

PROBLEM BASED LEARNING DAN PROJECT BASED LEARNING DALAM PEMBELAJARAN STEAM

Devi Rizky Prastyani

SMP N 39 Semarang

ABSTRAK

Problem Based Learning atau pembelajaran berbasis masalah merupakan model pembelajaran yang menantang peserta didik untuk belajar bagaimana belajar, dan bekerja secara berkelompok untuk mencari solusi dari permasalahan dunia nyata (Arends & Kilcher, 2010). Pembelajaran berbasis masalah meliputi pengajuan pertanyaan atau masalah, memusatkan pada keterkaitan antar disiplin, penyelidikan asli/autentik, kerjasama dan menghasilkan karya serta peragaan. Langkah-langkah dalam pembelajaran berbasis masalah berkaitan erat dalam prinsip-prinsip pembelajaran STEAM (Science, Tehnology, Engenring, Art, Matematic).

Kata Kunci: *Problem Based Learning, Project Based Learning*

PENDAHULUAN

Pendidik menjelaskan apa tujuan pembelajaran, bagaimana proses pembelajaran yang akan dilaksanakan, dan memotivasi peserta didik terlibat dalam aktivitas pemecahan masalah yang dapat dipilih. Dalam satu model pembelajaran seharusnya mampu menjawab semua kompetensi dasar yang ingin dicapai. Oleh karena itu, model *Problem Based Learning* dapat dilaksanakan lebih dari satu kali pertemuan. Pertemuan pembelajaran disesuaikan dengan banyaknya kompetensi dasar yang ingin dicapai.

Pada konteks pembelajaran dengan pendekatan STEAM, tujuan pembelajaran yang dijelaskan kepada peserta didik harus mengacu pada literasi STEAM dan mendukung kemampuan abad 21. Misalnya pada tujuan pembelajaran STEAM yang dilaksanakan secara tematik terintegrasi (*integrated*) di pendidikan anak usia dini. Pada level anak usia dini, literasi STEAM disesuaikan dengan perkembangan anak usia dini, dimana lebih menekankan pada melatih kemampuan motorik kasar, motorik halus, maupun karakter seorang anak yang baik seperti mematuhi orang tua, menghargai teman, menyayangi tumbuhan dan hewan.

Para peserta didik anak usia dini dapat diberikan orientasi masalah dengan menyajikan suatu masalah yang perlu mereka selesaikan dengan baik. Misal masalah dalam tema *menyayangi* dapat disisipkan tujuan pembelajaran bermuatan literasi STEAM. Peserta didik dapat diarahkan untuk memecahkan masalah bagaimana merawat kucing dengan perspektif STEAM. Dengan perlengkapan yang mudah didapatkan, peserta didik secara berkelompok dapat diminta menentukan dan membuat desain kandang kucing terbaik agar kucing tinggal dengan nyaman. Peran pendidik mengarahkan kelebihan dan kelemahan saat peserta didik mendesain kandang kucing. Ketika peserta didik melaksanakan kegiatan merancang tempat tinggal kucing, terdapat literasi STEAM yang berupa literasi sains, dimana peserta didik belajar prinsip-prinsip membangun bangunan. Terdapat juga literasi teknologi, dimana pendidik menemani peserta didik mengakses

video tentang kebiasaan- kebiasaan kucing ketika tinggal di kandangnya. Terdapat pula literasi rekayasa dan seni, dimana peserta didik dengan kreativitasnya bisa membuat desain rumah kucing yang memiliki kesamaan prinsip dengan rumah kucing pada umumnya meskipun dengan teknik pembuatan yang berbeda. Walaupun anak usia dini belum mengenal rumus-rumus matematika, anak usia dini dapat dikenalkan prinsip-prinsip matematika berupa bangunan yang kokoh yang berarti memiliki kerangka bangunan yang memadai. Tugas pendidik menyambungkan konsep STEAM yang abstrak menjadi lebih konkret kepada peserta didik anak usia dini melalui komunikasi yang interaktif.

Orientasi masalah kepada peserta didik di jenjang pendidikan yang lebih tinggi, tentu tidak jauh berbeda caranya dengan PAUD. Pendidik di jenjang pendidikan apapun semestinya selalu menanyakan tujuan pembelajaran apa saja yang perlu dicapai oleh peserta didik. Tujuan pembelajaran tersebut tentulah bermuatan literasi STEAM yang disesuaikan dengan tingkat perkembangan kognitif, afektif, maupun psikomotorik peserta didik. *Output* yang diinginkan dapat dicapai peserta didik sekolah menengah seharusnya bisa lebih kompleks daripada *output* sekolah dasar (Agusta, Nila, Mahmudah:2015). Semakin tinggi jenjang pendidikan tujuan pembelajaran (*output*) akan semakin kompleks.

Contoh orientasi masalah pada peserta didik di sekolah dapat dipahami berikut. Jika pendekatan STEAM yang diterapkan adalah secara tertanam (*embedded*) maka Saudara dapat memilih satu disiplin ilmu/mata pelajaran sebagai induk dari beberapa mata pelajaran (mengacu literasi STEAM) sebagai anak yang tertanam dalam induk. Sederhananya, label mata pelajarannya ada satu tetapi sekaligus meliputi dua atau lebih mata pelajaran yang tertanam di dalamnya. Contohnya, pelajaran Biologi sub topik "sistem pencernaan" tetapi di dalam Biologi tertanam pelajaran TIK (literasi teknologi), matematika (literasi matematika), pelajaran seni budaya (literasi seni). Pada sub topik "sistem pencernaan", literasi sains-nya dapat bermuatan tentang bagaimana upaya mencegah gangguan sistem pencernaan; literasi teknologi-nya dapat berupa praktik teknologi pengolahan pangan dengan menggunakan mikroorganisma dan fermentor ataupun memungkinkan untuk diskusi secara virtual dengan profesor di perguruan tinggi; literasi rekayasa/teknik-nya dapat berupa kegiatan merancang fermentor/ inkubator untuk optimalisasi perkembangan ragi; literasi seni-nya dapat disesuaikan dengan potensi lokal tanaman herbal yang ada di sekitar tempat tinggal; dan literasi matematika-nya dapat berupa menghitung kecepatan proses fermentasi terhadap suhu fermentor.

Pendidik dapat menyampaikan orientasi masalah dengan cara memotivasi siswa untuk antusias dan siap belajar. Misalnya dengan meminta siswa menebak-nebak kemungkinan yang akan terjadi atas masalah yang diberikan pendidik. Pendidik juga dapat menghubungkan tujuan pembelajaran yang akan dicapai dengan tujuan pembelajaran yang lalu. Cara ini membuat orientasi siswa pada masalah menjadi lebih penting dan menantang untuk diselesaikan.

Mengorganisasikan peserta didik

Pendidik membantu peserta didik mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut (menetapkan topik dan tugas). Pendefinisian masalah harus memenuhi kriteria autentik, jelas, mudah dipahami, luas sesuai tujuan pembelajaran, dan bermanfaat. Misalnya pada jenjang sekolah menengah

atas, peserta didik dikelompokkan secara heterogen, masing-masing kelompok mendiskusikan zat-zat makanan yang diperlukan oleh tubuh dan bagaimana cara menguji zat makanan dalam bahan makanan. Peserta didik diminta untuk menentukan peran-peran tiap peserta didik. Ada yang mencari bahan-bahan, ada yang tekun mengamati percobaan, ada yang menghubungkan dengan teknologi sebagai media informasi, dan ada yang mengingatkan untuk melaksanakan setiap kegiatan pemecahan masalah.

Membimbing penyelidikan individu dan kelompok

Pendidik membantu peserta didik untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, eksperimen untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah, pengumpulan data, hipotesis, dan pemecahan masalah. Pendidik berperan sebagai fasilitator yang mendorong tiap peserta didik menemukan solusi dari cara-cara yang teknologis, berpikir kritis, dan mendayagunakan kreativitas. Pendidik juga berperan untuk menyemangati peserta didik secara edukatif jika terdapat indikasi kejenuhan dan putus asa dalam proses pemecahan masalah.

Mengembangkan dan menyajikan hasil karya

Pendidik membantu peserta didik dalam merencanakan serta menyiapkan karya yang sesuai seperti, laporan dan demonstrasi. Misalnya pada tema "sistem pencernaan", kegiatan yang dapat dilakukan dapat berupa siswa berdiskusi dalam kelompok untuk menyimpulkan kandungan zat makanan yang ditemukan pada hasil praktikum. Hasil praktikum tersebut dapat dipresentasikan ke dalam bentuk poster ataupun video yang dapat dilihat oleh setiap peserta didik yang ada.

Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah

Pendidik membantu peserta didik untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses-proses yang digunakan. Idealnya, model pembelajaran *Problem Based Learning* dapat diterapkan untuk mencapai semua kompetensi dasar yang ingin dicapai, dari segi pengetahuan, keterampilan, dan sikap. Tentu kompetensi dasar yang dicapai tidak hanya satu sehingga penerapan *Problem Based Learning* memungkinkan terjadi lebih dari satu pertemuan. Misalnya, fase 1 dan fase 2 dapat diterapkan pada pertemuan ke-1, fase 3 dan fase 4 bisa jadi membutuhkan dua kali pertemuan selanjutnya, dan fase 5 dapat diterapkan di pertemuan ke-5. Tujuan akhir dari menerapkan model pembelajaran *Problem Based Learning* adalah tercapainya kompetensi dasar, dalam hal ini kompetensi yang berkaitan dengan bidang STEAM. Agar pembelajaran STEAM dapat berjalan dengan lancar melalui penerapan *Problem Based Learning*, pendidik perlu membuat RPP (Rencana Pelaksanaan Pembelajaran) dengan benar.

Sistem Sosial

Sistem sosial berarti *suasana* dan norma yang berlaku dalam pembelajaran. Sistem sosial dari *Problem Based Learning* bersifat kooperatif. Artinya peserta didik bekerja sama dengan teman dalam sebuah tim atau kelompok untuk mendiskusikan masalah yang diberikan pada saat pembelajaran.

Mereka dapat melakukan curah pendapat (*brainstorming*) gagasan-gagasan atau pemikiran kritis dan kreatif dari masing-masing peserta didik sebagai interaksi dalam

memecahkan masalah. Pendidik dalam hal ini berupaya memilih proses kegiatan yang memungkinkan pendidik dan peserta didik berkolaborasi. Suasana cenderung demokratis. Pendidik dan peserta didik memiliki peranan yang sama yaitu memecahkan masalah, dan interaksi kelas dilandasi dengan kesepakatan kelas.

Prinsip Reaksi

Prinsip reaksi menggambarkan bagaimana seharusnya pendidik memandang, memperlakukan dan merespon peserta didik. Prinsip reaksi yang berkembang dalam *Problem Based Learning* memosisikan pendidik sebagai fasilitator dalam proses peserta didik melakukan aktivitas pemecahan masalah. Peserta didik dapat dirangsang dengan pertanyaan yang menantang mereka menjawab secara kolaboratif.

Sistem Penunjang

Sistem penunjang adalah segala sarana bahan alat atau lingkungan belajar yang mendukung pembelajaran. Sistem penunjang *Problem Based Learning* adalah segala masalah-masalah aktual yang mampu menciptakan suasana konfrontatif dan dapat membangkitkan proses metakognisi, berpikir kritis, dan strategi pemecahan masalah yang bersifat divergen. Artinya Penunjang yang secara optimal dapat berdampak positif pada model pembelajaran ini adalah pada pemilihan masalah yang hangat dan menarik untuk dibahas yang sesuai dengan keadaan lingkungan sekitar dan bermanfaat bagi kehidupan peserta didik. Sistem penunjang *Problem Based Learning* dapat berupa pemilihan sumber belajar yang variatif. Misalnya gambar, video, maupun pembicara tamu.

Dampak Instruksional Dan Penyerta

Salah satu keberhasilan proses pembelajaran adalah peserta didik merasa senang dimana pendidik memampukan diri untuk memfasilitasi pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik peserta didik. Dalam *Problem based Learning*, pemahaman, transfer pengetahuan, keterampilan berpikir kritis, kemampuan memecahkan masalah dan kemampuan komunikasi ini merupakan dampak langsung dari pembelajaran.

Dampak penyerta dari *Problem based Learning* meliputi peluang peserta didik memperoleh pengetahuan, meningkatkan keterampilan memecahkan masalah, meningkatkan kemampuan untuk memperoleh pengetahuan yang relevan, membangun pengetahuannya sendiri, menumbuhkan motivasi dalam belajar, meningkatkan keterampilan peserta didik dalam berpikir, meningkatkan komunikasi dan bekerja sama dalam kelompoknya. Semua dampak penyerta ini diharapkan menjadi sikap peserta didik ketika menemukan masalah di dalam konteks kehidupan sehari-hari.

BERPUSAT PADA PROYEK

Pembelajaran STEAM di ruang kelas bukanlah sesuatu yang spontan dan sederhana. Proyek memerlukan banyak perencanaan dan persiapan dari pihak guru karena pembelajaran STEAM mengaitkan berbagai disiplin ilmu, dan proyek STEAM biasanya memerlukan waktu cukup lama mengingat pembelajaran STEAM memasukkan begitu banyak komponen yang berbeda. Pembelajaran STEAM mungkin membutuhkan waktu berminggu-minggu, berbulan-bulan, atau bahkan bertahun-tahun untuk menyelesaikannya. Karena kerumitan proyek-proyek ini, STEAM dapat menjadi upaya kerja kolaborasi antara guru bidang studi yang satu dengan guru bidang studi lainnya.

Pembelajaran STEAM yang berpusat pada proyek didasarkan pada masalah dunia nyata. Proyek-proyek ini mengharuskan peserta didik untuk meneliti, mengusulkan dan memilih solusi, dan membuat desain. Setelah prototipe atau model dibuat, peserta didik menguji dan mempresentasikan temuan mereka, dan jika waktu memungkinkan, mereka mendesain ulang proyek dan melakukan perbaikan. Proyek-proyek ini harus selaras dengan masalah atau kebutuhan lokal, regional, atau global (Sesuatu yang dapat dihubungkan dengan peserta didik). Saudara Anda, mungkin Anda penasaran bagaimana tahap-tahap pembelajaran STEAM berpusat pada proyek. Secara garis besar, pembelajaran STEAM berpusat proyek dapat dilakukan menggunakan tahapan sebagai berikut:

1. Memilih salah satu topik yang memungkinkan Anda menggabungkan seluruh 5 aspek STEAM;
2. Menghubungkan topik dengan masalah di dunia nyata;
3. Mendefinisikan tantangan (apa tujuan pembelajaran akan dicapai peserta didik);
4. Memiliki solusi atas penelitian dan curah pendapat peserta didik;
5. Menjelaskan tantangan kepada peserta didik (gunakan video untuk melibatkan peserta didik);
6. Menggunakan rencana desain teknik penyelesaian masalah;
7. Membimbing peserta didik ketika mereka memilih gagasan dan membuat prototype;
8. Menguji prototype yang dihasilkan;
9. Meminta peserta didik mengkomunikasikan temuan mereka;
10. Mendesain ulang prototype yang dihasilkan sehingga memperoleh prototype sesuai yang diharapkan;

Unit STEAM memberikan pengalaman mendalam bagi peserta didik yang memungkinkan mereka untuk terlibat dalam keterampilan berpikir tingkat tinggi. Banyak proyek STEAM sering dimulai dengan konsep sains atau masalah, dan empat aspek STEAM lainnya kemudian dimasukkan ke dalam komponen penelitian, desain, pengembangan, dan pengujian proyek.

Hal utama yang perlu diingat ketika merancang proyek STEAM adalah memasukkan satu aktivitas dari setiap disiplin ilmu (Sains, Teknologi, Teknik, Seni, dan Matematika) ke dalam satu unit proyek kegiatan pembelajaran. Saudara anda dapat mendalami bagaimana pembelajaran STEAM dirancang melalui link <http://page.video/rppstem>. Saudara dapat menyimak pembelajaran STEAM di SD (<http://visit.news/steam2>), pembelajaran STEAM di SMP (<http://page.video/steamsmp>), STEAM di SMA (<http://page.video/steamsma>). Pada video STEAM di SMA, berisi tahapan dimana peserta didik membuat dan uji coba produk mereka dengan tema "Bambu" berbasis "Kompetensi Mapel" dengan pendekatan STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art, and Math*), melalui Metode " EDP" (*Engineering Design Process*).

Tantangan-Tantangan dalam Pembelajaran STEAM

Tantangan-tantangan yang dapat ditemukan dalam pembelajaran STEAM:

Perbedaan pendekatan/cara dalam menerapkan pembelajaran STEAM

3 (tiga) pendekatan yang memungkinkan STEAM diterapkan. Ada pendekatan *silo*, tertanam (*embedded*), dan terpadu (*integrated*). Ketiga pendekatan tersebut memiliki kelemahan yang dapat dijadikan pertimbangan untuk memilih pendekatan terbaik sesuai kebutuhan dan kondisi praktik Saudara (Juniaty, Siti, Supriyono, 2016).

- a. Pendekatan silo: karena diterapkan dengan memisahkan tiap bidang studi STEAM, memungkinkan adanya kurang ketertarikan siswa terhadap salah satu bidang STEAM. Misalnya perempuan kurang tertarik untuk berpartisipasi dalam bidang teknik dibandingkan laki-laki.
- b. Fokus dari pendekatan silo ialah konten materi agar peserta didik menguasai semua materi. Hal ini dapat membatasi sejumlah stimulasi lintas disiplin dan pemahaman peserta didik. Misalnya peserta didik mengetahui konsep hukum-hukum fisika tetapi tidak pandai memecahkan masalah yang membutuhkan integrasi hukum fisika dan bidang lain seperti teknologi terapan.
- c. Kelemahan dalam pendekatan tertanam (*embedded*) adalah dapat mengakibatkan pembelajaran terpotong-potong. Jika seorang peserta didik tidak bisa mengaitkan materi tertanam dengan materi utama, peserta didik berpotensi hanya belajar sebagian dari pelajaran daripada manfaat dari pelajaran secara keseluruhan. Misalnya, proses belajar peserta didik dapat terganggu jika peserta didik belum menguasai pengetahuan matematika dan teknik yang ditanam pada bidang IPA (sebagai konten utama).

Kurangnya standar yang jelas

Implementasi pembelajaran STEAM tidak seragam dalam kurikulum tiap sekolah (Cooper, 2019). Pedoman tentang tujuan pembelajaran yang mengacu pada bidang STEAM belum tersusun secara sistematis sehingga memungkinkan tiap sekolah menafsirkan dengan cara yang berbeda. Karena tidak ada standar yang berlaku dan sekolah berfokus pada topik yang berbeda, ada kemungkinan bahwa beberapa siswa tidak cukup siap untuk melanjutkan studi ke perguruan tinggi. Sangat mungkin juga bahwa guru yang mengajar siswa tidak memenuhi syarat untuk mengajar materi pelajaran. Oleh karena itu, langkah strategis adalah bagaimana pendekatan STEAM diimplementasikan secara integratif.

Dianggap terlambat saat STEAM hanya diterapkan pada pendidikan tingkat menengah

Banyak orang berpendapat bahwa, dalam rangka mengembangkan hasrat untuk mata pelajaran seperti IPA, teknologi, dan matematika, siswa perlu memulai di sekolah dasar. Saat ini, sebagian besar program STEAM dimulai di sekolah menengah. Sayangnya, pada saat ini mungkin sudah terlambat bagi siswa, yang seharusnya sudah mempelajari keterampilan dasar yang diperlukan untuk memahami ide-ide yang lebih kompleks nanti. Tanpa landasan inti untuk STEAM di sekolah dasar, siswa cenderung menjadi kewalahan dan frustrasi serta kehilangan minat (Cooper, 2019).

DAFTAR PUSTAKA

- Agusta Danang Wijaya, Nila Karmila, dan Mahmudah R. Amalia. (2015). *Implementasi Pembelajaran Berbasis STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics) Pada Kurikulum Indonesia. Prosiding. Pros Semnas Fisika dan Aplikasinya UNPAD 1(1):85-88.*
- Arassh. (2013). Prinsip-prinsip pembelajaran. *Artikel blog.* <https://arassh.wordpress.com/2013/03/22/prinsip-prinsip-pembelajaran-2/> Diakses pada 25 September 2019.
- Arends, R. I. and Kilcher, A. (2010). *Teaching for student learning: Becoming an accomplished teacher.* Oxon: Routledge.
- Asmuniv, *Pendekatan Terpadu Pendidikan STEAM Upaya Mempersiapkan Sumber Daya Manusia Indonesia Yang Memiliki Pengetahuan Interdisipliner dalam Menyosong Kebutuhan Bidang Karir Pekerjaan Masyarakat Ekonomi ASEAN (MEA), 2015.* (Online),(<http://www.vedcmalang.com/pppptkboemlg/index.php/baru/45-listrik-elektronika/1507-asv9>), diakses 12 September 2019.
- Cooper, Clay. (2019). STEAM Pros and Cons. *Artikel blog.* <https://prepexpert.com/STEAM-pros-and-cons/> Diakses pada 27 September 2019.
- Farah Robi'atul Jauhariyyah, Hadi Suwono, dan Ibrohim. (2017). *Science, Technology, Engineering and Mathematics Project Based Learning(STEM-PjBL) pada Pembelajaran Sains. Prosiding. Pros Seminar Pend IPA Pascasarjana UM, 2 (2017):432-436.*
- ILO. (2012). *Profil Pekerjaan yang Layak Indonesia.* CO Jakarta: Organisasi Perburuhan Internasional.
- Indri Sari Utami, Rahmat Firman Septiyanto, Firmanul Catir Wibowo, dan Anang Suryana. (2017). Pengembangan STEAM-A (*Science, Technology, Engineering, Mathematic and Animation*) Berbasis Kearifan Lokal dalam Pembelajaran Fisika. *Artikel Jurnal. Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al- BiRuNi, 06 (1) (2017):67-73.*
- Juniaty Winarni, Siti Zubaidah, Supriyono Koes H. (2016). STEAM: Apa, Mengapa, dan Bagaimana. *Prosiding. Pros Semnas Pend IPA Pascasarjana UM 1(1):976-984.*
- Nailul Khoiriyah, Abdurrahman, dan Ismu Wahyudi. (2018). Implementasi pendekatan pembelajaran STEAM untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMA pada materi gelombang bunyi. *Artikel Jurnal. JRKPF UAD Vol. 5 No. 2 Oktober 2018.*
- National Academy of Engineering and National Research Council. (2014). *STEAM integration in K-12 education: Status, prospects, and an agenda for research.* Washington, DC: The National Academies Press.
- NRC National Research Council of The National Academies. (2011). *Successful K-12 STEAM Education: Identifying Effective Approaches in Science, Technology, Engineering, and Mathematics.* Washington D. C. : The National Academies Press.

- PPPPTK IPA. (2018). *Filosofi Pendidikan STEAM. Materi pelatihan*. Pelatihan Pembelajaran IPA Berbasis STEAM yang Terintegrasi dalam Kurikulum 2013. Bandung: PPPPTK IPA.
- Sahih, Alpaslan. (2015). *A Practice-based Model of STEAM Teaching STEAM Students on the Stage (SOS)TM*. Rotterdam: Sense Publishers.
- Schunk, Dale H. (2012). *Teori-teori pembelajaran: Perspektif pendidikan Edisi keenam*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Yeni Hendriani. (2018). *Unit Pembelajaran STEAM Mata Pelajaran Biologi SMA Sistem Pencernaan*. PPPPTK IPA.
- YJP Yayasan Jurnal Perempuan. (2016). *Buku Seri Pendidikan Publik JP 91 Status Perempuan dalam STEAM (Sains, Teknologi, Engineering & Matematika)*. Jakarta Selatan: YJP.
- Yohanes Enggar Harususilo. (2018). *Jurusan dan Pekerjaan Paling Dibutuhkan 2020*. Diakses pada tanggal 20 Oktober 2019 dari <https://edukasi.kompas.com/read/2018/06/20/15460391/jurusan-dan-pekerjaan-paling-dibutuhkan-2020?page=all>