

PENERAPAN PENDEKATAN SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATHEMATICS (STEM) UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK KELAS VIII DI SMPN 13 MAKASSAR

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui : (1) Tingkat skor hasil belajar peserta didik Kelas VIII SMPN 13 Makassar sebelum dan setelah diajar dengan menggunakan Pendekatan STEM. (2) Peningkatan skor hasil belajar peserta didik Kelas VIII SMPN 13 Makassar yang diajar dengan menggunakan Pendekatan STEM. (3) Adanya peningkatan skor hasil belajar peserta didik Kelas VIII SMPN 13 Makassar setelah diajar dengan Pendekatan STEM. Penelitian ini merupakan penelitian *pre-experimental design* dengan desain penelitian *One Group PretestPosttest Design*. Populasi penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas VIII di SMPN 13 Makassar, sampel dipilih dengan teknik *class random sampling* dan terpilih kelas VIII.J yang berjumlah 34 peserta didik sebagai sampel. Instrumen penelitian tes hasil belajar berbentuk pilihan ganda yang berjumlah 25 item soal yang telah divalidasi. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah pemberian *Pretest* dan *Posttest*. Data dianalisis dengan statistik deskriptif dan statistik inferensial. Hasil analisis deskriptif diperoleh rata-rata skor hasil belajar peserta didik di SMPN 13 Makassar sebelum dan setelah diajar dengan menggunakan Pendekatan STEM pada materi pokok cahaya dan alat optik yaitu : 1) rata-rata skor hasil belajar *pretest* 10,97 pada kategori rendah sedangkan *posttest* 14,65 pada kategori sedang. 2) rata-rata skor *N-Gain* hasil belajar 0,45 berada pada kategori sedang. 3) Hasil Inferensial hasil belajar diperoleh uji-t (uji hipotesis) $t_{hitung} = 14,24 > t_{tabel} = 2,03453$. Hal ini berarti H_0 ditolak dan H_1 diterima sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat peningkatan hasil belajar peserta didik kelas VIII SMPN 13 Makassar setelah menerapkan Pendekatan STEM.

Kata Kunci: Pendekatan STEM, Hasil Belajar

Asri Ainun Surya, Nurhayani H. Muhiddin*, Muhammad Aqil Rusli

Prodi Pendidikan IPA, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Makassar

*Nurhayani.muhiddin@unm.ac.id

PENDAHULUAN

Perkembangan IPTEK menuntut peserta didik tidak hanya pintar tapi juga memiliki keterampilan. Pendidikan menjadi semakin penting untuk menjamin peserta didik memiliki keterampilan belajar dan berinovasi pada abad ke 21 ini. Kurikulum 2013 hadir untuk menjawab tuntutan berkaitan dengan perkembangan IPTEK. Kurikulum 2013 menekankan bahwa pengetahuan bukan lagi menjadi aspek utama. Peraturan Mendikbud Nomor 24 Tahun 2016 mengatur tentang Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar pada Kurikulum 2013. Kompetensi inti ketiga yaitu, “Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori”. Hal itu menunjukkan bahwa pada kurikulum 2013 aspek keterampilan adalah salah satu aspek yang penting untuk dikuasai peserta didik (Soimah, 2019).

Pembelajaran IPA merupakan salah satu mata pelajaran yang mempelajari konsep, praktek dan penerapannya dalam kehidupan yang berkembang melalui langkah-langkah observasi, perumusan masalah, penyusunan hipotesis, pengujian hipotesis melalui eksperimen, penarikan kesimpulan. Hakikat pembelajaran IPA adalah ilmu 3 pengetahuan yang mempelajari gejala-gejala melalui serangkaian proses yang dikenal dengan proses ilmiah yang dibangun atas dasar sikap ilmiah dan hasilnya terwujud sebagai produk ilmiah yang tersusun atas tiga komponen penting berupa konsep, prinsip dan teori. Pembelajaran IPA juga merupakan proses penemuan yang mengajak peserta didik untuk mendapatkan pengalaman langsung, memiliki kemampuan berpikir untuk memecahkan masalah, bekerja dan bersikap ilmiah, serta bisa berkomunikasi dengan baik. Hal ini dapat diwujudkan melalui salah satu kegiatan dalam pembelajaran IPA yaitu kegiatan praktikum yang mampu mengembangkan kemampuan peserta didik dalam ranah psikomotoriknya, dimana kegiatan praktikum ini menuntut peserta didik untuk memiliki salah satu kemampuan yang dibutuhkan dalam pembelajaran IPA yang salah satunya adalah keterampilan proses sains (Erwin, 2018).

Keterampilan proses merupakan perangkat keterampilan kompleks yang digunakan ilmuwan dalam melakukan penyelidikan. Keterampilan proses sains (IPA) dapat diartikan sebagai keterampilan yang dimiliki oleh para ilmuwan IPA dalam memperoleh pengetahuan dan mengkomunikasikan perolehannya. Keterampilan tersebut menggunakan pikiran, nalar, serta perbuatan secara efisien dan efektif untuk mencapai hasil tertentu, termasuk kreativitas. Dengan demikian, keterampilan proses meliputi kemampuan olah pikir dan kemampuan oleh perbuatan (Ahmad, 2018). Selain itu, menurut Yunus, dkk. (2021), keterampilan proses sains juga memiliki dampak terhadap hasil belajar.

Adanya perubahan paradigma proses pembelajaran pada kurikulum 2013 dan untuk mewujudkan tujuan pembelajaran IPA, maka guru dituntut agar mampu merancang pembelajaran yang kreatif dan inovatif, sehingga dibutuhkan suatu pendekatan yang dapat digunakan sebagai landasan untuk menentukan strategi, metode, dan teknik untuk mencapai hasil atau tujuan pembelajaran. STEM merupakan suatu pendekatan yang diyakini sejalan dengan kurikulum 2013 yang menyiapkan peserta didik memperoleh keterampilan berpikir kritis, kreatif dan inovatif, mampu memecahkan masalah dan mengambil keputusan, serta mampu berkomunikasi dan berkolaborasi. STEM merupakan pendekatan yang menggabungkan empat disiplin ilmu, yaitu *Science, Teknologi, Engineering* dan *Mathematics* (Izzati dkk, 2019). Pendekatan STEM melatih peserta didik untuk memahami pengetahuan terintegrasi, meningkatkan minat peserta didik dalam sains dan teknologi dan memperkuat kemampuan peserta didik untuk mengatasi masalah kehidupan sehingga dapat meningkatkan kemampuan peserta didik untuk menguasai pengetahuan baru (Sukmawijaya dkk, 2019).

Banyak model yang dapat digunakan untuk menerapkan pendekatan STEM pada pembelajaran sains (IPA). Model – model pembelajaran tersebut diklasifikasikan menjadi pembelajaran berbasis proyek, pembelajaran berbasis masalah dan pembelajaran berbasis *inquiry*. Model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) merupakan salah satu model yang sesuai dengan pendekatan STEM dan kurikulum 2013 dimana peserta didik diberi suatu proyek yang dapat dikerjakan secara mandiri atau berkelompok untuk menghasilkan suatu produk (Toto, 2019).

Ada beberapa penelitian yang telah dilakukan mengenai STEM berbasis proyek, seperti pengaruh pembelajaran STEM-PjBL terhadap keterampilan berpikir kreatif, hasil belajar, literasi sains, kemampuan berpikir kritis, pemahaman konsep, sikap ilmiah dan keterampilan ilmiah peserta didik. Pada penelitian Wibowo (2018), menunjukkan penerapan pendekatan STEM dan e-learning mampu meningkatkan keterampilan ilmiah peserta didik, hanya saja sampel yang digunakan adalah peserta didik Sekolah Menengah Atas (SMA). Penelitian Soimah (2019), tentang pembelajaran IPA berbasis *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* untuk meningkatkan keterampilan proses sains dan menggunakan peserta didik Sekolah Menengah Atas (SMA) sebagai sampel. Ada beberapa keterampilan proses sains yang masih termasuk kategori rendah, yaitu keterampilan berkomunikasi, berhipotesis, menerapkan konsep dan mengelompokkan.

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan di SMPN 13 Makassar di Jalan Tamalate VI No.2, Kassi – Kassi, Kecamatan Rappocini, Kota Makassar, diketahui bahwa keterampilan proses sains peserta didik belum terukur. Guru mata pelajaran IPA kelas VII,

VIII dan IX di sekolah ini juga belum pernah menggunakan pendekatan STEM. Adapun pendekatan dan model pembelajaran yang pernah digunakan di sekolah ini adalah pendekatan kontekstual dengan model pembelajaran konvensional dan pendekatan proses dengan model *discovery learning*.

Pendekatan kontekstual dengan model pembelajaran konvensional yang digunakan oleh guru SMPN 13 Makassar yaitu guru hanya memberikan materi terkait mata pelajaran yang diajarkan kepada peserta didik, kemudian diberikan tugas latihan. Pendekatan proses yang digunakan oleh guru SMPN 13 Makassar yaitu guru menggunakan model pembelajaran *discovery learning* pada saat mengajar, yang dimulai dari guru memberikan rangsangan kepada peserta didik, kemudian peserta didik diarahkan untuk mengidentifikasi masalah, mengumpulkan data, mengolah data, melakukan pemeriksaan secara cermat dalam membuktikan benar atau tidaknya hipotesis yang ditetapkan tadi, dan menarik kesimpulan. Pendekatan ini biasanya digunakan pada saat praktikum.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui:

1. Untuk mengetahui tingkat skor hasil belajar peserta didik Kelas VIII SMPN 13 Makassar sebelum dan setelah diajar dengan menggunakan Pendekatan STEM
2. Untuk mengetahui peningkatan skor hasil belajar peserta didik Kelas VIII SMPN 13 Makassar yang diajar dengan menggunakan Pendekatan STEM
3. Untuk mengetahui adanya peningkatan skor hasil belajar peserta didik Kelas VIII SMPN 13 Makassar setelah diajar dengan Pendekatan STEM

Berdasarkan uraian yang telah dipaparkan, maka penelitian dengan judul "Penerapan Pendekatan *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) terhadap hasil belajar peserta didik kelas VIII di SMPN 13 Makassar" ini dilakukan.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian *Pre Experimental Design* dengan desain *One Group Pretest-Posttest Design*.

Tabel 1. Desain Penelitian

<i>Pretest</i>	<i>Treatment</i>	<i>Posttest</i>
O ₁	X	O ₂

(Sugiyono, 2016)

X = Penerapan Pendekatan STEM

O₁ = *Pretest*

O₂ = *Posttest*

Populasi dalam penelitian ialah semua peserta didik kelas VIII tahun ajaran 2020/2021 di SMP Negeri 13 Makassar, Jalan Tamalate VI No.2, Kassi – Kassi, Kecamatan Rappocini, Kota Makassar yang terdiri dari 11 kelas dengan jumlah 396 peserta didik. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas VIII.J yang berjumlah 34 peserta didik. Populasi pada penelitian ini bisa dikatakan relatif homogen karena tidak ada kelas unggulan. Tiap kelas dibagi secara merata, tidak ada kelas yang hanya diisi dengan peserta didik yang hanya memiliki hasil belajar yang tinggi,

maupun kelas yang hanya diisi dengan peserta didik yang hanya memiliki hasil belajar yang rendah, sehingga teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah teknik *class random sampling*. *Class random sampling* yaitu teknik penentuan kelas eksperimen yang dilakukan secara acak tanpa memperhatikan strata yang ada dalam populasi itu.

Prosedur penelitian dilakukan dengan 3 tahap yaitu, tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap akhir. Tahap persiapan yaitu, melakukan observasi, wawancara dengan guru IPA, dan menyusun perangkat dan instrument penelitian. Tahap pelaksanaan yaitu, proses pembelajaran dilakukan secara luring. Proses pembelajaran diawali dengan *pretest*, 3 pertemuan pembelajaran dengan mengimplementasikan pendekatan STEM. Pertemuan terakhir diakhiri dengan *posttest*. Tahap akhir yaitu, mengumpulkan data hasil belajar, melakukan analisis data, dan menarik kesimpulan. Data hasil belajar peserta didik diperoleh melalui tes hasil belajar. Tes hasil belajar diberikan sebanyak dua kali yaitu sebelum pembelajaran dimulai (*pretest*) dan setelah proses pembelajaran (*posttest*). Pada penelitian ini, tes yang digunakan untuk mendapatkan data skor hasil belajar peserta didik adalah tes objektif berbentuk pilihan ganda sebanyak 25 butir soal dengan perolehan skor benar sama dengan 1 dan skor salah sama dengan 0. Skor hasil belajar kemudian dikelompokkan dengan menggunakan tabel pengkategorian skor hasil belajar peserta didik sebagai berikut.

Tabel 2. Pedoman Pengkategorian Hasil belajar Peserta Didik

Interval	Kategori
21 – 25	Sangat Tinggi
16 – 20	Tinggi
11 – 15	Sedang
6 – 10	Rendah
0 – 5	Sangat Rendah

(Riduwan,2009)

Sedangkan statistik inferensial digunakan untuk menguji hipotesis penelitian. Sebelum melakukan uji hipotesis, terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat analisis berupa uji normalitas dengan chi-kuadrat. Data dalam penelitian ini dianalisis dengan bantuan *Google Spreadsheet*. Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui populasi yang dipakai berdistribusi normal atau tidak. Pengujian normalitas digunakan rumus *Chi-Kuadrat* dan uji t , yaitu:

$$x^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \dots\dots\dots (1)$$

(Riduwan, 2018)

Pengujian hipotesis yang digunakan adalah uji-t dengan menggunakan persamaan:

$$t \text{ hitung} = \frac{Md}{\sqrt{\frac{\sum x^2 d}{N(N-1)}}} \dots\dots\dots (2)$$

(Sugiyono,2016)

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

a. Analisis Statistik Deskriptif

Hasil analisis statistik deskriptif menunjukkan tentang karakteristik distribusi skor tes hasil belajar peserta didik kelas VIII di SMPN 13 Makassar setelah dilakukan penelitian adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil Analisis Statistik Deskriptif Data Hasil belajar *Pretest* dan *Posttest*

No	Statistik	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
1	Jumlah sampel	34	34
2	Skor Maksimum	25	25
3	Skor Minimum	0	0
4	Skor Tertinggi	17	21
5	Skor Terendah	6	10
6	Rata-rata	10,97	17,65
7	Standar Deviasi	2,48	2,72
8	Varians	6,15	7,39

Berdasarkan Tabel 3 terlihat bahwa hasil *pretest* dan *posttest* hasil belajar dimana peserta didik yang diajar dalam waktu yang bersamaan diberikan perlakuan yang sama. Hasil *pretest* kelas eksperimen diperoleh skor tertinggi yaitu 17 dan skor terendah yaitu 6 dengan skor maksimal 25, skor rata-rata peserta didik yaitu 10,97 dengan standar deviasi 2,48, serta varians 6,15. Hasil *posttest* kelas eksperimen diperoleh skor tertinggi yaitu 21 dan skor terendah yaitu 10 dengan skor maksimal 25, skor rata-rata peserta didik yaitu 17,65 dengan standar deviasi 2,72, serta varians 7,39.

Tabel 4. Analisis *N-Gain*

Sampel	Skor rata-rata		Rata-rata skor <i>N-Gain</i>	Kategori
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>		
34	10,97	17,65	0,45	Sedang

Berdasarkan Tabel 4 menunjukkan bahwa skor *N-Gain* hasil belajar dari 34 peserta didik termasuk ke dalam kategori sedang dengan skor *N-Gain* 0,45.

Tabel 5. Pencapaian Tiap Indikator Hasil belajar

No	Indikator Soal	Jumlah Soal	Persentase		<i>N-Gain</i>	Kategori
			<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>		
1.	Menuliskan sifat-sifat cahaya	1	35,29%	85,29%	0,29	Rendah
2.	Menuliskan sifat cermin cembung	1	32,35%	88,24%	0,34	Sedang

Tabel 5. Lanjutan

No	Indikator Soal	Jumlah Soal	Persentase		N-Gain	Kategori
			Pretest	Posttest		
3.	Menuliskan alat optik berdasarkan fungsinya	1	64,71%	79,41%	0,10	Rendah
4.	Menuliskan pembentukan bayangan pada alat optik	1	44,12%	82,35%	0,23	Rendah
5.	Menjelaskan penyebab peristiwa berdasarkan sifat cahaya	1	41,18%	52,94%	0,07	Rendah
6.	Menuliskan contoh peristiwa cahaya dapat merambat lurus	1	50,00%	79,41%	0,20	Rendah
7.	Menuliskan contoh peristiwa cahaya yang dapat dibiaskan	1	41,18%	47,06%	0,07	Rendah
8.	Menuliskan contoh benda yang menggunakan sifat bayangan cermin cembung	1	61,76%	76,47%	0,10	Rendah
9.	Menghitung jarak fokus cermin	1	38,24%	70,59%	0,19	Rendah
10.	Menghitung kekuatan lensa cembung	2	48,53%	82,35%	0,66	Sedang
11.	Menghitung jari-jari kelengkungan cermin	1	35,29%	76,47%	0,22	Rendah
12.	Menghitung jarak bayangan benda yang diletakkan di depan cermin cekung	2	45,59%	73,53%	0,50	Sedang
13.	Menghitung jarak bayangan benda yang diletakkan di depan lensa cembung	2	50,00%	67,65%	0,29	Rendah
14.	Menghitung jarak bayangan benda yang diletakkan di depan lensa cekung	1	44,12%	52,94%	0,05	Rendah
15.	Menghitung pembesaran bayangan pada alat optik	2	30,88%	73,53%	0,59	Sedang
16.	Menghitung kekuatan lensa cekung	2	38,24%	58,82%	0,33	Sedang
17.	Menganalisis tinggi dan sifat bayangan	1	38,24%	64,71%	0,15	Rendah
18.	Menganalisis keterkaitan antara jarak bayangan, perbesaran dan tinggi bayangan pada cermin cekung	1	47,06%	50,00%	0,02	Rendah
19.	Menganalisis keterkaitan antara jarak fokus, jarak benda dan jarak bayangan pada lensa	1	55,88%	67,65%	0,08	Rendah

Tabel 5. Lanjutan

No	Indikator Soal	Jumlah Soal	Persentase		N-Gain	Kategori
			Pretest	Posttest		
	cekung					
20.	Menganalisis pembentukan bayangan pada lensa cekung	1	41,18%	79,41%	0,24	Rendah

Berdasarkan Tabel 5 menunjukkan bahwa pencapaian indikator hasil belajar meningkat pada semua indikator.

b. Analisis Statistik Inferensial

Analisis statistik inferensial digunakan untuk menjawab hipotesis dalam uji-t dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Syarat yang harus dipenuhi untuk pengujian hipotesis adalah data yang diperoleh harus berdistribusi normal. Oleh karena itu terlebih dahulu dilakukan uji normalitas.

Hasil perhitungan uji normalitas pretest, dari hasil perhitungan tabel diperoleh nilai χ^2_{hitung} sebesar 10,46609 sedangkan nilai χ^2_{tabel} pada taraf signifikan (α) = 0,05 dan derajat kebebasan (dk) = $k - 1 = 6 - 1 = 5$, diperoleh $\chi^2_{(1-\alpha)(dk)} = \chi^2_{(1-0,05)(5)} = 11,0705$. Berdasarkan hasil analisis data tersebut dinyatakan bahwa $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ yaitu $10,46609 < 11,0705$ maka dapat disimpulkan data pretest pada kelas eksperimen berdistribusi normal. Hasil perhitungan uji normalitas posttest, dari hasil perhitungan tabel diperoleh nilai χ^2_{hitung} sebesar 10,94801 sedangkan nilai χ^2_{tabel} pada taraf signifikan (α) = 0,05 dan derajat kebebasan (dk) = $k - 1 = 6 - 1 = 5$, diperoleh $\chi^2_{(1-\alpha)(dk)} = \chi^2_{(1-0,05)(5)} = 11,0705$. Berdasarkan hasil analisis data tersebut dinyatakan bahwa $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ yaitu $10,94801 < 11,0705$ maka dapat disimpulkan data posttest pada kelas eksperimen berdistribusi normal.

Berdasarkan hasil analisis diperoleh $t_{hitung} = 14,24 > t_{tabel} = 2,03453$. Hal ini berarti H_0 ditolak dan H_1 diterima. Sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat peningkatan hasil belajar peserta didik kelas VIII SMPN 13 Makassar setelah diajar dengan menggunakan pendekatan *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM).

B. Pembahasan

Penelitian yang dilakukan di SMPN 13 Makassar dilaksanakan dengan proses pembelajaran luar jaringan (*luring*). Adapun sampel yang diambil pada penelitian ini yakni kelas VIII.J. Sebelum proses pembelajaran dilakukan, peserta didik terlebih dahulu diberikan *pretest* untuk mengetahui skor hasil belajar peserta didik sebelum diajar menggunakan pendekatan *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM). Tes hasil belajar diberikan dalam bentuk soal pilihan ganda yang berjumlah 25 item soal.

Proses pembelajaran dilaksanakan sebanyak tiga kali pertemuan. Pertemuan pertama, peserta didik diperkenalkan mengenai cahaya dan alat optik. Selanjutnya, peserta didik

dibagi menjadi 4 kelompok, Setelah dibagikan LKPD, peserta didik diarahkan untuk membuat rancangan teleskop sederhana dengan memanfaatkan *google* dan *youtube*. Setelah itu, peserta didik ditugaskan untuk menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan untuk membuat teleskop sederhana pada pertemuan selanjutnya.

Pertemuan kedua, peserta didik diberikan materi menghitung kekuatan lensa, titik fokus lensa panjang teleskop/teropong dan perbesaran bayangan. Selanjutnya peserta didik diarahkan untuk menyelesaikan proyek teleskop sederhana. Namun, ternyata peserta didik telah menyelesaikan proyeknya, sehingga dilanjutkan untuk mengevaluasi proyek yang telah dibuat oleh peserta didik. Pertemuan ketiga, setiap kelompok diberi kesempatan untuk mempresentasikan proyek teleskop sederhana yang telah diselesaikan. Kemudian diberi materi mengenai pembentukan bayangan.

Hasil belajar kelas eksperimen dilihat dari skor rata – rata *pretest* 10.97 pada kategori rendah dan skor *posttest* 17.65 pada kategori tinggi dengan skor maksimal 25, sedangkan *N-Gain* dimana rata-rata skor *N-Gain* pada 34 peserta didik yaitu 0.45 berada pada kategori sedang. Rata-rata skor *N-Gain* memperlihatkan bahwa hasil belajar peserta didik setelah diajar menggunakan pendekatan STEM meningkat.

Hasil analisis tiap indikator hasil belajar dimana terdapat 20 indikator hasil belajar. Indikator dengan *N-Gain* paling tinggi adalah indikator menghitung kekuatan lensa cembung (level C3) dengan *N-Gain* 0.66 dalam kategori tinggi. Hal ini disebabkan karena pada proses pembelajaran yang menggunakan pendekatan STEM, peserta didik dilatih untuk berhitung dan proyek yang dikerjakan juga menggunakan lensa sehingga hal ini menyebabkan hasil belajar pada indikator menghitung kekuatan lensa cembung peserta didik meningkat secara maksimal.

Indikator dengan *N-Gain* paling rendah adalah indikator menghitung jarak bayangan benda yang diletakkan di depan lensa cekung (level C4) dengan *N-gain* 0.05 pada kategori rendah. Hal ini disebabkan karena lemahnya kemampuan menganalisis peserta didik sehingga meskipun pendekatan STEM melatih kemampuan berhitung peserta didik, indikator menghitung kekuatan lensa cembung (level C3) mengalami peningkatan lebih tinggi karena hanya menerapkan satu rumus. Sementara indikator menghitung jarak bayangan benda yang diletakkan di depan lensa cekung (level C4) mengharuskan peserta didik untuk mengaitkan rumus yang satu dengan yang lain atau menggunakan beberapa rumus. Hal inilah yang menyebabkan indikator menghitung jarak bayangan benda yang diletakkan di depan lensa cekung berada pada indikator dengan peningkatan yang paling rendah.

Untuk memperkuat hasil analisis deskriptif maka dilakukan analisis statistik inferensial terlebih dahulu dilakukan uji normalitas. Uji normalitas data digunakan untuk menguji kenormalan data skor jika data normal akan dilanjutkan pengujian hipotesis. Adapun hasil pengujian normalitas pretest adalah $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{Tabel}$ yaitu $10,46609 < 11,0705$ maka dapat disimpulkan data pada kelas eksperimen berdistribusi normal. Hasil pengujian normalitas posttest adalah $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{Tabel}$ yaitu $10,94801 < 11,0705$ maka dapat disimpulkan data pada kelas eksperimen berdistribusi normal.

Selanjutnya dilakukan pengujian hipotesis dengan menggunakan uji-t hasil analisis uji-t hasil belajar yaitu $t_{hitung} > t_{tabel} = 14,24 > 2,03453$, berdasarkan kriteria pengujian

hipotesis statistik hal ini berarti H_0 ditolak dan H_1 diterima. Kesimpulan yang diperoleh adalah terdapat peningkatan skor hasil belajar peserta didik kelas VIII SMPN 13 Makassar setelah menerapkan pendekatan STEM.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Skor hasil belajar *pretest* berada pada kategori rendah dengan rata-rata skor 10,97 sedangkan *posttest* berada pada kategori sedang dengan rata-rata skor 17,65
2. Peningkatan (*N-Gain*) hasil belajar peserta didik kelas VIII di SMPN 13 Makassar pada materi cahaya dan alat optik dengan skor 0,45 pada kategori sedang.
3. Terdapat peningkatan hasil belajar peserta didik kelas VIII di SMPN 13 Makassar setelah diajar dengan pendekatan *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM).

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, H.A. 2018. *Efektivitas Model Pembelajaran Project Based Learning terhadap Keterampilan Proses Sains Peserta Didik pada Kelas XI MIPA SMAN 2 Sidrap*. Skripsi. Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Alauddin Makassar. Makassar.
- Erwin. 2018. *Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning terhadap Keterampilan Proses Sains pada Materi Listrik Dinamis Peserta Didik Kelas IX MTs At-Taufiq Padaelo*. Skripsi. Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Alauddin Makassar. Makassar.
- Hake, R. 1999. *Analyzing Change/ Gain Score*. Indiana : Indiana University.
- Izzati, N., Tambunan, L.R., Susanti, & Siregar, N.A.R. 2019. Pengenalan Pendekatan STEM sebagai Inovasi Pembelajaran Era Revolusi Industri 4.0. *Jurnal Anugerah*, 1, 63-74.
- Maghfiroh, N., Susilo, H., & Gofur, A.. 2016. Pengaruh Project Based Learning terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas X SMA Negeri Sidoarjo. *Jurnal Pendidikan*, 1, 1588-1593.
- Riduwan. 2009. *Belajar Mudah Penelitian untuk Guru – Karyawan dan Peneliti Pemula*. Bandung: Alfabeta.
- Riduwan. 2018. *Dasar-dasar Statistika*. Bandung : Alfabeta
- Rohayati, T., & Ibrahim, Y.. 2019. Penerapan Pembelajaran Berbasis Proyek untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Siswa pada Materi Sistem Sirkulasi. *Jurnal Garda Guru*, 3,11-20.
- Saleh, S. Y., Muhiddin, N. H., & Rusli, M. A.. 2020. Studi Keterampilan Proses Sains (KPS) Peserta Didik Kelas VIII SMP Negeri 12 Makassar. *Jurnal IPA Terpadu*, 3, 75-86.
- Soimah, H. 2019. *Pembelajaran IPA Berbasis Science, Technology, Engineering, and*

- Mathematics untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar.* Skripsi. Universitas Negeri Semarang. Semarang.
- Sugiharto, A.. 2020. Project Based Learning Terintegrasi Stem Untuk Meningkatkan Keterampilan Kerja Ilmiah Siswa. *Jurnal Guru Dikmen dan Dikus*, 3, 158-168.
- Sugiyono. 2016. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung : Alfabeta
- Sukmawijaya, Y., Suhendar, & Aa, J. 2019. Pengaruh Model Pembelajaran STEM – PJBL terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa pada Materi Pencemaran Lingkungan. *Jurnal Program Studi Pendidikan Biologi*, 9, 28-43.
- Toto. 2019. STEM-based Science Learning Design in the 2013 Curriculum. *Journal of Physics: Conf. Series 1233*, 012094, 1-8.
- Wibowo, I.G.A.W. 2018. Peningkatan Keterampilan Ilmiah Peserta Didik dalam Pembelajaran Fisika Melalui Penerapan Pendekatan STEM dan ELearning. *Journal of Education Action Research*, 2, 315-321.
- Yunus, S. R., dkk. 2021. Analisis Hubungan Antara Keterampilan Proses Sains, Motivasi, dan Hasil Belajar IPA Sekolah Calon Guru IPA. *Jurnal IPA Terpadu*, 5, 28-34.