SMAN 9 Malang berjumlah 32 siswa yang terdiri dari 24 siswa perempuan dan 8 siswa laki-laki. Sebelum perlakuan *PjBL*, terlebih dahulu siswa diberikan pretest untuk mengetahui KBK siswa sebelum perlakuan dan sesudah perlakuan *PjBL*, siswa diberikan posttest. Instrumen penelitian berupa silabus, RPP, tes keterampilan berpikir kreatif, dan lembar observasi. Analisis data dilakukan dengan dua cara yaitu analisis data kuantitatif dan analisis data kualitatif. Data kuantitatif berupa hasil skor pretest dan posttest siswa yang dianalisis menggunakan uji beda *paired sample t-test*, uji *d-effect size* dan uji *N-Gain*. Sementara itu, data kualitatif berupa jawaban uraian siswa dalam menjawab soal tes keterampilan berpikir kreatif baik pretest maupun posttest berdasarkan indikatornya, format laporan proyek yang dianalisis menggunakan reduksi data, pengkodean, dan interpretasi data. Langkah-langkah pembelajaran secara singkat dapat dilihat pada diagram Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Langkah-Langkah *Project Based Learning (PjBL)*

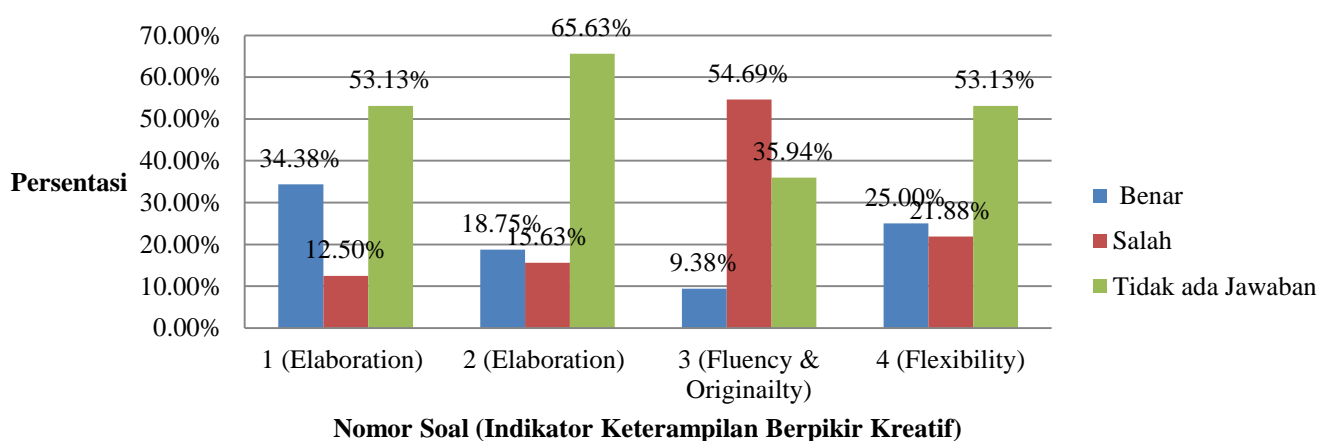
## HASIL

### Pretest dan Posttest Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa

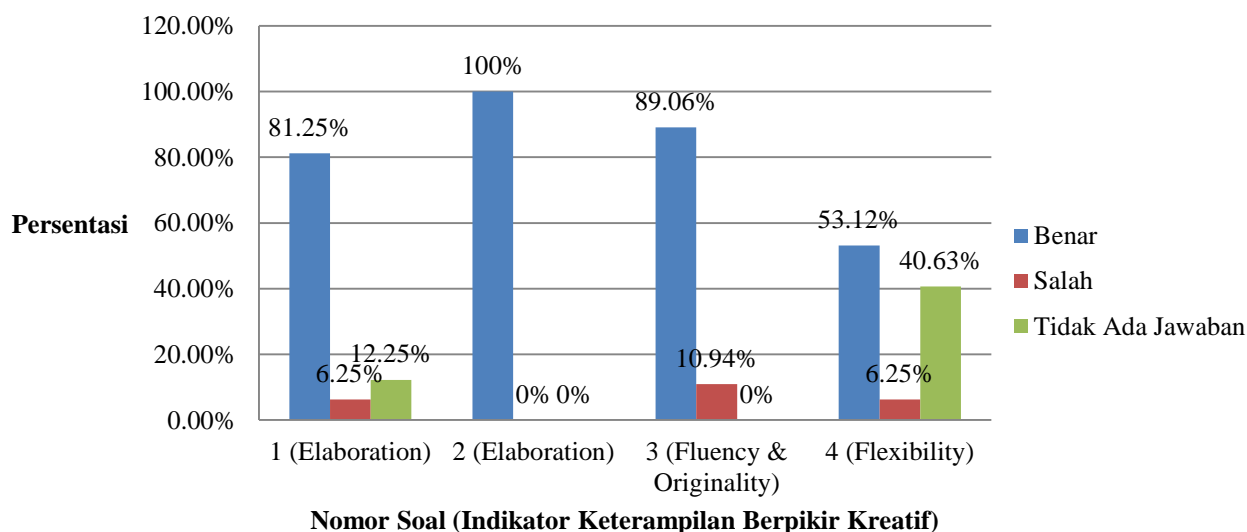
Uji prasyarat terdiri dari uji normalitas (*Kolmogorov Smirnov*) dan uji homogenitas (*Levene test*) yang dilakukan sebelum melakukan uji beda. Hasil uji prasyarat menunjukkan bahwa data skor pretest dan posttest terdistribusi normal dan homogen. Setelah uji prasyarat terpenuhi, maka dilakukan uji beda t berpasangan (*paired sample t-test*). Hasil uji beda t berpasangan memperoleh nilai signifikansi sebesar 0.000. Nilai signifikansi kurang dari 0,05 ( $0.000 < 0.05$ ) maka  $H_0$  ditolak, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata nilai keterampilan berpikir kreatif siswa sebelum dan sesudah pembelajaran secara signifikan.

Kekuatan peningkatan pretest ke posttest diukur menggunakan nilai *d-effect size* yang diperoleh sebesar 0.853892 dan *N-gain* sebesar 0.444015. Hasil nilai *d-effect size* menunjukkan bahwa pembelajaran *PjBL* memiliki pengaruh terhadap keterampilan berpikir kreatif siswa dengan kekuatan perbedaan antar nilai posttest dan pretest dalam kriteria cukup kuat (*moderate effect*). Selain itu, hasil nilai *N-gain* menunjukkan bahwa siswa mengalami peningkatan keterampilan berpikir kreatif dengan kriteria sedang.

Keterampilan berpikir kreatif yang diukur dalam penelitian dibatasi pada tiga sub materi yakni tekanan hidrostatik dan hukum utama hidrostatik, hukum pascal, dan hukum archimedes. Respon jawaban siswa ketika menyelesaikan soal tes keterampilan berpikir kreatif dianalisis setiap soal dan indikator keterampilan berpikir kreatif yang terkait. Terdapat perubahan persentase keterampilan berpikir kreatif yang didapatkan dari pretest dan posttest siswa. Hasil analisis setiap soal keterampilan berpikir kreatif siswa dipaparkan pada Gambar 2 dan 3.



Gambar 2. Diagram 1. Persentasi Ketepatan Jawaban Siswa saat Pretest



Gambar 3. Diagram Persentasi Ketepatan Jawaban Siswa saat Posttest

Berdasarkan Gambar 2 dan 3, menunjukkan bahwa keseluruhan jawaban pada setiap soal mengalami perubahan dimana untuk jawaban posttest siswa lebih baik daripada jawaban pretest siswa. Hal ini ditunjukkan dengan perubahan persentase jumlah siswa yang menjawab dengan benar pada saat posttest mengalami kenaikan daripada ketika pretest, sedangkan jawaban salah dan tidak ada jawaban pada posttest mengalami penurunan daripada ketika pretest. Selain itu, indikator pencapaian untuk keterampilan berpikir kreatifnya juga sudah tampak atau dengan kata lain terpenuhi.

Keterampilan berpikir kreatif yang dimaksudkan terdiri dari elaborasi (*elaboration*), kelancaran (*fluency*), orisinal (*originality*) dan keluwesan (*flexibility*). Berdasarkan analisis data, persentase pencapaian indikator keterampilan berpikir kreatif sebelum pembelajaran dengan *PjBL* yang paling tinggi adalah dari elaborasi (*elaboration*), kemudian keluwesan (*flexibility*) dan yang terakhir adalah kelancaran (*fluency*) serta orisinal (*originality*). Sedangkan, setelah pembelajaran yang paling tinggi adalah elaborasi (*elaboration*), kemudian kelancaran (*fluency*) dan orisinal (*originality*), dan yang terakhir adalah keluwesan (*flexibility*).

### Laporan Proyek

Laporan proyek siswa terdiri dari laporan proyek tekanan hidrostatis dan hukum utama hidrostatis (laporan proyek I), laporan proyek hukum pascal (laporan proyek II), dan laporan proyek hukum archimedes (laporan proyek III). Laporan tersebut menggambarkan alat simulasi proyek yang dibuat siswa pada masing-masing kelompok yang berisi tentang dasar teori, alat dan bahan, prosedur pembuatan, uji coba, analisis dan pembahasan. Hasil analisis menunjukkan bahwa siswa memerlukan dua sampai tiga kali uji coba sampai alat simulasi berhasil bekerja dengan baik sesuai dengan konsep fluida statis yang berlaku.

Laporan proyek I, siswa menyimpulkan bahwa alat yang dibuat (pesawat hartl) berhasil menunjukkan bahwa tekanan hidrostatis akan berubah seiring dengan perubahan kedalaman benda  $h$  ( $P_{\text{hidrostatis}}$  berbanding lurus dengan  $h$ ). Selain itu, juga dipengaruhi oleh percepatan gravitasi  $g$  dan massa jenis  $\rho$ . Tekanan hidrostatis akan semakin besar jika massa jenis fluida semakin besar. Hasil menunjukkan bahwa massa jenis, percepatan gravitasi dan kedalaman suatu benda dalam fluida merupakan faktor-faktor dalam tekanan hidrostatis. Salah satu contoh produk nyata siswa tampak pada Gambar 4.



**Gambar 4. Alat Pesawat Hartl yang dibuat siswa**

Laporan proyek II, siswa menyimpulkan bahwa alat yang dibuat (jembatan hidrolik, alat berat excavator, kendaraan forklift, mesin pengangkat mobil di pencucian mobil, dongkrak hidrolik, dan lift hidrolik) berhasil menunjukkan bahwa ketika suntikan kecil diberikan gaya, maka air memberikan tekanan yang diteruskan ke segala arah dan sama besar sepanjang selang sampai menuju suntikan besar, sehingga timbul gaya yang akan mengangkat beban. Hal ini sesuai dengan hukum pascal, dimana tekanan yang diberikan fluida dalam ruang tertutup akan diteruskan sama besar ke segala arah. Salah satu contoh produk nyata siswa tampak pada Gambar 5.



**Gambar 5. Alat Exavactor (pengeruk pasir) yang dibuat siswa**

Laporan proyek III, siswa menyimpulkan bahwa alat yang dibuat (balon udara, jembatan ponton, dan kapal selam) berhasil menunjukkan bahwa pada balon udara, udara di dalam balon akan memberikan gaya angkat ke atas. Balon diisi dengan gas/ udara yang mempunyai massa jenis lebih kecil daripada udara yang ada di sekitar balon udara. Pada saat gaya apung lebih

besar daripada berat balon maka balon udara secara perlahan akan naik; pada jembatan ponton botol-botol air yang kosong untuk membuat papan tetap mengapung dengan menutup rapat tutup botol sehingga air tidak bisa masuk ke dalam botol. Volume air yang dipindahkan menghasilkan gaya apung yang mampu menahan berat botol air dan papan; pada kapal selam mengalami tiga keadaan yakni mengapung, melayang dan tenggelam. Hasil ini sesuai dengan hukum archimedes, dimana sebuah benda yang dicelupkan sebagian atau seluruhnya ke dalam zat cair maka benda tersebut akan mendapat gaya ke atas atau gaya apung yang besarnya sama dengan berat zat cair yang dipindahkannya. Salah satu contoh produk nyata siswa tampak pada Gambar 6.



**Gambar 6. Kapal selam yang dibuat siswa**

### PEMBAHASAN

Hasil analisis data dan deskripsi data penelitian menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kreatif (KBK) siswa mengalami perubahan positif setelah melakukan pengerjaan proyek. Hal tersebut dapat dilihat dari rata-rata skor keterampilan berpikir kreatif yang berbeda secara signifikan dan skor siswa mengalami peningkatan yang disertai dengan ketercapaian indikator keterampilan berpikir kreatif yang lebih baik pada saat *posttest* daripada *pretest*.

Persentase jumlah siswa yang menjawab benar ketika *posttest* mengalami kenaikan dari *pretest*, persentase jumlah siswa yang menjawab salah dan tidak menjawab ketika *posttest* mengalami penurunan dari *pretest*. Hal ini menunjukkan bahwa setelah mengalami proses *PjBL*, siswa memperoleh pengetahuan yang lebih ilmiah sehingga siswa dapat mengembangkan keterampilan berpikir kreatif yang dimiliki untuk menyelesaikan masalah fisika. Penelitian yang dilakukan Barrond & Darling-Hammond (2008) memperoleh bahwa dalam proses *PjBL*, dimana dengan siswa mengeksplorasi masalah dan tantangan di dunia nyata maka siswa dapat mengembangkan keterampilan berpikir kreatif yang dimilikinya.

Peningkatan yang cukup kuat dialami siswa pada keterampilan berpikir kreatif setelah melakukan *PjBL*. Hal ini menunjukkan bahwa *PjBL* mempengaruhi keterampilan berpikir kreatif siswa. Beberapa penelitian yang mendukung adalah Mihardi, *et al.* (2013); Zhou (2012); Marlinda (2012); Luthvitasari, *et al.* (2012); Wurdinger & Qureshi (2014) yang menemukan bahwa *PjBL* efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif.

Indikator berpikir kreatif yang harus dicapai siswa adalah elaborasi (*elaboration*), kelancaran (*fluency*), orisinal (*originality*), dan keluwesan (*flexibility*). Berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa persentase ketercapaian indikator keterampilan berpikir kreatif yang paling tinggi pada saat *pretest* adalah elaborasi pada tingkat pertama, kedua adalah keluwesan, dan yang terakhir adalah kelancaran dan orisinal. Sementara itu, hasil analisis menunjukkan bahwa persentase ketercapaian indikator keterampilan berpikir kreatif yang paling tinggi pada saat *posttest* adalah elaborasi pada tingkat pertama, kedua adalah kelancaran dan orisinal, dan yang terakhir adalah keluwesan.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa secara keseluruhan rata-rata siswa lebih mampu menjawab permasalahan dengan memperkaya gagasan secara rinci daripada kemampuan menjawab dengan mengungkapkan cara yang baru karena cara lama sudah tidak efisien terhadap permasalahan yang ada; kemampuan siswa menjawab soal secara relevan; maupun siswa menjawab soal dengan berpikir asli atau menjawab dengan unik dan lain daripada yang sudah ada sebelumnya. Sebagian besar siswa mampu mencapai indikator elaborasi, dimana siswa mampu memperkaya gagasan secara rinci dan detail dalam menjawab soal. Penyelesaian masalah dengan sistematis, beruntun, lebih detail, dan penuh dengan penjelasan adalah kecenderungan seseorang yang memiliki kemampuan berpikir elaborasi yang baik (Djupanda & Darmadi, 2014).

Selain itu, hasil analisis laporan proyek menunjukkan keberhasilan siswa membuat alat simulasi proyek sebagai proses pembelajaran siswa untuk memahami konsep fluida statis secara aktif dan mandiri dengan mencari berbagai sumber informasi. Siswa terlibat secara aktif serta lebih banyak memperoleh pengetahuan ketika siswa mengerjakan proyek sehingga pembelajaran lebih bermakna. Hasil ini sesuai dengan penelitian Anita (2017) yang menemukan bahwa *PjBL* mampu membuat siswa lebih mengerti dan memahami materi yang diajarkan karena penugasan yang diberikan menuntut siswa untuk mencari dan menggali sendiri penyelesaian dari permasalahan kemudian didiskusikan bersama di dalam kelas, sehingga siswa memiliki wawasan lebih luas serta pengalaman yang lebih banyak dalam mencari penyelesaian permasalahan.

### SIMPULAN

Terdapat perbedaan yang signifikan KBK siswa kelas X di SMAN 9 Malang sebelum dan sesudah pembelajaran berbasis proyek pada materi fluida statis ( $0.000 < 0.05$ ). Hal ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh *PjBL* terhadap keterampilan berpikir kreatif (KBK), dimana keterampilan berpikir kreatif pada saat posttest mengalami peningkatan yang ditunjukkan dengan nilai *d-effect size* sebesar 0.853892 menunjukkan bahwa pembelajaran *PjBL* memiliki pengaruh terhadap hasil belajar ranah kognitif siswa dengan kekuatan perbedaan antar nilai posttest dan pretest dalam kriteria cukup kuat (*moderate effect*). Sedangkan untuk *N-gain* sebesar 0.444015 juga menunjukkan bahwa siswa mengalami peningkatan keterampilan berpikir kreatif dengan kriteria sedang.

Terdapat banyak peningkatan pemahaman dan keterampilan berpikir kreatif siswa pada saat posttest. Hal ini dapat dilihat pada persentase ketercapaian indikator keterampilan berpikir kreatif yang dihasilkan pada saat posttest lebih tinggi daripada pretest. Hasil analisis menunjukkan bahwa persentase ketercapaian indikator KBK yang paling tinggi saat posttest adalah elaborasi pada tingkat pertama, kedua adalah kelancaran dan orisinal, dan yang terakhir adalah keluwesan. Selain itu, terdapat efek positif pada siswa saat pengerjaan proyek dimana siswa mampu memahami materi dengan baik karena keterlibatan aktif siswa untuk mencari dan menggali informasi materi dalam proses pembelajaran.

### DAFTAR RUJUKAN

- Agustin, R.R., dkk. (2017). Pre-Service Science Teachers (PSTs)' Creative Thinking Skills on Atoms, Ions, and Molecules Digital Media Creation. *International Conference on Mathematics and Science Education (ICMScE) IOP Conf. Series: Journal of Physics*. Conf. Series 895 (2017) 012114. DOI. 10.1088/1742-6596/895/1/012114. Retrieved from <http://iopscience.iop.org/article>.
- Anita, I. W. (2017). Implementasi Pembelajaran Berbasis Proyek untuk Menumbuhkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Mahasiswa. *JPPM*, 10(1), 125-131.
- Annovasho, J., & Budiningarti, H. (2014). Pengaruh Penggunaan Model Pembelajaran Berbasis Masalah terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas X Peminatan MIPA pada Pelajaran Fisika Materi Fluida Statik di SMA Negeri 1 Baureno Bojonegoro. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF)*. Vol. 03 No. 03 Tahun 2014, 20-26, ISSN : 2302-4496.
- BacanII, H., DombaycI, M. A., Demir, M., & Tarhan, S. (2011). Quadruple Thinking: Creative Thinking. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 12, 536-544.
- Barron, B. & Darling-Hammond, L. (2008). Teaching For Meaningful Learning: A Review of Research on Inquiry-Based and Cooperative Learning. Retrieved from <http://edutopia.org/pbl-research-annotated-bibliography>.
- Chen, Y., Irving, P. W., & Sayre, E. C. (2013). Epistemic Game for Answer Making in Learning about Hydrostatics, 010108(November 2012), 1–7. <http://doi.org/10.1103/PhysRevSTPER.9.010108>.
- Coughlan, A. (2007-2008). Learning To Learn : Creative Thinking and Critical Thinking. DCU Student Learning Resources.
- Djupanda, H., Kendek, Y., & Darmadi, I. W. (2014). Analisis Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa SMA dalam Memecahkan Masalah Fisika. *Jurnal Pendidikan Fisika Tadaluko (JPFT)*, Vol. 3 No. 2, ISSN 2338 3240. Diperoleh dari <http://jurnal.untad.ac.id/jurnal/index.php/EPFT/article/viewFile/5111/4163>.
- Fajrina, R. N. A. A., dkk. (2016). Deskripsi Penguasaan Konsep Siswa terhadap Materi Fluida Statis di Tanah Paser Kalimantan Timur Kelas XI Tahun Ajaran 2016/2017. *Prosiding Semnas Pend. IPA Pascasarjana UM, Vol. 1, 2016*, ISBN: 978-602-9286-21-2.
- Goszewski, M., Moyer, A., Bazan, Z., & Wagner, D. J. (2013). Exploring Student Difficulties with Pressure in a Fluid. *AIP Conf. Proc. 1513*, (PERC Proceeding), 154–157.
- Han, S., & Bhattacharya, K. (2001). Constructionisme, Learning by Design, and Project Based Learning. *Departement of Educational Psychology and Instructional Technology, University of Gergia*, 1–18, Retrieved from <http://projects.coe.uga.edu/epltt/index>.
- Karsumi. (2012). Pengembangan Alat Praktikum Viskosimeter Zat Cair. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia (JPFI)*, 8 (ISSN: 1693-1246), 8–14. Retrieved from <http://journal.unnes.ac.id/index.php/jpfi>.
- Loverude, M. E., Heron, P. R. L., & Kautz, C. H. (2013). Identifying and Addressing Student Difficulties with Hydrostatic Pressure. *American Journal of Physics*, 75(2010). <http://doi.org/10.1119/1.3192767>.
- Luthvitasari, N., dkk. (2012). Implementasi Pembelajaran Fisika Berbasis Proyek terhadap Keterampilan Berpikir Kritis, Berpikir Kreatif, dan Kemahiran Generik Sains. *Journal of Innovative Science Education*, 1(2) (2012). Retrieved from <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jise>.
- Margendoller, J. R., & Thomas, J. W. (2005). Managing Project Based Learning: Principles from the Field. Retrieved from <http://www.edutopia.org/pbl-research-annotated-bibliography>.
- Marlinda, N. L. P. M. (2012). *Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif dan Kinerja Ilmiah Siswa*. Tesis tidak diterbitkan. Universitas Pendidikan Ganesha. Bali.
- Mihardi, S., Harahap, M. B., & Sani, R. A. (2013). The Effect of Project Based Learning Model with KWL Worksheet on Student Creative Thinking Process in Physics Problems. *Journal of Education and Practice*. 4(25), 188–200, ISSN 2222-288X. Retrieved from <http://www.iiste.org>.

- Nurlaila, D., Tawil, M., & Haris, A. (2016). Analisis Keterampilan Berpikir Kreatif Fisika pada Peserta Didik Kelas XI IPA1 SMA Negeri 2 Bua Ponrang. *Jurnal Pendidikan Fisika (JPF) Universitas Muhammadiyah Makassar*, 4(1), 127–144.
- Orozco, J. A., & Yangco, R. T. (2016). Problem-Based Learning: Effect on Critical and Creative Thinking Skills in Biology. *Asian Journal of Biology Education*. (Online), Vol. 9 (2016). Retrieved from <http://www.aabe.sakura.ne.jp/Journal>.
- Sambada, D. (2012). Peranan Kreativitas Siswa terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika dalam Pembelajaran Kontekstual. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Aplikasinya (JPFA)*, 2(2), 37-47. Retrieved from <http://journal.unesa.ac.id/index>.
- Saputra, O., & Mansyur, J. (2010). Pengaruh Problem-Based Learning menggunakan Praktikum Alat Sederhana terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa SMA Negeri 7 Palu. *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako (JPFT)*, 2(2), 36–42. Retrieved from <http://jurnal.untad.ac.id/jurnal/index.php/EPFT/article/download/2855/1945>.
- Sari, W. P., Hidayat, A., & Kusairi, S. (2016). Analisis Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa SMA pada Materi Fluida Statis. *Seminar Nasional Pendidikan 2016*, 1(ISSN : 2527-5917), 307–317.
- Tamba, P., Motlan, & Turnip, B. M. (2017). The Effect of Project Based Learning Model for Students ' Creative Thinking Skills and Problem Solving. *Journal of Research & Method in Education (IOSR-JRME)*, 7(5), 67–70. Retrieved from <http://doi.org/10.9790/7388-0705026770>.
- Trianggono. M. M. (2017). Analisis Kausalitas Pemahaman Konsep dengan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa pada Pemecahan Masalah Fisika. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Keilmuan (JPFK)*, 3(1), 1-12. DOI: <http://doi.org/10.25273/jpfc.v3i1.874>.
- Wagner, D. J., Carbone, E., & Lindow, A. (2013). Exploring Student Difficulties with Buoyancy. *American Association of Physics*, (PERC Proceeding), 357–360. Retrieved from <http://doi.org/10.1119/perc.2013.pr.077>.
- Wibowo, F. C. & Suhandi, A. (2013). Penerapan Model Science Creative Learning (SCL) Fisika Berbasis Proyek untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif dan Keterampilan Berpikir Kreatif. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia (JPII)*, 2(1), 67-75. Retrieved from <http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/jpii>.
- Wurdinger, S. & Qureshi, M. 2014. Enhancing College Students' Life Skills through Project Based Learning. *Innov High Educ*. Retrieved from (<http://www.link.springer.com>).
- Zhou, C. (2012). Integrating creativity training into Problem and Project-Based Learning curriculum in engineering education. *European Journal of Engineering Education*. (Online), Vol. 37, No. 5, October 2012, 488–499. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1080/03043797.2012.714357>.