Desain Pembelajaran Inovatif Berbasis Pendekatan STEM

Abstrak

Penelitian STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) merupakan pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan penerapan sains dan teknologi melalui teknik dengan berlandaskan unsur-unsur matematis. Desain pembelajaran STEM dapat diimplementasikan dengan model pembelajaran berbasis projek (PjBL), *problem based learning* (PBL), dan model pembelajaran Inkuiri. Implementasi pendekatan STEM dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis dalam menyelesaikan masalah peserta didik. Tantangan yang dihadapi oleh guru dalam mengimplementasikan pendekatan STEM adalah sulit mendesain pembelajaran menggunakan pendekatan STEM terutama dalam mengaitkan keempat komponen STEM. Dalam artikel ini akan dibahas mengenai STEM dan desainnya dalam pembelajaran sains. Metode penelitian yang digunakan metode survey deskriptif. Populasi sekaligus sampel dalam penelitian ini adalah guru IPA sebanyak 167 orang. Instrumen yang diberikan adalah instrumen tentang implementasi pendekatan STEM dalam pembelajaran IPA. Selain memberikan survey, penelitian ini juga mengkaji secara teoritis desain pembelajaran dengan pendekatan STEM. Hasil survei yang diberikan kepada 167 orang guru, menunjukkan bahwa 7% guru baru mendengar istilah STEM, 43% belum pernah mengembangkan perangkat pembelajaran STEM, 40% mengimplementasikan STEM dalam pembelajaran, dan 50% mengalami kesulitan menerapkan STEM, serta 58% menyatakan paling sulit memahami STEM pada komponen *engineering*. Hasil kajian menunjukan bahwa sains berkaitan erat dengan teknologi sehingga implementasi STEM dapat menjadi salah satu inovasi pada pembelajaran sains untuk menghadapi era 4.0. Desain pembelajaran STEM dapat diimplementasikan pada berbagai model pembelajaran seperti PjBl, PBL, dan *Inquiry* sehingga terjadi penambahan wawasan dan pengetahuan serta keterampilan abad 21 peserta didik.

Kata kunci: *Desain, pembelajaran, pendekatan STEM*

Ramlawati[1*], & Sitti Rahma Yunus[2]
[1]Pendidikan IPA Universitas Negeri Makassar
[2]Pendidikan IPA Universitas Negeri Makassar
*ramlawati@unm.ac.id
sitti.rahma.yunus@unm.ac.id

PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi telah membawa kita sampai pada revolusi industri generasi keempat yang dikenal dengan era revolusi industri 4.0. Revolusi ini ditandai dengan kemunculan teknologi mutakhir seperti komputer super canggih, pesawat tanpa awak, mobil tanpa pengemudi, bahkan sampai robot yang pintar. Seiring dengan perkembangan tersebut, tentu banyak banyak pula tantangan dan permasalahan yang akan muncul. Mengantisipasi hal tersebut maka pemerintah telah mempersiapkan berbagai hal salah satunya perbaikan pada sektor Sumber Daya Manusia (SDM). Perbaikan SDM antara lain dilakukan melalui perbaikan konsep pendidikan. Konsep pendidikan yang dibangun pada era revolusi industri 4.0 yaitu digitalisasi dan komputerisasi.

Merujuk pada hasil survei oleh *programmme for international student assessment* (PISA) 2018 menunjukkan peringkat PISA Indonesia turun apabila dibandingkan dengan hasil PISA tahun 2015. Hasil survei menunjukkan rata-rata nilai hasil belajar sains peserta didik di Indonesia berada di peringkat 74 dari 79 negara yang ikut berpartisipasi. Hal ini menunjukkan kualitas pendidikan di Indonesia masih sangat rendah dibandingkan dengan negara-negara lain (Tohir, 2019).

Penerapan Kurikulum 2013 dipandang sebagai solusi yang dapat menyelesaikan masalah pendidikan di Indonesia dan menjawab tuntutan keterampilan abad 21 di Era Industri 4.0 (Khoiriyah et al., 2018). Pendekatan STEM merupakan pendekatan pembelajaran inovatif yang mengembangkan keterampilan abad 21,di mana rancangan pembelajarannya menerapkan unsur-unsur pembelajaran terbaru di abad 21 dan terintegrasi dalam komponen maupun tahapan pembelajaran yang akan dilaksanakan untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan.

Implementasi keterampilan abad 21 dalam pembelajaran peserta didik dituntut untuk mampu menggunakan perangkat komputer, sensor dan data atau *internet of things* (IOT) (Saputra dan Agus, 2021). Menutut Greenstein (2012) keterampilan abad 21 antara lain*: Thinking, Acting,* dan *Living in the world. Thinking* meliputi berpikir kritis, dan memecahkan masalah. *Acting* meliputi komunikasi, kolaborasi, melek teknologi, *fleksibilitas* dan *adaptabilitas*. *Living in the world* meliputi tanggungjawab dan kepemimpinan. Keterampilan tersebut penting untuk dikuasi oleh peserta didik agar mampu memahami dan menyelesaikan masalah di dalam kelas dan lingkungannya (*National Research Council, 2011*).

Pada era revolusi industri 4.0, hal yang paling fundamental adalah mengubah pola pikir dan sifat peserta didik dalam mengembangkan kemampuannya untuk melek teknologi. Olehnya itu, guru dituntut untuk mampu melaksanakan pembelajaran yang kreatif dan inovatif dengan memanfaatkan teknologi. Guru diharapkan mampu menciptakan dan membangun pembelajaran yang aktif dan berbasis teknologi dalam proses pembelajaran. Salah satu pendekatan pembelajaran yang sesuai dengan tuntutan tersebut adalah pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*).

Pembelajaran STEM merupakan pembelajaran inovatif yang dapat mengembangkan berbagai keterampilan yang dibutuhkan oleh peserta didik dalam menghadapi tantangan di era 4.0. STEM dapat membantu peserta didik untuk mengembangkan kemampuan berpikir, memperoleh pengetahuan yang lengkap, dan

terampil dalam menangani berbagai permasalahan pada kehidupan sehari-hari. Pada pembelajaran STEM peserta didik dilibatkan secara langsung dalam proses menemukan konsep yang sedang dipelajari. Karakteristik rancangan pembelajaran inovatif ditandai dengan penerapan unsur-unsur baru pembelajaran abad 21, antara lain: kolaborasi peserta didik-guru, berorientasi pada HOTS, mengintegrasikan ICT, berorientasi pada keterampilan belajar, mengembangkan keterampilan Abad 21 (4C) dan 6 literasi, serta penguatan pendidikan karakter peserta didik serta adanya penerapan konsep TPACK, Neuorscience, model pembelajaran STEM maupun *Digital Learning* (Miyarso, 2021).

Pembelajaran STEM terdiri dari empat komponen utama yaitu *science, technology, engineering, and mathematics* yang diintegrasikan. Dalam bidang sains, peserta didik dituntut untuk mampu menggunakan ilmu pengetahuan alam yang diperolehnya dalam menyelesaikan suatu masalah dikehidupannya sehari-hari. Di bidang teknologi, peserta didik dituntut untuk mampu berkolaborasi dalam penggunaan teknologi untuk menyampaikan informasi maupun untuk mengolah data yang ditemukan. Pada bidang teknik, peserta didik mengkolaborasikan hasil temuannya untuk mencari solusi-solusi yang tepat atau bahkan menciptakan suatu produk. Dalam bidang matematika, peserta didik dapat menggunakan ilmu matematika yang dimilikinya ketika mereka mengolah data. Oleh karena itu, peserta didik akan terlatih untuk berpikir kritis dan kreatif selain itu peserta didik akan terlatih untuk menyelesaikan permasahan dalam kehidupannya sehari-hari.

Pada pembelajaran STEM. peserta didik dibiasakan untuk mengidentifikasi pertanyaan dan masalah dalam kehidupan, menyelidiki fenomena alam, menjelaskan fenomena alam, mendesain, serta menarik kesimpulan berdasarkan bukti mengenai isu-isu yang didapatkan (Bybee, 2013). Keempat aspek STEM memiliki kesesuaian antara dunia nyata, mampu menciptakan pembelajaran yang aktif dan kohesif sehingga peserta didik mampu menyatukan konsep yang abstrak dari setiap aspek untuk menyelesaikan masalah (Torlakson, 2014).

Menurut Saputra dan Agus (2021) pembelajaran multidisiplin ilmu STEM ini secara alami melibatkan banyak keterampilan yang berbeda-beda diantaranya membaca, menulis, matematis dan membangun konsep pengetahun. Penerapan STEM dengan kegiatan ekperimen atau proyek mampu meningkatkan hasil belajar kognitif, membentuk sikap, dan keterampilam proses ilmiah sebab peserta didik dilatih dengan kegiatan 4C yaitu *creativity, critical thinking, collaboration dan communication.* Sejalan dengan hal tersebut Jolly (2017) dalam penelitiannya juga menjelaskan bahwa penerapan STEM dengan LKPD dalam proses pembelajaran dapat meningkatkan keterampilan dan kerjasama peserta didik dalam menyelesaikan masalah dan menghasilkan produk sebab peserta didik dibiasakan dengan langkah-langkah *engineering design process* yaitu: *define the problem, research, imagine, plan, create, test and evaluate, redesign and communication.*

Guru sebagai pendidik di era 4.0 harus dapat mengembangkan keterampilan abad 21 peserta didik seperti yang telah dilakukan oleh beberapa peneliti dan praktisi sebelumnya. Pertanyaan selanjutnya apakah guru-guru di Indonesia sudah banyak mengimplementasikan pendekatan STEM dalam pembelajaran khususnya mata pelajaran IPA? Ataukah pendekatan ini masih dalam tahap pengenalan?

Berdasarkan uraian sebelumnya, maka dilakukan studi pendahuluan yang bertujuan untuk memberikan gambaran penerapan pendekatan STEM dalam pembelajaran, apakah

Pendekatan STEM ini sudah dilaksanakan dalam pembeajaran oleh guru-guru di Indonesia atau belum serta apakah dalam implementasi pendekatan tersebut, guru mengalami kesulitan serta komponen mana dari STEM yang sulit untuk diimplementasikan. Selain itu penelitian ini juga bertujuan untuk memberikan gambaran desain pembelajaran sains dengan pendekatan STEM.

METODE

Metode penelitian yang digunakan metode survey deskriptif. Penelitian ini merupakan studi pendahuluan untuk mendapatkan informasi atau gambaran penerapan pendekatan STEM dalam pembelajaran. Subjek dalam penelitian ini adalah guru IPA di beberapa wilayah di Indonesia sebanyak 167 orang. Instrumen yang diberikan adalah instrumen tentang implementasi pendekatan STEM dalam pembelajaran IPA (dalam bentuk *google form*) yang terdiri dari lima item pertanyaan, yaitu: 1) Apakah Saudara mengetahui singkatan dari STEM?; 2) Apakah Saudara pernah menyusun perangkat pembelajaran menggunakan pendekatan STEM?; 3) Apakah saudara pernah mengimplementasikan pendekatan STEM dalam pembelajaran IPA?; 4) Apakah Saudara mengalami kesulitan dalam mengimplementasikan pendekatan STEM ?; dan 5) Bagian manakah dari pendekatan STEM yang sulit untuk diimplementasikan ?. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif dengan teknik persentase.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Telah dilakukan survey terhadap 167 orang guru IPA yang tersebar di Kota Makassar, diperoleh data seperti yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 Deskripsi Persentase Respons Guru tentang Implementasi Pendekatan STEM dalam Pembelajaran IPA

No	Pertanyaan	% responden
1.	Guru yang baru mengenal istilah pendekatan STEM	7
2.	Guru yang belum pernah mengembangkan perangkat pembelajaran STEM	43
3.	Guru yang sudah pernah mengimplementasikan pendekatan STEM dalam pembelajaran	40
4.	Guru yang mengalami kesulitan menerapkan pendekatan STEM dalam pembelajaran	50
5.	Guru yang paling sulit memahami STEM pada komponen *engineering*	58

Pada Tabel 1 tampak bahwa dari 167 orang guru yang diberi angket, hanya 7% guru yang baru mendengar pendekatan STEM dan 43% pernah mendengar tetapi belum mengembangan perangkat pembelajarn dengan pendekatan tersebut. Sebanyak 40% guru sudah mengimplementasikan pendekatan STEM dalam pembelajaran, dan ada 50% guru masih mengalami kesulitan menerapkan pendekatan STEM. Di antara empat komponen STEM yaitu *Science, Technology, Enginering, dan Mathematics,* komponen *enginering* yang paling sulit dimplementasikan dalam merancang pendekatan STEM dalam pembelajaran.

.

Pembahasan

STEM merupakan pendekatan pembelajaran yang diyakini sejalan dengan ruh Kurikulum 2013. Implemetasi STEM pada pembelajaran di sekolah-sekolah Indonesia dimaksudkan untuk menyiapkan peserta didik Indonesia dalam memperoleh keterampilan abad 21, yaitu keterampilan berpikir kritis, kreatif dan inovatif, mampu memecahkan masalah dan mengambil keputusan, serta mampu berkomunikasi dan berkolaborasi dalam pembelajaran (Izzati,2019). Dengan demikian guru sebagai fasililator yang langsung berhubungan denga peserta didik menjadi subjek yang harus dapan mengimplementasikan STEM di sekolah. Fakta menunjukkan bahwa belum semua guru menerapkan pendekatan STEM dalam pembelajaran. Dari hasil survey memperlihatkan bahwa terdapat 43% guru yang belum pernah sama sekali menerapkan pembelajaran dengan pendakatan ini, bahkan masih ada guru yang belum pernah mendengar istilah STEM yakni 7%. Hasil ini merupakan fakta yang harus kita akui jika pengetahuan tentang STEM di negara kita masih terbatas.

Hasil survey selanjutnya menunjukkan bahwa 50% guru masih kesulitan menerapkan pendekatan STEM dalam pembelajaran. Data ini menunjukkan bahwa dari semua responden sudah setengah dari jumlah itu yang sudah pernah melakukan tetapi mengalami kesulitan pada saat mengimplementasikannya. Pendekatan STEM dalam pembelajaran membutuhkan kreativitas pendidik dalam memadukan keempat komponen STEM khususnya dalam menyajikan materi pembelajaran dan lembar kegiatan peserta didik. Rancangan pembelajaran dengan pendekatan STEM hendaknya memperhatikan muatan STEM pada setiap komponen. Pada Tabel 2 disajikan deskripsi muatan STEM pada setiap komponen.

Tabel 2. Deskripsi Muatan STEM

No.	Muatan STEM	Deskripsi
1	*Science*	Berupa fakta, konsep, prosedural tentang sains yang terkandung dalam KD yang akan dipelajari
2	*Technology*	Berupa teknologi yang digunakan dan atau dikembangkan
3	*Engineering*	Aktivitas perekayasaan: produk apa yang dirancang, alat dan bahan yang diperlukan, menguji coba keoptimalan produk, evaluasi hasil produk, dll.
4	*Mathematics*	Aktivitas matematika yang diperlukan dalam perhitungan, seperti: konsep matematika yang diterapkan,teorema/rumus yang diperlukan.

Dalam penerapannya, tiga macam pendekatan STEM dapat dipraktikkan di berbagai tempat. Perbedaan antara ketiga pendekatan STEM tersebut terletak pada tingkat isi STEM yang digunakan di dalam pembelajaran. Pendekatan-pendekatan tersebut meliputi pendekatan Silo STEM, pendekatan STEM Tertanam (*Embedded*) dan pendekatan STEM Terintegrasi. Jika mata pelajaran sains, teknologi, *engineering*, dan matematika diajarkan sebagai mata-mata pelajaran yang terpisah satu sama lain dan tidak terintegrasi (disebut sebagai "silo") dan keadaan ini lebih tepat digambarkan sebagai S-T-E-M daripada STEM. Pada pendekatan STEM tertanam (*Embedded*), pengetahuan mengenai domain mata pelajaran diperoleh melalui penekanan pada permasalahan dunia nyata dengan teknik

penyelesaian masalah. Pendekatan ini mengutamakan integritas pada subjek dan menghubungkan materi yang diprioritaskan dengan materi pendukung atau materi tertanam. Pendekatan STEM terintegrasi berbeda dari pendekatan STEM lainnya. Pada pendekatan ini mata pelajaran tidak diajarkan secara sendiri-sendiri melainkan saling terintegrasi satu sama lain. Integrasi subjek STEM menuntut peserta didik untuk menghubungkan berbagai subjek STEM yang berbeda. Pengintegrasian mata pelajaran tersebut dimulai dengan identifikasi masalah nyata yang terjadi di lingkungan peserta didik dengan menggunakan pemikiran tingkat tinggi dan kemampuan pemecahan masalah sehingga dapat diambil kesimpulan sebagai upaya penyelesaian masalah tersebut (Sumartati, 2020).

Integrasi dalam pelaksanaan pendekatan STEM memerlukan pemahaman dan analisis dari pendidik. Memadukan 4 komponen dalam pembelajarna menjadi keharusan dan hal ini menjadi kesulitasn tersendiri bagi guru. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebanyak 58% guru menilai bahwa aspek *engineering* menjadi komponen yang sering membutuhkan pemikiran yang lebih untuk memamasukkan aspek ini dalam pembelajaran. Tentunya aspek ini akan dapat dimasukkan dengan mudah jika menerapkan model pembelajaran dan materi yang sesuai. Pendekatan STEM dapat diintegrasikan dengan model *Project-Based Learning* (Satriana, 2021; Sasmita, 2020). Integrasi STEM dalam model pembelajaran tersebut menunjukkan kepada peserta didik bagaimana konsep, prinsip, sains, teknologi, teknik, dan matematika digunakan secara terintegrasi untuk mengembangkan produk, proses, dan sistem yang bermanfaat bagi kehidupan manusia. Penerapan pendekatan STEM dalam pembelajaran juga dapat meningkatkan pemahaman konsep peserta didik.

Hasil penelitian lain yang menerapkan model pembelajaran dalam mengimplementasikan pedekatan STEM adalah hasil penelitian Fitriansyah (2021), menjelaskan bahwa Pendekatan STEM dalam model pembelajaran inkuiri terbimbing lebih unggul menjadikan sikap ilmiah dan kerja ilmiah siswa lebih baik dibandingkan dengan tanpa menggunakan pendekatan STEM. Sejalan dengan hal tersebut, Saputri (2020) dalam penelitiannya menjelaskan bahwa peserta didik yang menerapkan pendekatan STEM dalam pembelajaran hukum Newton memperoleh peningkatan hasil belajar dan penurunan kecemasan kognitif yang lebih tinggi daripada peserta didik yang menerapkan pendekatan saintifik.

Beberapa penelitian relevan terkait desain pembelajaran STEM antara lain Widyawati (2020), dalam penelitiannya menjelaskan bahwa penerapan model Inkuiri dan pendekatan STEM dengan membuat termotolsi dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik. Pendekatan STEM membuat pembelajaran yang disajikan lebih menarik dan menggugah rasa ingin tahu peserta, sehingga terjadi penambahan wawasan dan pengetahuan peserta tentang pendekatan STEM (Izzati, 2019), dapat meningkatkan kreativitas mahasiswa (Siswanto, 2018). Penggunaan LKPD berbasis STEM pada materi Perubahan Lingkungan dapat menumbuhkan keterampilan berpikir kritis pada pembelajaran Biologi (Simatupang, 2020).

Hasil-hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa pendekatan STEM dapat diimplemetasikan dengan menggunakan model pembelajaran PjBL, PBL, dan Inkuiri untuk dapat mengintegrasikan 4 komponen (*Science, Technology, Engineering, and*

Mathematics) di dalam pembelajaran dimana aspek engineering dapat dimasukkan dalam impelemntasi pembelajaran.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa sekitar 43% guru yang belum dapat mengimplementasikan Pendekatan STEM pada Pembelajaran IPA karena kesulitan dalam mengintegrasikan dan mengimplementasikan setiap komponennya dalam pembelajaran sekitar 50%. Desain pembelajaran STEM harus mengintegrasikan keempat disiplin ilmu dalam lingkup STEM. Pendekatan STEM sebagai suatu pembelajaran harus dipahami secara baik oleh pendidik maupun peserta didik agar penerapan keempat komponen STEM dapat terlaksana dengan baik. Selanjutnya, desain pembelajaran STEM dapat diimplementasikan pada berbagai model pembelajaran seperti PjBl, PBL, dan *Inquiry* sehingga terjadi penambahan wawasan dan pengetahuan serta keterampilan abad 21peserta didik.

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan banyak terima kasih untuk semua pihak yang senantiasa memberikan arahan, bimbingan, dukungan terutama Pimpinan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam FMIPA UNM.

DAFTAR PUSTAKA

Fitriansyah, R., Werdhiana, I. K., & Saehana, S. (2021). Pengaruh Pendekatan STEM dalam Model Inkuiri Terbimbing Terhadap Sikap Ilmiah dan Kerja Ilmiah Materi IPA. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, *5*(2), 225. https://doi.org/10.20527/jipf.v5i2.3598

Izzati, N., Tambunan, L. R., Susanti, S., & Siregar, N. A. R. (2019). Pengenalan Pendekatan STEM sebagai Inovasi Pembelajaran Era Revolusi Industri 4.0. *Jurnal Anugerah*, *1*(2), 83–89. https://doi.org/10.31629/anugerah.v1i2.1776

Jolly, A. (2019). *STEM By Design*. Strategies and Activities For Grade 4-8.

Miyarso, E. (2021). *Perancangan Pembelajaran inovatif.* Modul PPG Kemendikbud.

National Research Council. (2011). *A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas*. Washington DC: The National Academies Press.

Saputra, Beny., and Agus Sujarwanta. (2021). Transformasi Pembelajaran Berbasis Proyek Science, Technology, Engineering and Mathematics Di Masa Pandemi Covid-19. *Biolova*, 2 (1).

Saputri, A. Y., Abdurrahman, A., & Suyatna, A. (2020). Implementasi Pendekatan Stem Berbasis Inquiry Based Learning Terhadap Hasil Belajar Dan Kecemasan Kognitif

Peserta Didik. *Jurnal Inovasi Dan Pembelajaran Fisika*, *7*(2), 118–128. https://doi.org/10.36706/jipf.v7i2.11593

Sasmita, P. R., & Hartoyo, Z. (2020). Silampari Jurnal Pendidikan Ilmu Fisika Pengaruh Pendekatan Pembelajaran STEM Project-Based Learning Terhadap Pemahaman. *Jurnal Pendidikan Fisika*, *2*(2), hal. 145.

Siswanto, J. (2018). Keefektifan Pembelajaran Fisika dengan Pendekatan STEM untuk Meningkatkan Kreativitas Mahasiswa. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, *9*(2), 133–137. https://doi.org/10.26877/jp2f.v9i2.3183

Sumartati, L. (2020). Science , Technology , Engineering and Mathematics Approach in Chemistry Learning 4 . 0 Pendekatan Science , Technology , Engineering and Mathematics Dalam Pembelajaran Kimia 4 . 0, *1*(1), 1–8.

Tiara Dewi, Muhammad Amir Masruhim, R. S. (2016). 済無No Title No Title No Title. *Laboratorium Penelitian Dan Pengembangan FARMAKA TROPIS Fakultas Farmasi Universitas Mualawarman, Samarinda, Kalimantan Timur*, *1*(April), 5–24.

Tohir, Mohammad. (2019). Hasil PISA Indonesia Tahun 2018 Turun Dibandingkan Tahun 2015. Diakses dari http://matematohir.wordpreess.com/2019/12/03/hasil-pisa-indonesia-tahun-2018-turun-dibanding-tahun-2015/ diakses pada tanggal 18 Januari 2021.

Torlakson, T. (2014). *Innovate: A Blueprint For Science, Technology, Engineering, And Mathematics In California Public Education. Dublin*, CA: Californians Dedicated to Education Foundation

Widyawati, Y. F. (2020). Model Inkuiri dan Pendekatan STEM Dengan Proyek Termotolsi Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Suhu dan Kalor Pada Peserta Didik Kelas VIIa di SMPN 1 Jenggawah. *Jurnal Edukasi*, *7*(3), 12. https://doi.org/10.19184/jukasi.v7i3.21600