



PROSIDING WEBINAR BIOFAIR 2023

ANALISIS POTENSI PENERAPAN STEAM PADA PEMBELAJARAN KULTUR JARINGAN KURIKULUM MERDEKA SMA

***Alfina Damayanti, Elsa Septiani Rintho Miharjo, Novita Anggraini, Faila SivaSolecha, Septiana Nur Kholifah, Praptining Rahayu**

Program Studi Pendidikan Biologi

Universitas PGRI Semarang

Email : *aalfinaad@gmail.com

ABSTRAK

STEAM adalah salah satu pendekatan pembelajaran yang relevan diterapkan dalam revolusi 5.0. Pendekatan STEAM memotivasi siswa untuk belajar mengeksplorasi keterampilan mereka sendiri baik dalam segi sains, teknologi, teknik, seni, maupun matekmatinya. Dalam pengembangan pembelajaran terutama dalam kurikulum baru seperti kurikulum merdeka dibutuhkan metode pembelajaran yang efisien. Dengan mengumpulkan data sekunder untuk kemudian dianalisis dan dituliskan secara deskriptif analitik, tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis baik kelebihan dan kekurangan dari metode STEAM untuk diterapkan pada pembelajaran kultur jaringan SMA. Dihasilkan bahwasannya penerapan pendekatan STEAM berpotensi dalam pembelajaran kultur jaringan tingkat SMA.

Kata kunci : STEAM, kurikulum merdeka, kultur jaringan, pembelajaran, biologi

PENDAHULUAN

Dalam rangka menghadapi era revolusi 5.0 pada generasi sekarang ini, semua kegiatan manusia di dominasi oleh produk dengan menggunakan teknologi yang canggih yang menjadikan seolah-olah setiap manusia tidak dapat hidup tanpa adanya bantuan teknologi yang ada pada saat ini. Hal tersebut, membuktikan bahwa dunia sains dan teknologi berkembang sangat pesat,

sehingga dampaknya yang tidak mungkin bisa dihindari namun harus dihadapi dan dikuasai oleh setiap manusia. Di era sekarang ini yang menuntut pekerja harus memiliki berbagai keterampilan yang dikuasai. Sementara itu, Zubaidah (2019) mengemukakan bahwa keterampilan abad ke-21 yaitu terdiri dari keterampilan berpikir kreatif, keterampilan berpikir kritis (*critical thinking & problem solving*), kolaborasi (*collaboration*), komunikasi (*communication*) dan kreativitas (*creativity & innovation*) yang dikenal dengan 4C. Keterampilan tersebut sangat mungkin untuk di berdayakan secara sengaja melalui proses pendidikan.

STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics*) merupakan salah satu model pembelajaran abad 21 yang berkaitan dengan pengembangan *soft skill*. STEAM menghubungkan bidang-bidang pengetahuan sehingga siswa dapat mengembangkan pemahaman holistik tentang keterkaitan antar bidang pengetahuan melalui pengalaman belajar abad ke-21. Pembelajaran dengan pendekatan STEAM merupakan pembelajaran kontekstual. Siswa diajak untuk memahami fenomena yang terjadi di sekitarnya. Pendekatan STEAM memotivasi siswa untuk belajar mengeksplorasi keterampilan mereka sendiri dengan cara mereka sendiri. STEAM juga akan menghadirkan karya tak terduga dari individu dan kelompok. Selain itu, karena pendekatan ini dilakukan secara berkelompok, kolaborasi, dan komunikasi terjadi dalam proses pembelajaran. Pengelompokan siswa dalam STEAM membutuhkan akuntabilitas pribadi atau interpersonal atas pembelajaran yang terjadi. Proses ini memperdalam pemahaman siswa terhadap materi yang dipelajari (Fajri *et al.*, 2020).

Kurikulum merdeka atau sering disebut dengan kurikulum merdeka belajar adalah kurikulum dengan muatan pembelajaran lintas kurikuler yang beragam, dimana muatan yang diajarkan kepada peserta didik lebih optimal, memberikan waktu yang cukup kepada peserta didik untuk membiasakan diri dengan konsep dan memperkuat keterampilan. Dalam kurikulum mandiri, guru memiliki keleluasaan untuk memilih berbagai sumber pengajaran untuk menyesuaikan pembelajaran dengan kebutuhan dan minat belajar siswa. Dalam kurikulum merdeka, pencapaian profil siswa Pancasila diperkuat berbasis proyek. Proyek ini dikembangkan berdasarkan tema tertentu yang ditetapkan oleh

pemerintah. Proyek tidak bertujuan untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu dan karena itu tidak terkait dengan isi mata pelajaran. Kurikulum merdeka diharapkan memberi kontribusi pada siswa untuk berkembang sesuai potensi dan kemampuan yang dimiliki karena dengan kurikulum merdeka mendapatkan pembelajaran yang kritis, berkualitas, ekspresif, aplikatif, variative dan progresif (Rahayu *et al.*, 2022).

Dalam pembelajaran biologi khususnya pembelajaran kultur jaringan di tingkat SMA sangat di butuhkan pengembangan *soft skill*. Hal tersebut dapat dikolaborasikan dengan penerapan STEAM karena kultur jaringan merupakan kegiatan memperbanyak tanaman dalam ruang sempit dan terbatas dapat dilakukan karena kemajuan bioteknologi. Kultur jaringan ialah cara untuk menciptakan individu baru dengan mempergunakan sifat tumbuhan yang disebut totipotensi. Pembelajaran kultur jaringan lebih banyak dilakukan secara praktikum. Kegiatan praktikum yang menjadi sorotan utama dalam proses pembelajaran kultur jaringan membawa peserta didik ke dalam pusat pembelajaran yang menyenangkan dan diharapkan dapat tercapai (Syarif, Wahyuni and Wirda, 2022). Keterlibatan peserta didik dalam kegiatan pembelajaran akan lebih efektif. Akan tetapi apabila dalam penerapan tidak didukung oleh kegiatan yang penuh dengan pengarahan sesuai dengan tujuan pembelajaran maka efektivitas yang ingin dicapai lebih sulit untuk diterapkan (Nuraini, Astuti and Enawaty, 2022). Oleh sebab itu, pendekatan STEAM dirasa cukup berpotensi dalam penerapannya di pembelajaran kultur jaringan sebab pada pendekatan STEAM sendiri merupakan pembelajaran kolaborasi dari pendekatan sains, teknologi, teknik, seni, dan matematika ke dalam sebuah pembelajaran baik teori maupun. Berdasarkan uraian diatas, penelitian ini mempunyai tujuan untuk menyusun dan mendeskripsikan kajian mengenai potensi penerapan STEAM pada pembelajaran kultur jaringan kurikulum merdeka pada tingkat SMA.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang diambil dari berbagai sumber jurnal penelitian yang relevan dengan hal yang akan

di bahas yaitu penerapan STEAM pada pembelajaran kultur jaringan kurikulum merdeka SMA dengan hasil yang dituliskan secara deskriptif analitik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

STEAM adalah pendekatan yang terintegrasi untuk dapat mendorong kreativitas. STEAM adalah pendekatan interdisipliner untuk mempelajari berbagai konsep akademik yang disandingkan dengan dunia nyata dengan menerapkan prinsip-prinsip sains, teknologi, rekayasa, seni, dan matematika (Sa'ida, 2021). Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Widarti dan Roshayanti (2021) menyatakan bahwa STEAM merupakan salah satu cara untuk mempersiapkan peserta didik dalam berbagai macam disiplin ilmu yang nantinya akan bermanfaat secara praktis didalam kehidupan dimasa yang akan datang. Hal itu terbukti dengan percobaan-percobaan yang dilakukan oleh peserta didik sehingga sains tidak dipelajari secara teori saja atau bersifat abstrak namun peserta didik dibekali dengan kegiatan sebagai pengalaman belajar nyata yang dikemas dalam STEAM. Penerapan pembelajaran STEAM yang paling memungkinkan ialah pembuatan produk sehingga peserta didik bisa belajar tidak hanya teori saja melainkan melalui praktik yang menghasilkan produk.

Pendapat tersebut sesuai dengan Rahmadana dan Agnesa (2022) yang menyatakan bahwa STEAM berpengaruh positif pada pembelajaran biologi, terkait keterampilan abad 21 seperti keterampilan berpikir kritis, kreatifitas dan lainnya. STEAM diimplementasikan pada topik multidisiplin (bioteknologi, ekologi/perubahan lingkungan. Praktisi memandang STEAM sebagai multidisiplin ilmu, dimana topik biologi diajarkan bersama kelima aspek dalam STEAM, khususnya untuk aspek seni kebanyakan dalam penerapannya masih menafsirkan aspek seni atau art sebagai bentuk-bentuk visual, estika dan kreatifitas.

STEAM dapat memberikan pengaruh positif terhadap siswa diantaranya dapat meningkatkan disiplin, berpikir kritis, memotivasi siswa, meningkatkan kreativitas, dan mampu menemukan solusi dari permasalahan yang terjadi. Sehingga STEAM sangat berpengaruh terhadap pembelajaran biologi, dimana dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada pembelajaran biologi membutuhkan praktik dan bukan hanya teori saja. STEAM ini cocok diimplementasikan pada

materi bioteknologi diantaranya kultur jaringan. Pembelajaran dengan penggunaan pendekatan STEAM utamanya pada pembelajaran kultur jaringan dapat diimplementasikan dengan :

1. *Science*

Pada telaah sains sendiri memiliki fokus pada pembelajaran untuk diri sendiri dalam artian saat eksplorasi dengan kaitannya alam sekitar dan gejalanya (Mu'minah and Suryaningsih, 2020). Pada tahap ini di pada pembelajaran kultur jaringan, peserta didik dapat mengeksplor mengenai apa saja tumbuhan yang dapat dieksplan dan menganalisis mengapa jenis tanaman tersebut dapat digunakan sebagai eksplan kultur jaringan. Tahap ini dapat mengembangkan rasa ingin tahu peserta didik dan maumelakukan penemuan (inkuiri). (Dengan ini siswa diharapkan mampu meningkatkan kreativitas, berpikir kritis, dan menemukan solusi suatu terhadap permasalahan.

2. *Technology*

STEAM juga merupakan salah satu pembelajaran kooperatif sebagai bagian dari pembelajaran konstruktivisme, dimana peserta didik akan membangun pengetahuan dan pemahamannya sendiri melalui proyek. Dengan pemberian proyek menuntut peserta didik untuk memahami materi yang sedang dipelajari sebagai sebuah pengetahuan, memanfaatkan teknologi yang sedang berkembang untuk membantu menemukan konsep (Arsy *et al.*, 2021). Istilah teknologi lebih mengacu pada penggunaan peralatan yang dalam pengembangannya dapat memicu motorik kasar dan motorik halus. Dalam pembelajaran kultur jaringan peserta didik dapat menggunakan alat non elektronik seperti pipet, gelas ukur, gelas beaker, timbangan digital, maupun alat laboratorium lainnya. Keterampilan menggunakan alat-alat tersebut dapat mengembangkan koordinasi sistem indera dan melatih peserta didik untuk mengimplemenasikannya ke praktikum secara langsung.

3. *Engineering*

Pada tahap pendekatan secara teknik sendiri peserta didik diharapkan dapat menerapkan pengetahuan yang telah diterima untuk kemudian dianalisis

menjadi sebuah hipotesis. Dalam artian di pembelajaran kultur jaringan dapat diterapkan dengan keterampilan peserta didik dalam mengolah dan mengoperasikan suatu permasalahan. Contohnya seperti peserta didik menganalisis suatu pertumbuhan kalus pada tanaman eksplan sehingga perlu perlakuan yang bagaimana dan dengan komposisi apa saja peserta didik agar hipotesis tersebut terbukti kebenarannya. Oleh sebab itu, pada tahap ini peserta didik dapat menembangkan kemampuan untuk membentuk atau membangun suatu media tertentu.

4. *Art*

Pada tahap seni sendiri diharapkan dapat mengembangkan kemampuan seni peserta didik dengan luaran berbagai karya dan aktivitas seni. Pada pembelajaran kultur jaringan dapat diterapkan proses pembelajaran secara berkelompok dengan tujuan masing-masing anggota dapat menuangkan ide kreatifnya dalam pembelajaran. Tugas yang diberikan dapat berupa penugasan proyek seperti pembuatan video *timelapse* tumbuh kembang tanaman eksplan maupun membuat bagan alir atau *mind mapping* dari proses sterilisasi hingga pertumbuhan tanaman eksplan.

5. *Mathematics*

Pada tahap matematika, pendekatan yang dapat diterapkan pada pembelajaran kultur jaringan yaitu :

- a. Perhitungan mengenai komposisi media kultur jaringan
- b. Perhitungan mengenai proses pengamatan tumbuh kembang tanaman eksplan. Contohnya membandingkan perbedaan antara dua atau lebih perlakuan pada eksplan, mengukur umur pertumbuhan akar, daun, maupun kalus tanaman eksplan, dan lain-lain.

Pada hasil penelitian Roshayanti, Purnamasari dan Wijayanti (2022) mendapatkan kesimpulan bahwa guru belum sepenuhnya memahami pelaksanaan pembelajaran menggunakan pendekatan STEAM meskipun pelaksanaan pembelajarannya ada mengingat proyek tersebut sebagai salah satu bentuk implementasi dari pendekatan STEAM. Menurut Roshayanti, Purnamasari dan Wijayanti (2022), guru belum sepenuhnya memahami terkait pelaksanaannya

pembelajaran menggunakan pendekatan STEAM meskipun pelaksanaan pembelajarannya telah diberikan proyek sebagai salah satu bentuk penerapan pendekatan STEAM. Semua proyek yang diberikan guru kepada siswa berpotensi untuk STEAM mendukung kesiapan guru untuk mengimplementasikan STEAM dalam pembelajaran. Dalam penelitian ini, model STEAM berbasis kecakapan hidup dikembangkan untuk mendukung penguatan profil mahasiswa pancasila. Dari hasil penelitian tersebut, dapat diketahui bahwa ada kekurangan atau kendala pendekatan STEAM dalam pembelajaran yaitu membutuhkan waktu yang lama untuk menyelesaikan masalah dalam pembelajaran, kesiapan guru, seperti yang sering diketahui guru menyatakan bahwa mengajar dengan mengintegrasikan pendekatan STEAM membutuhkan lebih banyak pengetahuan dan ada juga guru berpendapat bahwa mereka tidak mempunyai waktu untuk dapat mengintegrasikan pendekatan STEAM dalam rencana pembelajaran.

Menurut Wandraini *et al.* (2022) dalam pembelajaran dengan model STEAM, guru dan siswa sama-sama mendapat manfaat dari mengintegrasikan STEAM ke dalam pembelajaran biologi. Kegiatan pengimplementasian STEAM ini sangat bagus dilaksanakan, dengan ini guru-guru dapat menambah pengetahuan tentang bagaimana keterampilan menggunakan pendekatan STEAM, karena berdasarkan analisis Kompetensi Dasar, Kompetensi Inti, Indikator hingga media yang digunakan, guru-guru belum menerapkan konsep pembelajaran STEAM. Sejalan dengan (Mu'minah and Suryaningsih, 2020), pada abad ke- 21 melalui implementasi STEAM di Sekolah diharapkan siswa memiliki kemampuan dan bakat untuk menghadapi tantangan abad 21. Selain itu, pembelajaran STEAM juga diharapkan mampu menghasilkan luaran akhir berupa produk yang berkaitan dengan desain.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Fathoni *et al.* (2020) menyatakan berdasarkan beberapa penelitian yang didapat, STEAM telah sukses diterapkan di beberapa dan berbagai cabang ilmu, khususnya dalam bidang sains dan matematika. Melihat suksesnya pembelajaran STEAM dalam dua cabang ilmu tersebut, sudah saatnya pembelajaran STEAM juga diterapkan pada pembelajaran vokasi (teknik). Terlebih pada pembelajaran vokasi yang mengedepankan praktik dan pemecahan masalah yang berhubungan dengan kegiatan sehari-hari, tentunya

dengan pembelajaran STEAM lebih mudah menyelesaikan permasalahan tersebut dan membuat siswa lebih memahami apa yang mereka pelajari. Kedepan harapannya banyak guru maupun dosen yang bekerja dalam bidang pembelajaran vokasi, mengimplementasikan maupun mengembangkan STEAM pada proses pembelajaran. Sedangkan analisis yang dilakukan Arsanti dan Subiantoro (2021) menyatakan bahwa pendekatan STEAM pada pembelajaran biologi dapat diintegrasikan dengan berbagai model pembelajaran dan materi yang sesuai. Penerapan pendekatan STEAM pada pembelajaran biologi dapat berpengaruh pada peningkatan hasil belajar siswa, keterampilan berpikir kritis siswa, literasi sains siswa, kreativitas siswa, kemampuan berpikir ilmiah. Namun tidak berpengaruh pada peningkatan literasi teknologi dan kemampuan mengambil keputusan. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor, seperti penempatan subjek penelitian dan waktu penelitian yang tidak tepat sehingga belum memberikan pengaruh.

Menurut Safriana, Ginting dan Khairina (2022) kekurangan dalam penerapan model pembelajaran STEM adalah sebagai berikut: 1) Membutuhkan waktu yang lama untuk menyelesaikan masalah 2) Siswa yang lemah dalam eksperimen dan pengumpulan informasi akan mengalami kesulitan 3) Ada kemungkinan peserta didik yang kurang aktif dalam kerja kelompok 4) Jika topik setiap kelompok berbeda, siswa mungkin tidak dapat memahami topik secara keseluruhan. Meskipun terdapat kelemahan STEAM bisa dimanajemen lagi dengan meningkatkan pengelolaan guru dengan mengoptimalkan peran guru dalam mendampingi siswa yang kekurangan informasi dengan disesuaikan dengan kemampuan siswa dan saat siswa tidak dapat memahami topik secara keseluruhan dalam proses konfirmasi guru dapat memfasilitasi penyeragaman pemahaman siswa saat pembelajaran. Dengan pengelolaan tersebut kekurangan tersebut tidak menjadi sesuatu yang menghambat, mengingat penerapan STEAM memiliki kelebihan yang sangat penting yaitu meningkatkan *soft skill* pada peserta didik.

KESIMPULAN

Berdasarkan *literatur review* dari beberapa jurnal, dapat diketahui bahwa STEAM dengan penerapan kurikulum mereka dapat memiliki potensi untuk dapat

diterapkan dalam pembelajaran biologi khususnya pembelajaran kultur jaringan. Pada metode STEAM memiliki sifat pembelajaran yang kolaboratif yang apabila diterapkan pada pelajaran kultur jaringan akan lebih relevan yang kegiatannya lebih banyak menerapkan kegiatan praktikum.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsanti IA, Subiantoro AW. (2021). Analisis Penerapan Pendekatan STEM pada Pembelajaran Biologi. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 10(1), pp. 24–31. <https://doi.org/10.32938/jbe.v6i3.1260>
- Arsy I, Syamsulrizal S. (2021). Pengaruh Pembelajaran STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics) terhadap Kreativitas Peserta Didik. *Biolearning Journal*, 8(1), 24–26. <https://doi.org/10.36232/jurnalbiolearning.v8i1.1019>.
- Fajri I, Yusuf R, Maimun, Azhari B, Sanusi, Yusran. (2020). Innovation Model of Citizenship Education Learning in The 21st-Century Skill-learning Environment of Students in Aceh. *Jurnal of Critical Reviews*, 7(16), pp. 2334–2340.
- Fathoni A, Muslim S, Ismayati E, Rijanto T, Munoto, Nurlaela L. (2020). STEM : Inovasi dalam Pembelajaran Vokasi. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 17(1), pp. 33–42. <https://doi.org/10.23887/jptk-undiksha.v17i1.22832>.
- Mu'minah IH, Suryaningsih Y. (2020). Implementasi STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics) dalam Pembelajaran Abad 21. *BIO EDUCATIO : (The Journal of Science and Biology Education)*, 5(April), pp. 65–73. <http://dx.doi.org/10.31949/be.v5i1.2105>.
- Nuraini D, Astuti I, Enawaty E. (2022). Pengembangan Panduan Praktikum Kultur Jaringan dalam Pembelajaran Biologi di SMA Kristen Makedonia. *Jurnal Biotek*, 10(2), 140-154. <https://doi.org/10.24252/jb.v10i2.32212>.
- Nurfalaq M, Wahyuni N, Prasetyo MM, Sitti Wirda, Nurhidayah N. (2022). Penerapan Model Pembelajaran Menyenangkan (Joyfull Learning) dalam Meningkatkan Hasil Belajar IPA. *Jurnal Biotek*, 10(1), 102-116. <https://doi.org/10.24252/jb.v10i1.29297>.
- Rahayu R, Rosita R, Rahayuningsih YS, Hernawan AH, Prihantini. (2022). Implementasi Kurikulum Merdeka Belajar di Sekolah Penggerak, *Jurnal Basicedu*, 6(4), pp. 6313–6319. doi: 10.31004/basicedu.v6i4.3237.

- Rahmadana A, Agnesa OS. (2022). Deskripsi Implementasi Steam (Science, Technology, Engineering, Art, Mathematic) dan Integrasi Aspek “Art” Steam pada Pembelajaran Biologi SMA. *JOTE: Journal on Teacher Education*, 4(1), pp. 190–201.
- Roshayanti F, Purnamasari V, Wijayanti A. (2022). Teacher’s Perspective on STEAM Life Skills-Based Learning as a Means of Strengthening Pancasila Student Profiles. *KnE Social Sciences*, 2022, pp. 485–490. doi: 10.18502/kss.v7i19.12468.
- Sa’ida N. (2021). Implementasi Model Pembelajaran STEAM pada Pembelajaran Daring. *Jurnal Review Pendidikan Dasar : Jurnal Kajian Pendidikan dan Hasil Penelitian*, 7(2), pp. 123–128. doi: 10.26740/jrpd.v7n2.p123-128.