



**PELATIHAN PENGEMBANGAN RPP UNTUK PjBL-STEM-ASESMEN FORMATIF
BERORIENTASI LITERASI SAINS BAGI GURU IPA SMPN SE-KOTA MALANG****Oleh****Parno¹, Edi Supriana², Arif Hidayat³, Bakhrul Rizky Kurniawan⁴, Try Nada Fis⁵, Farah Rafidah⁶**^{1,2,4,5,6}**Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Negeri Malang**³**Program Studi Fisika, Universitas Negeri Malang****E-mail: ¹parno.fmipa@um.ac.id**

Article History:

Received: 11-09-2023

Revised: 07-10-2023

Accepted: 23-10-2023

Keywords:*PjBL, STEM, AF,
Literasi Sains*

Abstract: *Beberapa guru IPA SMPN se-Kota Malang masih sesekali saja melakukan pembelajaran dengan model yang berpusat pada siswa, misalnya pembelajaran kooperatif. Karena fakta bahwa IPA merupakan peristiwa/permasalahan sehari-hari, maka sangat sesuai bila dibelajarkan melalui model PjBL-STEM Dilengkapi Asesmen Formatif. Tujuan pengabdian ini adalah meningkatkan kualitas pembelajaran PjBL-STEM dengan asesmen formatif untuk memfasilitasi meningkatnya literasi sains siswa. Pengabdian ini dilakukan sebanyak 5 kali, yakni 6, 13, 20, dan 27 September, dan 4 Oktober 2023, dengan kegiatan berturut-turut memperkenalkan landasan teori terhadap pembelajaran PjBL-STEM-AF berorientasi literasi sains dan memberi contoh praktik pembelajarannya, mengembangkan desain RPP berbasis pembelajaran PjBL-STEM-AF berorientasi literasi sains, mempraktikkan RPP berbasis pembelajaran PjBL-STEM-AF berorientasi literasi sains ke dalam kelas pembelajaran riil sebanyak 2 kali pertemuan, dan mengevaluasi dan merumuskan tindak lanjut dari praktik kelas pembelajaran PjBL-STEM-AF berorientasi literasi sains. Pada akhir kegiatan pengabdian peserta mengisi angket respon melalui Google Form. Hasil pengabdian ini menunjukkan bahwa kilas balik materi pelatihan peserta merasa paham terhadap PjBL-STEM-AF berorientasi literasi sains, peserta merasa mampu menyusun RPP PjBL-STEM-AF berorientasi Literasi Sains, dan peserta merasa mampu mempraktikkannya dalam pembelajaran riil di kelas, serta pembelajaran PjBL-STEM-AF mampu menghasilkan literasi sains siswa yang baik.*

PENDAHULUAN

Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PkM) dilaksanakan di SMPN 11 Malang dengan sasaran Guru-guru IPA SMPN se-Kota Malang. *Project Based Learning* (PjBL) adalah pembelajaran yang menekankan siswa untuk merencanakan, merancang, dan membuat proyek sebagai solusi dari permasalahan riil di kehidupan sehari-hari. PjBL merupakan salah satu model pembelajaran di antara *model* pembelajaran lain seperti *Discovery*



Learning, Problem Based Learning, Model Learning Cycle 5E, dan Model Cooperative Learning yang dibahas P4TK IPA – Dirjen GTK – Kemdikbud membahas (Suharto, 2016). Pemecahan kejadian/permasalahan sehari-hari memungkinkan siswa membangun pengetahuan, tetapi memerlukan kerja tim dan pemecahan masalah dengan metode ilmiah untuk menyajikan berbagai hasil melalui pembelajaran PjBL yang merupakan pembelajaran konstruktivisme (Tseng et al., 2013). Lingkungan belajar PjBL yang kaya teknologi menjadi kondusif untuk meningkatkan kemampuan siswa mengatasi masalah yang semakin kompleks dan otentik dalam lingkungan formal maupun nonformal (Song, 2018). Model ini menuntut siswa untuk selalu aktif dalam kegiatan merancang dan menyelesaikan proyek dengan beberapa percobaan dan kesalahan yang membutuhkan lebih banyak waktu Wurdinger dan Qureshi, 2015). Tampak bahwa salah satu di antara model di atas yang lebih sesuai dengan karakteristik IPA adalah model pembelajaran PjBL.

Sementara itu, pembelajaran STEM mengintegrasikan sains, teknologi, teknik, dan matematika untuk memecahkan kejadian/permasalahan nyata di kehidupan sehari-hari (Kertil dan Gurel, 2016). Oleh karena itu pembelajaran PjBL akan memperoleh hasil maksimal bila digabungkan dengan pendekatan STEM. Integrasi aspek STEM dalam pembelajaran terlihat pada penyelesaian suatu produk sebagai solusi permasalahan kontekstual (Tati dkk, 2017). Pembelajaran PjBL-STEM menjadi lebih bermakna karena siswa perlu dapat memahami konsep dan bereksplorasi melalui kegiatan proyek (Jauhariyyah dkk, 2017). Tugas yang diberikan pada PjBL-STEM mengharuskan siswa menyelesaikan beberapa masalah yang mencakup banyak konsep untuk meningkatkan penguasaan konsep siswa. Penelitian yang dilakukan oleh Khaira menunjukkan bahwa pembelajaran STEM menggunakan model *project based learning* dapat meningkatkan hasil belajar dalam aspek kognitif dan psikomotor (Kahaira, 2018). Proyek yang dihasilkan harus dapat memberikan informasi yang berkaitan secara langsung dengan pembelajaran dan dapat meningkatkan keterlibatan siswa dalam proyek (Capraro dan Corlu, 2013). Langkah-langkah model *Project based learning* terintegrasi STEM yaitu: (1) mengidentifikasi masalah dan batasan (*identify problem and constraints*); (2) meneliti (*research*); (3) membentuk pengertian (*ideate*); (4) menganalisis ide (*analyze ideas*); (5) membuat (*build*); (6) menguji dan memperbaiki (*test and refine*); (7) mengomunikasikan dan merefleksi (*communicate and reflect*) (Morgan dan Slough, 2013).

Pemecahan masalah sehari-hari berkait dengan kemampuan literasi siswa. Literasi informasi merupakan salah satu keterampilan abad ke-21 yang bisa dikembangkan dalam pendidikan sains yang baik selain berpikir kritis dan pemecahan masalah (Beers, 2011). Oleh karena itu model PjBL-STEM sesuai untuk memecahkan permasalahan literasi sains. Sementara itu, tiga hal yang akan dicapai dalam kurikulum adalah karakter, kompetensi, dan literasi (Harosid, 2017). Karakter diperlukan untuk menghadapi jaman yang terus berubah, dan kompetensi diperlukan untuk mengatasi tantangan yang terus makin kompleks. Khusus literasi merupakan penerapan keterampilan inti untuk kegiatan sehari-hari. Sedangkan literasi sains merupakan salah satu dari jenis literasi yang harus dikuasai oleh siswa dalam mempelajari IPA. Literasi sains perlu dilatih karena merupakan prasyarat bertahan hidup ((Narut dan Supradi, 2019) dan membantu siswa menjadi kompeten dalam sains (Feinstein, 2011). Data PISA 2018 menunjukkan peserta didik Indonesia memperoleh skor literasi sains sebesar 396 sedangkan skor rata-rata OECD sebesar 489 sehingga dapat disimpulkan literasi sains peserta didik Indonesia tergolong masih dibawah rata-rata



(OECD, 2017). PISA menetapkan komponen kompetensi/proses sains menjadi tiga aspek. Kompetensi tersebut yaitu, *mengidentifikasi isu-isu (masalah) ilmiah* yaitu mengenali masalah yang mungkin untuk penyelidikan ilmiah, mengidentifikasi dan mengenali kata kunci untuk mencari informasi dan penyelidikan ilmiah (Bybee et al., 2009). Hasil penelitian menunjukkan bahwa integrasi STEM ke dalam PjBL mampu meningkatkan literasi sains siswa pada fluida statis (Parno dkk, 2020) dan energi (Tati dkk, 2017).

Hasil wawancara dengan beberapa guru IPA SMPN se-Kota Malang terungkap bahwa meskipun telah dianjurkan P4TK IPA – Dirjen GTK untuk melakukan pembelajaran dengan model-model di atas, tetapi masih ada guru IPA yang masih jarang menyelenggarakan pembelajaran yang berpusat pada siswa. Guru melaksanakan pembelajaran IPA masih secara konvensional dimana guru memberikan penjelasan kemudian diikuti dengan latihan soal dan di akhir gabungan beberapa pembelajaran diadakan tes formatif sehingga seolah-oleh konsep yang dikuasai oleh peserta didik adalah pemberian dari guru. Sesekali saja guru IPA melakukan pembelajaran dengan model yang berpusat pada siswa, misalnya pembelajaran kooperatif. Hal ini diperparah lagi bahwa pembelajaran kooperatif ini hanya dilakukan hanya pada satu KD saja, sedangkan KD-KD yang lain tetap menggunakan pembelajaran konvensional. Di samping itu, masih belum banyak guru yang melakukan asesmen formatif di sepanjang proses pembelajaran sedang berlangsung. Hal tersebut tidak sesuai dengan Kurikulum Merdeka yang mengharuskan pembelajaran berpusat pada peserta didik dengan menerapkan pendekatan saintifik dimana peserta didik harus belajar secara aktif dan mandiri untuk menemukan dan menguasai konsep yang sedang dipelajari. Berdasarkan fakta bahwa IPA adalah kejadian/permasalahan sehari-hari, maka sangat sesuai bila dibelajarkan melalui model PjBL-STEM dilengkapi Asesmen Formatif.

Hasil wawancara juga menunjukkan bahwa hampir tidak pernah siswa dilatih untuk menerapkan literasi sains dalam pembelajaran IPA. Menurut Kurikulum Merdeka Literasi sains merupakan kemampuan yang menjadi prioritas untuk dicapai oleh siswa. Dengan demikian tujuan pengabdian ini adalah mengembangkan RPP yang berbasis PjBL-STEM dilengkapi Asesmen Formatif yang berorientasi literasi sains, dan mempraktikannya dalam kelas pembelajaran riil.

METODE

Pengabdian kepada masyarakat ini dilakukan dalam beberapa tahapan. Kegiatan PkM dilaksanakan di SMPN 11 Malang, yang diikuti sekitar 38 peserta guru-guru IPA SMPN se-Kota Malang. Bentuk kegiatan adalah Pelatihan Pengembangan RPP Untuk PjBL-STEM-AF Berorientasi Literasi Sains Bagi Guru IPA SMPN Se-Kota Malang. Pelaksanaan Tahap 1 dilaksanakan selama 1 kali pertemuan @ 8 jam yang meliputi kegiatan: a. Memperkenalkan landasan teori terhadap pembelajaran PjBL-STEM-AF berorientasi literasi sains; dan b. Memberi contoh praktik pembelajaran PjBL-STEM-AF berorientasi literasi sains.

Pelaksanaan Tahap 2 dilaksanakan selama 1 kali pertemuan @ 8 jam yang meliputi kegiatan: Mengembangkan desain RPP berbasis pembelajaran PjBL-STEM-AF berorientasi literasi sains. Pelaksanaan Tahap 3 dilaksanakan selama 2 kali pertemuan @ 8 jam yang meliputi kegiatan: Praktik putaran pertama dan kedua RPP berbasis pembelajaran PjBL-STEM berorientasi literasi sains ke dalam kelas pembelajaran riil. Pelaksanaan Tahap 4 merupakan evaluasi kegiatan yang berupa presentasi hasil observasi pembelajaran riil di kelas beserta skor literasi sains siswa dan pengisian respon peserta terhadap keseluruhan



proses pengabdian kepada masyarakat, dan perumusan rencana tindak lanjut.

HASIL

Dalam rangka meningkatkan profesionalitas guru-guru IPA SMPN se-Kota Malang dalam pembelajaran diadakanlah pelatihan pengembangan RPP berbasis PjBL-STEM-AF berorientasi Literasi sains. Untuk itu dilakukan serangkaian kegiatan pengabdian yang meliputi: 1) memperkenalkan landasan teori terhadap pembelajaran PjBL-STEM-AF berorientasi literasi sains, dan mendemonstrasikan contoh praktik pembelajarannya, 2) Mengembangkan desain RPP berbasis pembelajaran PjBL-STEM-AF berorientasi literasi sains, 3), Mempraktikkan sebanyak 2 putaran RPP berbasis pembelajaran PjBL-STEM-AF berorientasi literasi sains ke dalam kelas pembelajaran riil, dan 4). Mengevaluasi praktik kelas pembelajaran PjBL-STEM-AF berorientasi literasi sains, dan merumuskan tindak lanjutnya. Adapun kegiatan ini dilakukan selama empat hari setiap hari Rabu, yaitu pada tanggal 6, 13, 20, dan 27 September, dan 4 Oktober 2023 dengan rincian kegiatan sebagai berikut.

Pada Rabu, 6 September 2023, dilakukan tahapan pertama, yang dimulai dengan diselenggarakannya pemaparan materi tentang teori tentang pembelajaran PjBL-STEM-AF berorientasi literasi sains, dan memberi contoh praktik pembelajarannya. Pemaparan materi ini, secara berturut-turut, meliputi memberikan orientasi tentang pembelajaran PjBL, pendekatan STEM, asesmen formatif, literasi sains, dan contoh RPP berbasis PjBL-STEM-AF berorientasi literasi sains, serta bagaimana praktik membuat RPP tersebut.

Pada Rabu, 13 September 2023, tahapan kedua adalah mengembangkan desain RPP berbasis pembelajaran PjBL-STEM-AF berorientasi literasi sains. Secara rinci perangkat RPP yang dikembangkan berupa RPP, LKPD, dan instrumen tes literasi sains. RPP dirancang dalam 2 kali tatap muka, yang tatap muka pertama digunakan untuk memenuhi aspek sains STEM, yaitu praktikum di laboratorium dan aspek engineering STEM sampai desain, dan tatap muka kedua meneruskan aspek engineering STEM sampai tahap diskusi di kelas. Secara keseluruhan kedua tatap muka pembelajaran ini membuat proyek/produk miniatur teknologi sebagai solusi dari permasalahan yang diajukan di tatap muka pertama. Kegiatan ini didahului dengan pembagian kelompok kelas dan materi. Pembagian ini menghasilkan 4 kelompok kelas, yakni grup 1 (kelas 8-I materi Pesawat Sederhana), grup 2 (kelas 8-D materi Energi), grup 3 (kelas 8-A materi Makanan Gisi Seimbang), dan grup 4 (kelas 8-G materi Usaha dan Katrol). Setiap kelompok terdiri dari sekitar 7 sd 9 guru IPA. Kelompok harus menyepakati setidaknya 2 hal, yakni tentang siapa yang menjadi guru model, dan materi apa yang akan dikembangkan/praktikkan. Sekolah praktik disepakati bersama, yakni SMPN 11 Malang. Pembuatan RPP dilakukan oleh tiap kelompok dimulai dari setelah hari pertama pengabdian, dibahas sampai hampir final di pertemuan kedua pengabdian, dan dilanjutkan sampai dengan sebelum hari praktik pembelajaran di kelas riil.

Pada Rabu, 20 dan 27 September dilakukanlah tahapan ketiga. Pada Rabu, 20 September 2023, dilakukan praktik putaran pertama RPP berbasis pembelajaran PjBL-STEM-AF berorientasi literasi sains ke dalam kelas pembelajaran riil. Pada praktik ini guru model menyelenggarakan pembelajaran berbasis PjBL-STEM-AF berorientasi literasi sains, dan sejumlah guru menjadi observer. Para observer menyoroti terutama 4 hal yang terjadi dalam pembelajaran, yakni apakah apersepsi telah membuat siswa belajar, apa saja usaha guru yang baik dan adakah alternatif usaha yang lebih baik lagi, apakah terdapat siswa yang



tidak belajar dan mengapa tidak belajar serta bagaimana solusinya, dan pengalaman berharga apa yang diperoleh. Setelah pembelajaran selesai dilakukan refleksi untuk membahas hasil observasi tadi. Pada Rabu, 27 September 2023, dilakukan praktik putaran kedua RPP berbasis pembelajaran PjBL-STEM-AF berorientasi literasi sains ke dalam kelas pembelajaran riil. Hal yang sama dengan putaran pertama dilakukan pada putaran kedua ini.

Pada Rabu, 4 Oktober 2023, dilakukan tahapan keempat adalah mengevaluasi praktik kelas pembelajaran PjBL-STEM-AF berorientasi literasi sains, dan merumuskan tindak lanjutnya. Pada kegiatan ini setiap kelompok menyajikan presentasi pembelajarannya berdasarkan hasil observasi pembelajaran dan hasil evaluasi tes formatif literasi sains. Pada sesi presentasi ini terungkap bahwa pembelajaran PjBL-STEM-AF terbukti mampu menghasilkan literasi sains siswa yang baik, seperti kelas grup 1, kelas grup 2, kelas grup 3, dan kelas grup 4, masing-masing menghasilkan literasi sains dengan skor rata-rata dan simpangan Pretes 52 (3,84) ke Postes 55 (7,04) sehingga diperoleh peningkatan N-gain = 0,58 kategori sedang;; Pretes 40 (11,69) ke Postes 75 (8,37) sehingga diperoleh peningkatan N-gain = 0,58 kategori sedang; Postes Literasi Sains 55,60 (17,76) dan Poster 99 (2,27) sehingga diperoleh peningkatan N-gain = 0,58 kategori sedang;; dan Pretes 25 (15,14) ke Postes 50 (23,77) sehingga diperoleh peningkatan N-gain = 0,33 kategori sedang.

Di samping itu, pada kegiatan ini juga dilakukan refleksi atau respon guru-guru terhadap pelaksanaan pelatihan ini dengan menggunakan Google Form. Respon guru-guru terinci pada bagaimana pendapat guru-guru saat sebelum mengikuti pelatihan, saat menerima materi pembelajaran PjBL-STEM-AF berorientasi literasi sains di hari pertama pelatihan, saat membuat perangkat RPP, saat mempraktikkan perangkat RPP, dan merumuskan tindak lanjut setelah pelatihan. Berikut disajikan hasil angket tersebut. Sebelum mengikuti pelatihan sebagian besar guru-guru belum menerapkan pembelajaran PjBL, pendekatan STEM, maupun asesmen formatif. Di samping itu, makin sedikit guru-guru yang melakukan pembelajaran dengan model tertentu yang digabung dengan pendekatan STEM, apalagi ditambah dengan asesmen formatif. Tetapi, pada kilas balik materi pelatihan, 80% lebih peserta merasakan bahwa telah memahami pembelajaran PjBL, pendekatan STEM, dan asesmen formatif. PjBL merupakan model pembelajaran yang menghadirkan permasalahan kontekstual sehari-hari yang dilanjutkan dengan pembuatan proyek sederhana; STEM merupakan pendekatan pembelajaran yang mengharuskan adanya praktikum, contoh teknologi, dan pembuatan produk miniatur teknologi; Asesmen Formatif merupakan bentuk umpan balik selama pembelajaran terhadap kegiatan guru dan siswa; Literasi Sains merupakan keterampilan siswa yang bisa membantu siswa mengatasi permasalahan sehari-hari. Pada saat menyusun perangkat pembelajaran, 80% lebih peserta mengaku bahwa baru pertama kali menyusun RPP dengan menggunakan pembelajaran PjBL-STEM-AF berorientasi literasi sains. Tetapi, selama menyusun RPP ini, sebanyak 85% lebih peserta merasa mampu untuk menyusun RPP lengkap pembelajaran PjBL-STEM-AF berorientasi literasi sains dengan baik. Saat mempraktikkan pembelajaran PjBL-STEM 80% lebih peserta merasa bahwa pembelajaran PjBL-STEM-AF berorientasi literasi sains berlangsung secara baik dan merasa mampu akan melaksanakannya di sekolah sendiri masing-masing. Tentang rekomendasi pelatihan mendatang, 90% lebih guru menginginkan penerapan model 5E+STEM, Inkuiri+STEM+AF, dan hampir 100% peserta menghendaki



penyelidikan tentang beberapa keluaran seperti pemecahan masalah, berpikir kritis, berpikir kreatif, penalaran, dan argumentasi ilmiah.

Setelah pengisian angket respon dihari terakhir juga dilakukan perumusan tindak lanjut setelah pelatihan. Hasilnya adalah terdapat sejumlah rencana antara lain guru-guru dari beberapa sekolah akan membuat RPP secara bersama-sama dan akan menerapkannya di sekolah masing-masing secara lesson study bersama teman guru sejawat, guru model akan diundang di beberapa sekolah lain untuk melakukan pengimbasan pembelajaran PjBL-STEM-AF berorientasi literasi sains, dan guru akan merevisi RPP sesuai saran para observer dan akan dilakukan di sekolah sendiri secara lesson study bersama teman guru sejawat.

DISKUSI

Kegiatan pengabdian hari pertama, yakni pemaparan pemaparan materi tentang teori tentang pembelajaran PjBL-STEM-AF berorientasi literasi sains, dan memberi contoh praktik pembelajarannya. Langkah-langkah model *Project based learning* terintegrasi STEM sebanyak 7 sintaks (Morgan dan Slough, 2013). Sementara itu, asesmen formatif memiliki 8 tahapan pada satu siklus, dan meliputi 5 domain (Ramsey dan Duffy, 2016). Tahapan dan domain asesmen formatif ini dibenamkan ke dalam pembelajaran PjBL-STEM. PISA 2015 menetapkan tiga aspek dari dimensi kompetensi, yakni 1) Menjelaskan fenomena ilmiah; 2) Mengevaluasi dan merancang penyelidikan; 3) menginterpretasi data dan bukti ilmiah.

Tahapan kedua adalah mengembangkan desain RPP berbasis pembelajaran PjBL-STEM-AF berorientasi literasi sains. Saat pendahuluan difasilitasi AF berupa *Questioning*, dan *Learning intentions and criteria for success*. Pada sintak pertama: *Identify problem and constraints*, siswa mengidentifikasi masalah, kemudian menggambarkan tujuan proyek yang akan direncanakan, serta difasiltasi AF yang sama dengan di pendahuluan. Sintak ini untuk melatih indikator literasi sains menjelaskan fenomena ilmiah. Pada sintak kedua: *Research*, siswa memahami konsep fisika dari permasalahan sebagai informasi penting untuk merumuskan dan menganalisis ide desain proyek, dan difasiltasi AF berupa *Learning tasks*, dan *Collaboration*. Sintaks ini melatih indikator literasi sains Mengevaluasi dan merancang pemecahan masalah. Pada sintaks ketiga: *Ideate*, siswa membahas masalah lebih spesifik dengan mengembangkan ide desain rancangan proyek untuk memecahkan masalah secara lebih detail. Sintaks ini mefasiltasi AF dan melatih indikator literasi sains yang sama dengan sintaks sebelumnya. Sintaks keempat: *Analyze Ideas*, siswa menganalisis dan mengembangkan desain proyek dengan menggunakan teknik dan menerapkan matematika, sains, serta teknologi. Sintaks ini mefasiltasi AF dan melatih indikator literasi sains yang sama dengan sintaks sebelumnya. Sintaks kelima: *Built*, siswa mulai mengerjakan proyek yang telah direncanakan, dan memfasiltasi AF berupa *Questioning*, *Learning tasks*, *Collaboration*, dan *Feedback on instruction*. Sintaks ini melatih indikator literasi sains Menjelaskan fenomena ilmiah, dan Mengevaluasi dan merancang pemecahan masalah. Sintaks keenam: *Test and refine*, siswa melakukan percobaan dan menguji proyek yang telah dibuat dengan tujuan untuk mengidentifikasi dan meningkatkan proyek, dan memfasiltasi AF berupa *Learning intentions and criteria for success*, dan *Collaboratio*. Sintaks ini melatih indikator literasi sains Mengevaluasi dan merancang pemecahan masalah, dan Menafsirkan data dan bukti pemecahan masalah. Sintaks ketujuh: *Communicate and reflect*, siswa mengkomunikasikan tentang proyek yang



sudah dibuat, dan memfasitasi AF berupa *Learning tasks, Feedback on instruction, dan Learning intentions and criteria for success*. Sintaks ini melatih indikator literasi sains Menafsirkan data dan bukti pemecahan masalah. Pada penutup pembelajaran siswa difasilitasi AF berupa *Learning intentions and criteria for success, dan Learning tasks*. Tampak bahwa pada pembelajaran PjBL-STEM-AF ini aspek engineering dalam STEM memegang peranan paling penting. Engineering memiliki tujuh langkah, yaitu identifikasi permasalahan, merumuskan sebanyak mungkin solusi, memilih solusi terbaik, meencanakan dan membuat produk, menguji produk dan merevisinya jika perlu (Reeve, 2015).

Tahapan ketiga adalah dilakukan praktik RPP berbasis pembelajaran PjBL-STEM-AF berorientasi literasi sains ke dalam kelas pembelajaran riil. Pembelajaran PjBL-STEM-AF mampu memperbaiki kualitas pembelajaran.

Pembelajaran PjBL-STEM mampu mendorong siswa untuk menggunakan aspek sains dan engineering secara aktif dan memperoleh pemahaman matematik dan sains untuk meningkatkan keterampilan dan pengalamannya agar pengetahuannya dapat digunakan secara langsung dalam pembuatan proyek (Parno dkk, 2020). Hasil pelatihan ini setidaknya sesuai dengan hasil penelitian bahwa integrasi STEM ke dalam PjBL mampu meningkatkan literasi sains siswa pada fluida statis (Parno dkk, 2020) dan energi (Tati dkk, 2017). Intregasi semua aspek STEM ke dalam prose pembelajaran menyebabkan pengetahuan lebih bermakna karena siswa terlibat dalam proses dan desain produk, yang mampu mengumpulkan, mengorganisasikan, dan berkomunikasi satu sama lain dalam kaitan perolehan konsep (Torlakson, 2014). Hal yang demikian mampu membuat siswa termotivasi untuk belajar lebih dalam lagi (Guthrie et al., 2000). Lebih jauh lagi,, dengan integrasi STEM, siswa terdorong untuk mengoptimalkan harapan dan mimpinya tentang masa depan, dan perhatiannya dalam sains dan matematika (Stohlmann et al., 2012). Pendek kata, semua perolehan dari PBL-STEM dapat menunjang tercapainya literasi sains siswa secara optimal.

KESIMPULAN

Guru-guru IPA SMPN se-Kota Malang merasa bahwa materi PjBL-STEM-AF berorientasi literasi sains telah dipahami secara baik dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat. Pada bagian RPP, yang dalam pengabdian ini berupa Modul Ajar, telah dirasakan bahwa tujuan pembelajaran berkaitan dengan penilaian Literasi Sains. Saat mempraktikkan pembelajaran PjBL-STEM-AF peserta merasakan bahwa guru sebagai fasilitator dan pembelajaran berpusat pada siswa sehingga guru dan siswa merasa senang selama pembelajaran. Pembelajaran PjBL-STEM-AF terbukti mampu menghasilkan literasi sains siswa yang baik, seperti kelas grup 1, kelas grup 2, kelas grup 3, dan kelas grup 4, masing-masing menghasilkan literasi sains dengan skor rata-rata dan simpangan Pretes 52 (3,84) ke Postes 55 (7,04) sehingga diperoleh peningkatan N-gain = 0,58 kategori sedang;; Pretes 40 (11,69) ke Postes 75 (8,37) sehingga diperoleh peningkatan N-gain = 0,58 kategori sedang; Postes Literasi Sains 55,60 (17,76) dan Poster 99 (2,27) sehingga diperoleh peningkatan N-gain = 0,58 kategori sedang;; dan Pretes 25 (15,14) ke Postes 50 (23,77) sehingga diperoleh peningkatan N-gain = 0,33 kategori sedang. Direkomendasikan untuk dilakukan pelatihan mendatang tentang penerapan model 5E+STEM, Inkuiri+STEM+AF, dan penyelidikan tentang beberapa keluaran seperti pemecahan masalah, berpikir kritis, berpikir kreatif, penalaran, dan argumentasi ilmiah.



PENGAKUAN/ACKNOWLEDGEMENTS

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Universitas Negeri Malang atas terselenggaranya Pengabdian kepada Masyarakat ini dengan dukungan sumber dana Non APBN Universitas Negeri Malang 2023 dengan nomor kontrak 5.4.1151/UN32.20.1/PM/2023.

DAFTAR REFERENSI

- [1] Beers, S. Z. 2011. *What are the skills students will need in the 21 st century?* London: ASCD Author.
- [2] Bybee, R., McCrae, B. & Laurie, R. 2009. PISA 2006 : An Assesment of Scientific Literacy. *Journal of Research in Science Teaching*, 46 (8): 865-883
- [3] Capraro, R. M., & Corlu, M. S. 2013. Changing Views On Assessment For Stem Project-Based Learning Introduction. *STEM Project-Based Learning An Integrated Science, Technology, Engineering, And mathematics (STEM) Approach*. (p. 109-98). Netherland: Sense Publisher
- [4] Feinstein, N. "Salvaging Science Literacy," *Sci. Educ.*, vol. 95, no. 1, pp. 168–185, 2011, doi: 10.1002/sce.20414.
- [5] Guthrie J T, Allan W and Clare V 2000 Effects of integrated instruction on motivation and strategy use in reading *Journal of Educational Psychology* 92 2 331–341
- [6] Harosid, H. Kurikulum 2013 revisi 2017. Diakses dari laman: <https://dosen.ikipsiliwangi.ac.id/wp-content/uploads/sites/6/2018/09/GAMBARAN-UMUM-K13-REVISI-2017-1.pdf>
- [7] Jauhariyyah, F. R., Hadi Suwono, & Ibrohim. 2017. Science , Technology , Engineering and Mathematics Project Based Learning (STEM-PjBL) pada Pembelajaran Sains. In *Pros. Seminar Pend. IPA Pascasarjana UM* (Vol. 2, pp. 432–436).
- [8] Khaira, N. 2018. Pengaruh Pembelajaran STEM Terhadap Peserta Didik pada Pembelajaran IPA. In *Seminar Nasional MIPA IV* (pp. 233–237).
- [9] M. Kertil and C. Gurel, "Mathematical Modeling: A Bridge to STEM Education," *Int. J. Educ. Math. Sci. Technol.*, vol. 4, no. 1, p. 44, 2016, doi: 10.18404/ijemst.95761.
- [10] Morgan, J. R., & Slough, S. W. 2013. Stem Project-Based Learning And Teaching For Exceptional Learners. *STEM Project-Based Learning An Integrated Science, Technology, Engineering, And mathematics (STEM) Approach*. (p. 85-98). Netherland: Sense Publisher
- [11] Narut, Y. F. and Supradi, K. "Literasi Sains Peserta Didik dalam Pembelajaran IPA di Indonesia," *J. Inov. Pendidik. Dasar*, vol. 3, no. 1, pp. 61–69, 2019.
- [12] OECD, *PISA 2015 Assessment and Analytical Framework: Science, Reading, Mathematic, Financial Literacy and Collaborative Problem Solving Revised Edition*. Paris: OECD Publishing, 2017.
- [13] Parno, L Yuliaty, I P Ndadari and M Ali. Project Based Learning Integrated STEM to Increase The Scientific Literacy in The Topic of Fluid Statics. doi: 10.1088/1742-6596/1491/1/012030 doi journal: **10.1088/issn.1742-6596** ([Journal of Physics: Conference Series](http://www.iopscience.iop.org/journal/1742-6596), Volume 1491 (2020) 012030 **05 Juni** 2020
- [14] Ramsey, B. S., & Duffy, A. 2016. *Formative Assessment in the Classroom*. USA: Education First
- [15] Reeve, E. M. (2015). *Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM)*



education is here to stay

- [16] Song, Y. 2018. Improving primary students' collaborative problem solving competency in project-based science learning with productive failure instructional design in a seamless learning environment. *Educational Technology Research and Development*, 66(4), 979–1008.
- [17] Stohlmann, M., Moore, T. J., & Roehrig, G. H. (2012). Considerations for teaching integrated STEM education. *Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER)*, 2(1), 4
- [18] Suharto. *Pedagogi: Model-model Pembelajaran IPA dan Implementasinya*. P4TK IPA – Dirjen GTK – Kemdikbud – 2016
- [19] Tati T, Firman H and Riandi R 2017 The Effect of STEM Learning through the Project of Designing Boat Model toward Student STEM Literacy *IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series* **895** (2017) 012157
- [20] Torlakson, T. 2014. *INNOVATE: A Blueprint for Science, Technology, Engineering, and Mathematics in California Public Education*. California. California Department Of Education.
- [21] Tseng, K. H., Chang, C. C., Lou, S. J., & Chen, W. P. 2013. Attitudes towards science, technology, engineering and mathematics (STEM) in a project-based learning (PjBL) environment. *International Journal of Technology and Design Education*, 23(1), 87–102.
- [22] Wurdinger, S., & Qureshi, M. 2015. Enhancing College Students' Life Skills through Project Based Learning. *Innovative Higher Education*, 40(3), 279–286.



HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN