

ASESMEN KINERJA PRODUK PADA MATERI SISTEM SARAF

Selly*¹, Tri Wahyu Agustina², Ukit³

^{1,2,3}Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati; Bandung, Indonesia
Sellykamal2403@gmail.com

Abstract. Student work products are the result of learning that emphasizes solutions to problems found by students in the surrounding environment, one of which is the nervous system. The product is implemented using a STEM-based problem-based learning model so that students use technology to apply their knowledge to design. This research aims to describe the influence of the STEM-based Problem Based Learning model on the performance assessment of teaching aid products with structural and functional abnormalities in nerves caused by psychotropic compounds. This research uses qualitative methods. The research tools are student performance tasks with research instruments, product performance assessment sheets and rubrics (suitability of content, concept, and creativity). The sample selected through purposive sampling consisted of 36 experimental class students and 36 regular class students at one of the State Madrasah Aliyah in Bandung City. The performance assessment results of teaching aid products showed a percentage score of 95% with very good criteria in the experimental class and 87.5% with very good criteria in the regular class. The research results indicate that the STEM-based PBL model has an influence on student product performance assessments. The STEM-based PBL model can be used to provide learning products made by students.

Keywords: Product Performance Assessment, STEM-based PBL Model, Neural System.

Abstrak. Produk karya siswa merupakan hasil pembelajaran yang menekankan adanya solusi dari pemecahan masalah yang ditemukan oleh siswa di lingkungan sekitarnya, salah satunya pada sistem saraf. Produk diimplementasikan dari model *Problem based learning* berbasis STEM sehingga siswa mengaplikasikan pengetahuannya untuk mendesain dengan memanfaatkan teknologi. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan pengaruh model *Problem Based Learning* berbasis STEM terhadap asesmen kinerja produk alat peraga kelainan struktur dan fungsi saraf yang disebabkan oleh senyawa psikotropika. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif. Perangkat penelitian berupa *task* kinerja siswa dengan instrumen penelitian lembar asesmen kinerja produk beserta rubriknya (kesesuaian isi, kesesuaian konsep, dan daya kreativitas). Sampel dipilih melalui *purposive sampling* terdiri dari 36 siswa kelas eksperimen dan 36 siswa kelas reguler di salah satu Madrasah Aliyah Negeri di Kota Bandung. Hasil asesmen kinerja produk alat peraga menunjukkan persentase nilai 95% berkriteria sangat baik pada kelas eksperimen dan 87,5% berkriteria sangat baik pada kelas reguler. Hasil penelitian mengindikasikan bahwa model PBL berbasis STEM berpengaruh terhadap asesmen kinerja produk siswa. Model PBL berbasis STEM dapat digunakan untuk membekalkan pembelajaran produk karya siswa.

Kata Kunci : Asesmen Kinerja Produk, Model PBL berbasis STEM, Sistem Saraf.

PENDAHULUAN

Materi sistem saraf merupakan salah satu sub-bab materi koordinasi pada semester genap kelas XI MIPA. Materi sistem koordinasi mengkaji mekanisme kerja saraf, indra, hormon, pengaruh psikotropika, serta kelainan pada sistem koordinasi (Sulaeman, 2016). Materi sistem saraf termasuk materi abstrak, maka diperlukan keterampilan berpikir yang mendalam untuk memahaminya. Pemahaman siswa umumnya sampai pada tahap mengingat belum pada memahami konsep dasar sistem saraf (Nadiya, 2017; Mustaqim, et al., 2018).

Sistem saraf merupakan fungsi tubuh dalam mengatur respon yang berasal dari lingkungan internal maupun eksternal (Waseso & Manikam, 2015). Sistem saraf terdiri dari saraf pusat dan saraf tepi. Organ otak dan sumsum tulang belakang termasuk saraf pusat. Sedangkan saraf

tepi merupakan penghubung dari saraf pusat menuju ke jaringan yang tersebar di seluruh tubuh (Meutia, et al., 2021). Kerusakan sistem saraf salah satunya disebabkan oleh senyawa psikotropika. Dampak yang ditimbulkan berupa gangguan pada sistem saraf seperti halusinasi, gangguan kesadaran, dan kerusakan saraf tepi (Anggraeni, 2015). Pencegahan penyalahgunaan psikotropika dikalangan pelajar perlu untuk dilakukan. Hal itu karena pelajar merupakan generasi penerus bangsa. Upaya pencegahan dilakukan melalui edukasi pada materi sistem saraf (Firdaus & Hidayati, 2018).

Fakta di lapangan, proses pembelajaran belum adanya kegiatan penyajian hasil analisis mengenai kelainan sistem saraf melalui berbagai bentuk media apapun. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini akan mengembangkan keterampilan siswa dalam menyajikan hasil analisisnya dalam bentuk alat peraga. Melalui produk tersebut, keterampilan berpikir kreatif siswa juga dapat tercapai didukung dengan pembelajaran dengan model PBL berbasis STEM (Vistara, et al., 2022).

Penilaian kinerja memainkan peran penting dalam meningkatkan kebiasaan berpikir siswa. Penilaian kinerja berbasis STEM merupakan salah satu alat penilaian yang harus digunakan dalam pembelajaran, khususnya dalam hal mengungkapkan keterampilan siswa. Penilaian ini tidak hanya digunakan untuk menilai hasil atau produk pembelajaran, tetapi juga dapat digunakan sebagai bagian dari pembelajaran. Penilaian formatif dapat mengukur pengetahuan siswa, keterampilan penalaran, produk, dan kecerdasan majemuk (Yakob, et al., 2021).

Asesmen kinerja produk dilakukan untuk menyesuaikan model pembelajaran serta pendekatan pembelajaran yakni model *problem based learning* berbasis STEM yang menuntut adanya kinerja produk karya siswa sebagai hasil pembelajaran (Yakob, et al., 2021). Hal itu sesuai dengan pernyataan Purwanto & Akbar (2021), penerapan model PBL berbasis STEM dapat meningkatkan kompetensi pengetahuan, peningkatan keterampilan, dan pengembangan karakter. Kompetensi tersebut berupa mengidentifikasi masalah lingkungan, menghasilkan ide, memecahkan masalah di lingkungan, mendesain pemecahan masalah di lingkungan, menguji coba dan mengevaluasi produk tersebut.

Pembelajaran menggunakan pendekatan STEM mengarahkan siswa memahami konsep atau pengetahuan yang dimilikinya untuk menyelesaikan setiap permasalahan serta mampu menciptakan produk (Noviyani, et al., 2021; Topsakal, et al., 2022). Menurut Smith, et al., (2022), bahwa PBL mencakup kemampuan untuk mengidentifikasi masalah, mengartikulasikan proses eksplorasi, menghasilkan produk, dan menganalisis serta mengevaluasi proses pembelajaran. Menurut Putri, et al., (2020) pembelajaran PBL-STEM efektif untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam menganalisis masalah, merancang produk, menginterpretasikan data, serta memberikan penjelasan. Siswa tertantang dan tertarik untuk merancang produk sebaik mungkin.

Beberapa penelitian telah mengaplikasikan asesmen kinerja produk menggunakan model PBL berbasis STEM sebagai dasar pada penelitian ini. Penelitian Anwari, et al., (2015) telah mengaplikasikan asesmen kinerja produk menggunakan pendekatan STEM. kinerja produk pada pembuatan DC motor untuk menganalisis keterampilan metakognitif, kritis, dan berpikir kreatif. Penelitian Septiani & Rustaman (2017) telah mengaplikasikan asesmen kinerja produk pada penyiapan media tanam menggunakan pendekatan STEM untuk mengukur keterampilan proses sains. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa pelaksanaan pembelajaran produk berjalan dengan sangat baik dan unjuk kinerja siswa berkriteria baik. Penelitian Sarmiento, et al., (2020) telah mengaplikasikan asesmen pembelajaran menggunakan pendekatan STEM. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa praktik penilaian pada STEM mengukur keterampilan yang dibutuhkan siswa dalam industri berbasis teknologi. Penelitian Putri, et al., (2020) telah mengaplikasikan asesmen kinerja produk menggunakan model PBL berbasis STEM. Produk yang

dibuat siswa berupa alat miniatur lintasan *roller coaster* untuk menganalisis keterampilan berpikir kritis siswa. Penelitian Lutfi, et al., (2017) telah mengaplikasikan asesmen kinerja produk menggunakan model PjBL berbasis STEM. Produk yang dibuat siswa berupa desain pengolahan air limbah pada tema pencemaran lingkungan. Berdasarkan penelitian terdahulu, belum diaplikasikannya pembelajaran menggunakan model PBL berbasis STEM pada materi sistem saraf. Berkaitan hal tersebut, maka peneliti ingin meneliti dengan variabel bebas dan variabel terikat yang sama, namun pada variabel kontrol yang berbeda. Penelitian mengenai asesmen kinerja produk pada materi sistem saraf. Keterbaruan dari penelitian ini yakni penggunaan variabel kontrol yang belum pernah diteliti oleh peneliti lain sebelumnya. Variabel kontrol tersebut yakni materi biologi sistem koordinasi pada sub-bab sistem saraf.

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan, maka perlu dilakukan analisis implementasi pembelajaran model PBL berbasis STEM terhadap asesmen kinerja produk yang dibuat siswa pada materi sistem saraf. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan pengaruh pembelajaran model PBL berbasis STEM terhadap asesmen kinerja produk alat peraga kelainan struktur dan fungsi saraf yang disebabkan oleh senyawa psikotropika.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dan dianalisis secara deskriptif. Penelitian deskriptif digunakan untuk mendeskripsikan hasil asesmen kinerja produk alat peraga. Populasi pada penelitian ini yaitu siswa Kelas XI jurusan MIPA MAN 2 Kota Bandung. Teknik pengambilan sampel menggunakan *Purposive sampling*, yaitu teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu yakni singkatnya waktu yang dimiliki oleh peneliti dan hanya cukup untuk melaksanakan penelitian dengan sampel yang sudah tersedia tanpa memberikan perlakuan pengelompokan berdasarkan aspek tertentu (Arikunto, 1998). Sampel pada penelitian ini yaitu siswa kelas XI MIPA 2 sebagai kelas eksperimen dan siswa kelas XI MIPA 3 sebagai kelas reguler, yang masing-masing kelas berjumlah 36 siswa.

Variabel kontrol dalam penelitian ini adalah materi Sistem Saraf. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah penerapan model *Problem Based Learning* berbasis STEM. Variabel terikat dalam penelitian ini yaitu asesmen kinerja produk yang dibuat siswa.

Asesmen kinerja produk yang dilakukan pada penelitian ini berupa asesmen kinerja terhadap produk alat peraga kelainan struktur dan fungsi saraf yang disebabkan oleh senyawa psikotropika yang dibuat oleh siswa. Pembuatan produk alat peraga dilakukan di kelas eksperimen dan kelas reguler. Kelas reguler menyajikan produk dengan tujuan untuk membandingkan hasil akhir produk antara kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran PBL berbasis STEM dan kelas reguler dengan pendekatan Saintifik.

Pengumpulan data hasil asesmen kinerja terhadap produk berupa lembar asesmen kinerja produk. Lembar asesmen kinerja terhadap produk yang digunakan pada penelitian ini terdapat instrumen rubrik dan skoring asesmen kinerja terhadap produk siswa. Indikator penilaian yang digunakan terdapat tiga, diantaranya yakni 1) daya kreativitas alat peraga menarik, 2) kesesuaian konsep tata letak sesuai, 3) kesesuaian isi komponen kelainan struktur dan fungsi saraf terpenuhi. Tiap indikator diukur menggunakan rubrik skor dengan skala Likert, yaitu 0-4, dengan skor 0 = buruk, 1 = kurang, 2 = cukup, 3 = baik, dan 4 = sangat baik (Arikunto, 2010). Rubrik

digunakan untuk menilai produk yang telah dibuat oleh siswa secara berkelompok. Kisi-kisi rubrik asesmen kinerja produk dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Rubrik Asesmen Skala Likert (Wasito, 1992)

Skor	Indikator
0	0% dari jumlah siswa tidak melaksanakan
1	<25% dari jumlah siswa tidak melaksanakan
2	26% - 50% dari jumlah siswa tidak melaksanakan
3	51% - 75% dari jumlah siswa tidak melaksanakan
4	76% - 100% dari jumlah siswa tidak melaksanakan

Hasil produk yang telah dinilai berdasarkan kriteria alat peraga dan skoring sesuai Tabel 2.

Tabel 2 Kriteria Hasil Penilaian Produk

Produk	Skor	Kriteria	Indikator Penilaian			Keterangan
			1	2	3	
Alat Peraga	4	Sangat Baik	Daya Kreativitas: Alat Peraga Menarik	Kesesuaian Konsep: Tata Letak Sesuai	Kesesuaian Isi: Komponen Kelainan Struktur dan Fungsi Saraf terpenuhi	Mengumpulkan dan Memenuhi 3 kriteria
	3	Baik	Daya Kreativitas: Alat Peraga Menarik	Kesesuaian Konsep: Tata Letak yang Sesuai	Kesesuaian Isi: Komponen Kelainan Struktur dan Fungsi Saraf kurang terpenuhi	Mengumpulkan dan Memenuhi 2 kriteria
	2	Cukup	Daya Kreativitas: Alat Peraga Menarik	Kesesuaian Konsep: Tata Letak Kurang Sesuai	Kesesuaian Isi: Komponen Kelainan Struktur dan Fungsi Saraf kurang terpenuhi	Mengumpulkan dan Memenuhi 1 kriteria
	1	Kurang	Daya Kreativitas: Alat Peraga Menarik	Kesesuaian Konsep: Tata Letak Kurang Sesuai	Kesesuaian Isi: Komponen Kelainan Struktur dan Fungsi Saraf kurang terpenuhi	Mengumpulkan dan Tidak Memenuhi Kriteria

	0	-	-	-	-	Tidak Membuat Produk
--	---	---	---	---	---	----------------------

Rata-rata nilai kelompok menggunakan rumus menurut Purwanto (2010):

$$\text{Nilai rata-rata} = \frac{\text{Nilai total seluruh kelompok}}{\text{Jumlah kelompok}}$$

Berdasarkan hasil tersebut diinterpretasikan menjadi persentase, menggunakan rumus menurut Purwanto (2010):

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Frekuensi jawaban}}{\text{Jumlah kelompok}} \times 100$$

Pengukuran tingkat keberhasilan kelompok siswa dalam pembuatan produk dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Rentang Keberhasilan Produk (Purwanto, 2010)

Skor	Kriteria
0	Tidak mengumpulkan
1	Mengumpulkan dan tidak memenuhi kriteria
2	Mengumpulkan dan memenuhi satu kriteria
3	Mengumpulkan dan memenuhi dua kriteria
4	Mengumpulkan dan memenuhi tiga kriteria

Pengukuran tingkat keberhasilan kelompok siswa dalam pembuatan produk menggunakan presentase dan kriteria pada Tabel 4.

Tabel 4 Kriteria Tingkat Keberhasilan Produk (Purwanto, 2010)

Presentase Nilai (%)	Kategori
86 – 100	Sangat baik
76 – 85	Baik
60 – 75	Cukup
55 – 59	Kurang
≤ 54	Kurang sekali

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil asesmen kinerja diperoleh melalui perhitungan persentase terhadap skor yang didapatkan masing-masing kelompok. Produk berupa alat peraga yang dibuat oleh siswa. Hasil rekapitulasi skor

asesmen kinerja produk alat peraga kelainan struktur dan fungsi saraf yang disebabkan oleh senyawa psikotropika, dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 Hasil Penilaian Produk

Kelas	Kelompok	Bahan	Skor	Nilai	Keterangan
Eksperimen	1	<i>Styrofoam</i> , Kertas, <i>Cotton bud</i> , Kapas	4	100	Sangat Baik
	2	<i>Styrofoam</i> , Kertas, <i>Cotton bud</i> , Kapas	4	100	Sangat Baik
	3	<i>Styrofoam</i> , Papan Triplek, Kertas, Kapas	3	80	Baik
	4	<i>Styrofoam</i> , Kertas, <i>Cotton bud</i> , Kapas	4	100	Sangat Baik
Reguler	1	<i>Styrofoam</i> , Kertas	2	70	Cukup
	2	<i>Styrofoam</i> , Kertas, <i>Cotton bud</i> , Kapas	4	100	Sangat Baik
	3	<i>Styrofoam</i> , Kertas, <i>cotton bud</i>	3	80	Baik
	4	<i>Styrofoam</i> , Kertas, <i>Cotton bud</i> , Kapas	4	100	Sangat Baik

Berdasarkan Tabel 5, menunjukkan hasil produk dengan kategori sangat baik di kelas eksperimen yaitu tiga kelompok dengan menggunakan bahan *styrofoam*, kertas, *cotton bud*, dan kapas. Kelompok satu, dua, dan empat menghasilkan alat peraga yang menarik, komponen dan tata letak yang sesuai. Kategori baik diperoleh oleh kelompok tiga dengan menggunakan bahan papan triplek, kertas, dan kapas. Kelompok tiga menghasilkan produk yang menarik, tata letak yang sesuai, namun komponen alat peraga yang kurang lengkap.

Perbedaan hasil produk alat peraga disebabkan oleh bahan yang berbeda pada setiap kelompok eksperimen. Bahan pertama yang digunakan di keempat kelompok yaitu *styrofoam*. *Styrofoam* umum digunakan sebagai bahan pembuatan alat peraga. Bahan tersebut mudah dijumpai di sekitar dan dapat diolah untuk media pembelajaran kreatif (Savitri, dkk., 2022). Media *styrofoam* mampu membuat siswa lebih paham materi dengan cepat dan menarik (Supriyanto dan Rahmawati, 2019).

Bahan kedua yang digunakan di keempat kelompok yaitu kapas. Kapas merupakan bagian pelengkap untuk memperjelas komponen-komponen alat peraga sehingga dapat bermakna (Nalle dan Asih, 2022). Dengan demikian, kapas berfungsi sebagai pelengkap pada struktur dan fungsi saraf yang disebabkan oleh sistem saraf.

Bahan ketiga yang digunakan di keempat kelompok yaitu kertas. Kertas merupakan bahan yang cocok untuk digunakan pada alat peraga sehingga membantu memperjelas makna dan pemahaman konsep biologi. Pemanfaatan kertas sebagai bahan pada alat peraga dapat mengurangi limbah kertas di lingkungan (Syafuddin, 2020). Dengan demikian, kertas berfungsi sebagai pelengkap dan pemberi keterangan penjelas pada alat peraga.

Bahan keempat yang digunakan di ketiga kelompok yaitu *cotton bud*. Bahan tersebut mudah dijumpai dan terjangkau di lingkungan sekitar siswa. *Cotton bud* merupakan salah satu bahan pada alat peraga sebagai pelengkap komponen dan pemberi makna tertentu (Aliyah, dkk., 2017).

Dengan demikian, *cotton bud* pada alat peraga memiliki peran penting untuk menjelaskan bagian *neurotransmitter* pada struktur dan fungsi saraf.

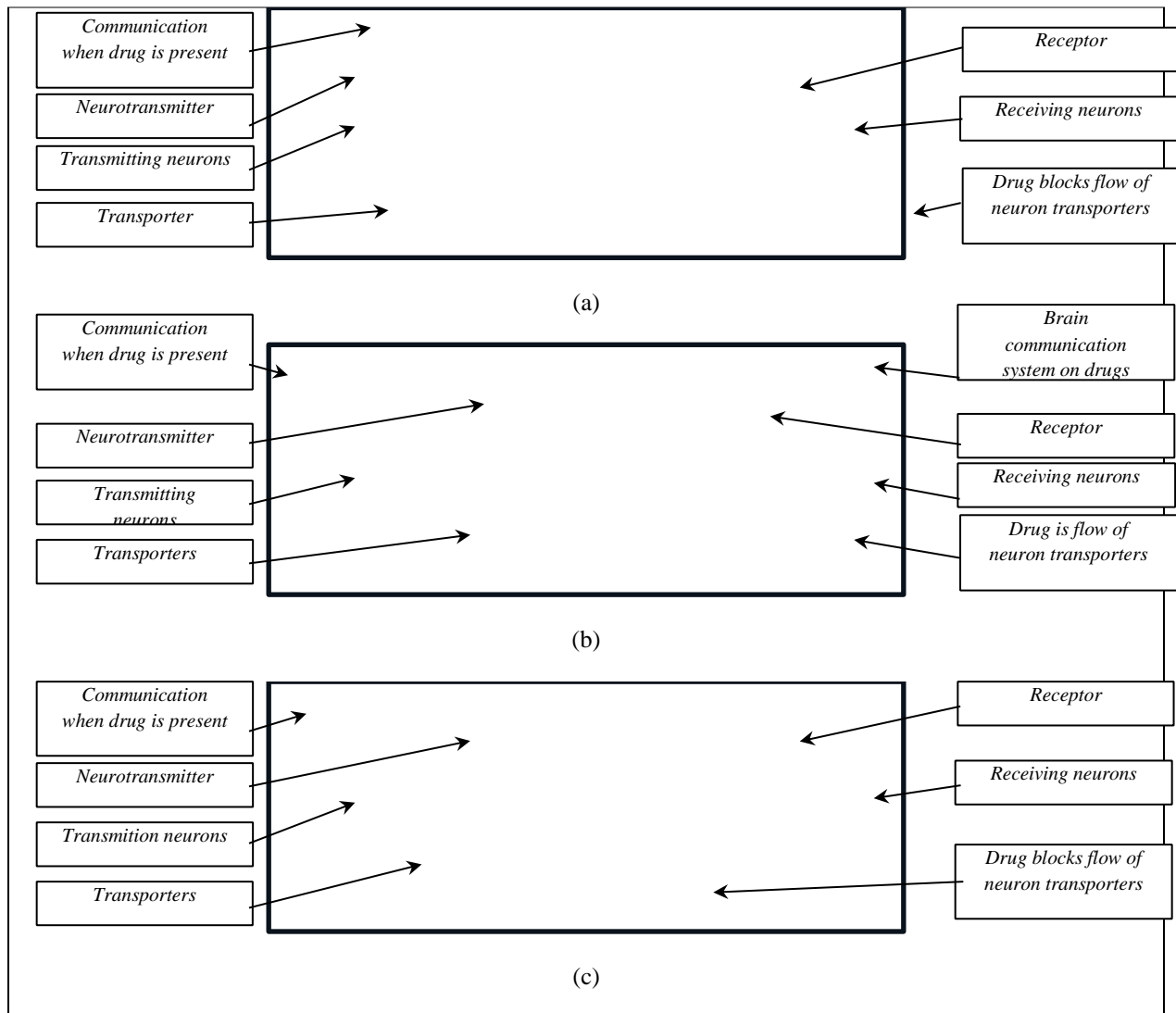
Bahan yang hanya digunakan di satu kelompok dan berbeda dari kelompok lainnya yaitu papan triplek. Papan triplek merupakan bahan yang digunakan untuk membuat media alat peraga sehingga memudahkan pemahaman konsep (Purwanto, 2011). Papan triplek sebagai salah satu alternatif bahan dasar pada pembuatan alat peraga. Kekurangan dari papan triplek yaitu sulit untuk ditemukan di sekitar sekolah, sehingga tidak semua kelompok menggunakan papan triplek. Selain itu, papan triplek memiliki tekstur polos sehingga mengurangi daya tarik alat peraga. Penggunaan papan triplek sebagai bahan utama alat peraga masih belum efektif.

Berdasarkan Tabel 5 menunjukkan hasil produk alat peraga di kelas reguler memperoleh kategori sangat baik oleh dua kelompok, kategori baik oleh satu kelompok, dan kategori cukup oleh satu kelompok. Bahan yang digunakan semua kelompok terdiri dari *styrofoam* dan kertas. Bahan yang digunakan oleh hanya dua kelompok yaitu kapas dan *cotton bud*. Alat peraga yang dihasilkan oleh beberapa kelompok tidak memenuhi kriteria dikarenakan penggunaan bahan tidak lengkap, seperti *cotton bud*. Hal ini sesuai dengan pemaparan di atas mengenai peran *cotton bud* dalam alat peraga yang dikemukakan oleh Aliyah, dkk., (2017).

Secara umum produk alat peraga kelainan struktur dan fungsi saraf yang disebabkan oleh senyawa psicotropika lebih unggul pada kelas eksperimen daripada kelas reguler. Hal tersebut dilihat dari asesmen dan skoring produk yang telah dinilai memperoleh kriteria sangat baik lebih diperoleh lebih banyak di kelas eksperimen. Kelebihan dari penerapan model PBL berbasis STEM dalam pembuatan produk karena siswa memiliki orientasi pada sebuah permasalahan di lingkungan dan menuangkan soulisnya dalam sebuah karya produk. Produk dibuat dengan memerhatikan aspek pada STEM, siswa terlatih untuk mengidentifikasi masalah, mencari solusi, menentukan alat bahan serta langkah kerja sesuai, dan mengatur setiap komponen produk, sehingga terciptanya kesesuaian dengan format penilaian yang telah ditentukan. Pembelajaran PBL-STEM mampu menstimulasi melalui materi, gambar, serta kondisi kontekstual dalam pembelajaran, sehingga siswa terdorong untuk mengemukakan pendapat serta pertanyaan kritis (Fadhilah, dkk., 2022). Selain itu, model PBL berbasis STEM membantu peserta didik dalam pemecahan permasalahan di lingkungan, pemunculan ide baru, mendesain solusi, mencipta produk mengatasi masalah lingkungan, dengan eksperimen serta mengevaluasi produk (Purwanto, dkk., 2021). Berkaitan dengan hal tersebut, maka penggunaan model PBL berbasis STEM berdampak positif terhadap perencanaan produk yang dibuat oleh siswa.

Kekurangan produk alat peraga di kelas eksperimen dan reguler memperoleh hasil asesmen yang berbeda. Perbedaan hasil asesmen kelompok di kelas eksperimen disebabkan karena terdapat kelompok yang berbeda pada penggunaan bahan utama produk, sehingga memengaruhi kualitas produk. Perbedaan hasil asesmen di kelas reguler disebabkan karena terdapat kelompok yang berbeda pada penggunaan bahan yang kurang lengkap pada produknya, sehingga memengaruhi kelengkapan indikator penilaian yang telah ditentukan.

Pembuatan produk alat peraga mengalami kekurangan yang perlu dikaji lebih lanjut dengan memerhatikan jenis media serta indikator yang digunakan. Hal itu karena beberapa kelompok masih belum maksimal dalam pembuatan produk alat peraga yang dipengaruhi oleh beberapa faktor. Produk alat peraga yang mencapai kriteria sangat baik, baik, dan cukup dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Contoh Alat Peraga dengan Kriteria Sangat Baik (a), Baik (b), dan Cukup (c) (Dokumentasi Pribadi, 2023)

Beberapa penelitian telah melakukan asesmen kinerja produk menggunakan model PBL berbasis STEM yang menjadi dasar pada penelitian ini. Penelitian Agustina, dkk., (2018) telah mengaplikasikan asesmen kinerja produk menggunakan pendekatan STREAM. Produk berupa teknologi akuaponik dan pengkajian produk kemasan kangkung panen. Hasil penelitian menunjukkan kinerja merancang teknologi berkriteria cukup hingga baik, panen kangkung berkriteria sangat baik, dan kemasan kangkung berkriteria cukup. Penelitian Agustina, dkk., (2017) telah mengaplikasikan asesmen kinerja produk pembuatan kompos menggunakan pendekatan STREAM. Hasil penelitian menunjukkan siswa memiliki kinerja yang baik, kemampuan merancang teknologi kompos, produk kompos, dan kemampuan mengemas kompos masih kurang. Penelitian-penelitian tersebut sudah menerapkan asesmen kinerja produk

diserta dengan rubrik penilaiannya. Berdasarkan deskripsi hasil penelitian yang telah disebutkan serta penelitian-penelitian yang relevan, maka model PBL berbasis STEM dapat digunakan untuk membekalkan pembelajaran produk karya siswa.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa hasil asesmen produk alat peraga kelainan struktur dan fungsi saraf yang disebabkan oleh senyawa psikotropika pada kelas eksperimen dan reguler berada pada kriteria sangat baik dan baik. Khusus pada kelas reguler berada pada kriteria kurang. Persentase siswa yang memperoleh kriteria sangat baik lebih banyak terdapat pada kelas eksperimen. Hasil asesmen kinerja produk alat peraga menunjukkan persentase 95% berkriteria sangat baik pada kelas eksperimen dan 87,5% berkriteria sangat baik pada kelas reguler. Hasil penelitian mengindikasikan bahwa model PBL berbasis STEM berpengaruh terhadap asesmen kinerja produk alat peraga kelainan struktur dan fungsi saraf yang disebabkan oleh senyawa psikotropika yang dibuat siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, T. W., Rustaman, N. Y., & Riandi, P. W. (2017). The Learning of Compost Practice in University. *IOP Conf. Series: Journal of Physics*, 1-6.
- Agustina, T. W., Rustaman, N. Y., & Riandi, Purwaningsih, W. (2018). The learning of aquaponics practice in university. *IOP Conf. Series: Journal of Physics*, 1.
- Aliyah, S. M. (2017). Pemanfaatan Sampah Sebagai Alat Peraga Edukatif Bagi Siswa-Siswi PAUD. *JDC*, 73.
- Anggraeni, D. (2015). dampak Bagi pengguna Narkotika, Psikotropika, dan zat Adiktif (Napza) di Kelurahan Gunung Kelua Samarinda Ulu. *eJournal Sosiatri-Sosiologi*, 44.
- Anwari, I., Yamada, S., Unno, M., Saito, T., Sumarwa, I. R., Mutakinati, L., & Kumano, Y. (2015). Implementation of Authentic Learning and Assessment through STEM Education Approach to Improve Students' Metacognitive Skills. *K-12 STEM Education*, 126.
- Arikunto, S. (1998). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktek*. Yogyakarta: PT Rineka Cipta.
- Arikunto, S. (2010). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Fadhilah, N., dan Wajdi, M. (2022). Integrasi STEM- Problem Based Learning melalui Daring Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Mahasiswa Pendidikan Biologi Pendahuluan, 6(1), 1–10.
- Firdaus, A., & Hidayati, E. (2018). Pengetahuandan Sikap Remaja Terhadap Penggunaan Napza Di Sekolah Menengah Atas Di Kota Semarang. *Jurnal Keperawatan*, 2-3.
- Lutfi, L., I, I., & Aziz, A. A. (2017). Pengaruh project based learning terintegrasi STEM terhadap literasi sains, kreativitas dan hasil belajar peserta didik. *Prosiding Seminar Nasional Biologi Dan Pembelajarannya*, 193.
- Meutia, S., Utami, N., Rahmawati, S., & Himayani, R. (2021). Sistem Saraf Pusat dan Perifer. *Medula*, 311.

- Mustaqim, I., Irwansyah, M. A., & Sukanto, A. S. (2018). Aplikasi Media Pembelajaran Biologi Sistem Saraf Pusat Menggunakan Augmented Reality. *JEPIN (Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika)*, 1.
- Nadiya, I. (2017). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Terhadap Penguasaan Konsep Siswa Pada Materi Sistem Saraf. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 6.
- Nalle, S., & Asih, J. L. (2022). Jurnal Pendidikan Modern. *Efektifitas Alat Peraga Bahaya Rokok dari Barang Bekas Terhadap Hasil Belajar Siswa*, 48.
- Noviyani, A., & Maison, M. S. (2021). The influence of PJBL-Stem and PBL-based on the learning motivation of the students in the mathematical creative thinking skills. *Psychology, Evaluation, and Technology in Educational Research*, 33.
- Purwanto, A., & Akbar, Z. W. (2021). *Integrasi PBL dalam STEM Terhadap Literasi Lingkungan*. Jakarta: Universitas Negeri Jakarta.
- Purwanto, B. (2011). Pentingnya Kreativitas Guru Dan Calon Guru Fisika Sma Dalam Upaya Pengembangan Dan Pengadaan Alat Demonstrasi / Eksperimen Untuk Menjelaskan Konsep Dasar Fisika. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA*, 235.
- Purwanto, N. (2010). *Prinsip-Prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Putri, C. D., Puspitasari, I. D., & Rubini, B. (2020). PROBLEM BASED LEARNING TERINTEGRASI STEM DI ERA PANDEMI COVID-19 UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA. *JIPI (Jurnal IPA dan Pembelajaran IPA)*, 193.
- Sarmiento, C. P., Morales, M. P., Elipane, L. E., & Palamor, B. C. (2020). Assessment Practices in Philippine Higher STEAM education . *Journal of University Teaching and Learning Practice*, 18.
- Savitri, M. W., Primasatya, N., & Wahyudi. (2022). Pengembangan Media PUZFOAM (Puzzle Styrofoam) untuk Meningkatkan Pemahaman Siswa pada Materi Struktur Tumbuhan. *Efektor*, 297.
- Septiani, A., & Rustaman, N. Y. (2017). Implementation of Performance Assessment in STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) Education to Detect Science Process Skill. *IOP Conf. Series: Journal of Physics*, 2.
- Smith, K., Maynard, N., Berry, A., Stephenson, T., Spiteri, T., Corrigan, D., . . . Smith, T. (2022). Principles of Problem-Based Learning (PBL) in STEM Education: Using Expert Wisdom and Research to Frame Educational Practice. *Education Sciences*, 1.
- Sulaeman, A. A. (2016). *Modul Guru Pembelajar*. Jakarta: Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Syafruddin. (2020). Analisis Kreativitas Siswa dengan Pemanfaatan Limbah Plastik dan Kertas sebagai Media Alat Peraga Biologi. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 111.
- Topsakal, I., Yalcin, S. A., & Cakir, Z. (2022). The Effect of Problem-based STEM Education on the Students' Critical Thinking Tendencies and Their Perceptions for Problem Solving Skills. *Science Education International*, 136.

- Vistara, M. F., Wijayanti, K., & Rochmad. (2022). Pertumbuhan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa SMP dengan Model Problem-Based Learning melalui STEM. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 498.
- Waseso, T., & Manikam R, M. (2015). Aplikasi Pembelajaran Fungsi Sistem Saraf Pada Tubuh Manusia Berbasis Android. *Jurnal Ilmiah Fifo*, 236.
- Yakob, M., hamdani, H., Sari, R. P., haji, A. G., & Nahadi, N. (2021). Implementation of performance assessment in STEM-based science learning to improve students' habits of mind. *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)*, 629.