

**EFEKTIFITAS MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK
TERINTEGRASI STEM PADA PEMBELAJARAN MATEMATIKA
PESERTA DIDIK KELAS XII SMA NEGERI 8 WAJO**

Asriani

Prodi Pendidikan Matematika, PPs, Universitas Negeri Makassar

E-mail: asrianiamriyadi3@gmail.com

No Hp/WA (081355440963)

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keefektifan model pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STEM pada peserta didik kelas XII SMAN 8 Wajo. Jenis penelitian ini adalah penelitian pra-ekperimen. Desain penelitian yang digunakan adalah *One-Group Pretest Posttest Design*. Penelitian ini melibatkan satu kelas ekperimen, yakni kelas XII.MIPA1 yang terdiri dari 30 peserta didik yang dipilih dengan Teknik *cluster random sampling*. Kelas tersebut diberi perlakuan dengan menerapkan model pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STEM. Teknik pengumpulan data yang digunakan tes hasil belajar, lembar observasi aktivitas peserta didik dan lembar angket respons peserta didik. Data dianalisis dengan menggunakan analisis statistika deskriptif dan analisis statistika inferensial. Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara deskriptif: 1) Hasil belajar matematika peserta didik setelah penerapan model pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STEM, rata-rata skor *post-test* lebih baik dari rata-rata skor *pre-test*, rata-rata skor *post-test* adalah $83,27 > KKM$, peningkatan hasil belajar matematika (nilai gain) peserta didik signifikan dan berada pada kategori tinggi dan hasil belajar matematika peserta didik mencapai ketuntasan klasikal, yakni 83%; 2) aktivitas peserta didik dengan penerapan model pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STEM berada pada kategori aktif; 3) respons peserta didik terhadap penerapan model pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STEM berada pada kategori positif, dan secara inferensial: 1) hasil belajar matematika peserta didik setelah penerapan model pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STEM lebih besar dari 75, gain ternormalisasi atau peningkatan hasil belajar matematika peserta didik lebih besar dari 0,30 dan ketuntasan klasikal hasil belajar matematika peserta didik lebih besar dari 70%; 2) skor respon peserta didik dalam pembelajaran dengan model pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STEM lebih besar dari 2,50. Berdasarkan kriteria keefektifan, secara umum penerapan model pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STEM efektif pada peserta didik kelas XII SMA Negeri 8 Wajo.

Kata Kunci: Efektivitas, Model pembelajaran berbasis proyek, *Science, Technology, Engineering, and Mathematic* (STEM).

Abstract. The study aims to discover the effectiveness of the STEM Integrated Project-based learning model for students in grade XII at SMAN (public senior high school) 8 Wajo. The type of this study is pre-experimental research. The research design used was the One-Group Pretest Posttest Design. The study involved one experimental class, namely class XII.MIPA1 which consisted of 30 students who were selected by using cluster random sampling technique. The class was treated by applying the STEM Integrated Project-based learning model. The data collection techniques used were learning outcome tests, student activity observation sheet, and student's response questionnaires. Data were analyzed using descriptive statistical analysis and inferential statistical analysis. The results of the study reveal that descriptively: 1) the mathematics learning outcomes after the application of the STEM Integrated Project-based learning model, the average post-test score is better than the average pre-test score, the average post-test score is $83.27 > \text{KKM}$, the increase in mathematics learning outcomes (gain value) of students is significant and is in high category, and the mathematics learning outcomes achieve classical mastery, namely 83%; 2) the activities of students with the application of the STEM Integrated Project-based learning model are in active category; and 3) the response of students to the application of the STEM Integrated Project-based learning model is in positive category. Based on inferential statistical analysis: 1) the mathematics learning outcomes after the application of the STEM Integrated Project-based learning model are greater than 75, normalized gain or increased mathematics learning outcomes are greater than 0.30, and classical completeness of mathematics learning outcomes is greater than 70%; 2) the response score of students in learning by applying the STEM Integrated Project-based learning model is greater than 2.50. Based on the effectiveness criteria, in general, the application of the STEM Integrated Project-based learning model is effective for grade XII students at SMAN 8 Wajo

Kata Kunci: *Effectiveness, Project-based Learning Model, Science, Technology, Engineering, Mathematics (STEM)*

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan aspek penting dalam pengembangan suatu Negara dan merupakan salah satu bentuk perwujudan kebudayaan yang dinamis. Oleh karena itu perubahan atau perkembangan pendidikan adalah hal yang seharusnya sejalan dengan perubahan budaya kehidupan. Seiring dengan perkembangan dan kemajuan zaman terutama dalam era revolusi industri 4.0 seperti sekarang ini, pendidikan menjadi salah satu kebutuhan masyarakat yang dianggap sangat penting khususnya pendidikan sekolah.

Pendidikan membantu anak dalam menuju kedewasaan baik fisik maupun psikis, yang dilaksanakan oleh orang dewasa secara sadar dan penuh tanggungjawab. Begitu pentingnya pendidikan untuk pembangunan bangsa maka pemerintah telah berusaha keras untuk meningkatkan usaha pemerataan pendidikan, meningkatkan mutu pendidikan dalam setiap tingkat pendidikan, meningkatkan relevansi pendidikan terhadap kebutuhan masyarakat dan kebutuhan akan pelaksanaan pembangunan yang sekarang akan terus dilaksanakan bahkan semakin ditingkatkan serta meningkatkan pendidikan di semua jenjang pendidikan.

Upaya untuk mewujudkan cita-cita bangsa Indonesia terus dilakukan salah satunya dengan membenahan disegala aspek pendidikan. Kurikulum 2013 merupakan upaya yang dilakukan pemerintah dalam membangun pendidikan di Indonesia. Pembangunan dibidang pendidikan diarahkan untuk meningkatkan kualitas peserta didik sesuai dengan tuntutan kebutuhan pembangunan yang berwawasan budaya dan lingkungan melalui penataan, peningkatan, pengelolaan, evaluasi jenis dan jenjang pendidikan baik formal maupun informal dengan meningkatkan seluruh komponen pendidikan. Pendidikan di era modern diupayakan untuk bisa menyentuh tidak hanya aspek kognitif siswa secara utuh tetapi juga perlu diupayakan untuk memaksimalkan aspek afektif dan psikomotorik siswa. Dalam memenuhi ketiga aspek tersebut maka paradigma pembelajaran semakin diarahkan pada proses pembelajaran yang sepenuhnya berpusat pada siswa (*student center*), ditandai dengan adanya aktivitas konstruksi pengetahuan dari siswa secara konsisten dan berkesinambungan. Aktivitas konstruksi pengetahuan oleh siswa sendiri sangat penting untuk dilaksanakan dalam rangka memacu kreatifitas kognitif siswa guna meningkatkan pemahaman konsep terhadap apa yang dipelajari.

Dalam Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 13 tahun 2015 tentang perubahan atas peraturan pemerintah nomor 19 tahun 2005 tentang standar nasional pendidikan, di isyaratkan bahwa pendidikan merupakan pembelajaran. Pembelajaran adalah proses interaksi antar peserta didik, antara peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Matematika merupakan bidang studi yang mempunyai peranan penting dalam pendidikan, hal ini dapat dilihat pada kurikulum 2013 jam pelajaran sekolah bidang studi matematika lebih banyak dari jam pelajaran bidang studi lain.

Pembelajaran matematika tidak bertujuan menyampaikan materi pelajaran, tetapi lebih menekankan bagaimana mengajak peserta didik untuk menemukan dan membangun pengetahuan mereka sendiri sehingga peserta didik dapat mengembangkan kecakapan hidup (*life skill*) dan siap memecahkan masalah yang dihadapi dalam kehidupan (Yulianti, 2018).

Kenyataan dilapangan menunjukkan bahwa dalam implementasi kurikulum 2013 masih memiliki berbagai kendala. Pembelajaran matematika di Indonesia sejauh ini masih didominasi oleh pembelajaran konvensional dengan paradigma mengajarnya. Fakta menunjukkan bahwa peringkat Indonesia merosot dalam evaluasi *Programme for International Student Assessment (PISA)* 2018, sejak empat tahun terakhir posisi Indonesia menurun di semua bidang yang diujikan: membaca, matematika dan sains. Pembelajaran yang dilakukan belum mampu mengembangkan potensi peserta didik menjadi pelajar yang mandiri sebab pengetahuan yang diterima peserta didik secara pasif menjadikan matematika tidak bermakna bagi mereka. Mereka cenderung menghafalkan konsep, bukan memahami konsep.

Paradigma mengajar seperti di atas tidak dapat lagi dipertahankan dalam pembelajaran matematika di sekolah. Sudah saatnya paradigma mengajar diganti dengan paradigma belajar. Paradigma belajar ini sejalan dengan teori konstruktivisme. Dalam paradigma belajar, peserta didik diposisikan sebagai subyek. Pengetahuan bukan sesuatu yang sudah jadi, tapi suatu proses yang harus digeluti, dipikirkan dan dikonstruksi peserta didik, tidak dapat ditransfer kepada mereka yang hanya menerima secara pasif. Dengan demikian, peserta didik sendirilah yang harus aktif.

Berdasarkan hasil analisis ulangan harian matematika yang kami lakukan di Kelas XII SMAN 8 Wajo, tampak hasil belajar matematika peserta didik tergolong rendah karena ada sekitar 50% peserta didik yang remedial. Hal ini disebabkan karena kebanyakan peserta didik hanya menghafal materi pelajaran yang telah diperolehnya, sehingga mereka cepat lupa akan apa yang telah dipelajari.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, siswa seharusnya lebih aktif dalam pembelajaran agar materi yang disampaikan oleh guru dapat diterima dengan baik. Salah satu model pembelajaran yang diterapkan dalam melibatkan peserta didik secara aktif guna menunjang kelancaran proses belajar mengajar adalah menggunakan model pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STEM. Model pembelajaran berbasis proyek adalah sebuah model pembelajaran yang sistematis yang melibatkan peserta didik dalam mempelajari pengetahuan dasar dan kecakapan hidup melalui sebuah perluasan, proses penyelidikan, pertanyaan otentik serta perancangan produk dan kegiatan yang seksama. Yager (2002) mengungkapkan bahwa salah satu keuntungan dari pembelajaran berbasis proyek adalah membantu siswa dalam menyelesaikan masalah dunia nyata melalui kegiatan bekerjasama dengan kelompok. Pembelajaran berbasis proyek dapat mendorong siswa untuk memecahkan masalah dalam hal pengetahuan dan keterampilan yang relevan. Model pembelajaran berbasis proyek mampu membuat siswa lebih berkompeten dalam memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Model pembelajaran berbasis proyek diharapkan dapat untuk memenuhi tuntutan dan kebutuhan pembelajaran yang ada (Luthvitasari, 2012).

Selain pembelajaran berbasis proyek, proses pembelajaran juga harus mengikuti perkembangan zaman, di era globalisasi saat ini pembelajaran dapat dikaitkan dengan nuansa *Science, Technology, Engineering, dan Mathematics (STEM)*. Nessa (2017) mengatakan bahwa *Science, Technologi, Engineering and Mathematics (STEM)* adalah suatu pendekatan dibentuk berdasarkan perpaduan

beberapa disiplin ilmu yaitu Sains, Teknologi, Teknik dan Matematika. Melalui pendekatan STEM peserta didik tidak hanya sekedar menghafal konsep, melainkan lebih kepada bagaimana peserta didik memahami konsep-konsep sains dan kaitannya dengan kehidupan, sehingga pembelajaran matematika akan lebih bermakna bagi peserta didik (Hamidah, 2019). Mengingat persaingan di abad 21 dan revolusi industri 4.0 maka pembelajaran matematika sekolah harus lebih inovatif sehingga peserta didik lebih siap menghadapi dan memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan maka masalah utama dalam penelitian ini adalah “Apakah model pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STEM efektif pada pembelajaran matematika peserta didik kelas XII SMA Negeri 8 Wajo?”

Untuk menjawab masalah utama di atas maka dirumuskan beberapa masalah khusus sebagai berikut:

1. Bagaimana hasil belajar peserta didik setelah penerapan model pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STEM pada pembelajaran matematika peserta didik kelas XII SMA Negeri 8 Wajo?
2. Bagaimana aktivitas peserta didik selama penerapan model pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STEM pada pembelajaran matematika peserta didik kelas XII SMA Negeri 8 Wajo?
3. Bagaimana respons peserta didik terhadap penerapan model pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STEM pada pembelajaran matematika peserta didik kelas XII SMA Negeri 8 Wajo?

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini adalah penelitian kuantitatif pendekatan pra-eksprimen yang melibatkan satu kelas (*One Grup*) sebagai kelas eksperimen atau kelas perlakuan (*treatment*). Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *One-Group Pretest-Posttest Design*.

Adapun desainnya dapat dilihat pada Tabel 3.1 berikut.

Tabel 3.1 *One Group Pretest-Posttest Design*

Pretest	Treatment	Posttest
O1	T	O2

Sumber: Sugiyono (2013, 111)

Keterangan:

O1 = Tes untuk kelompok peserta didik sebelum di terapkan model pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STEM.

O2 = Tes untuk kelompok peserta didik sesudah di terapkan model pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STEM.

T = Pembelajaran melalui penerapan model pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STEM.

Populasi dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas XII SMA Negeri 8 Wajo tahun pelajaran 2020/2021 yang berjumlah 92 orang dan tersebar pada tiga kelas. Sampel penelitian terdiri dari satu kelas yakni kelas yang diberikan perlakuan

dengan menggunakan model pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STEM dengan Teknik *Cluster Random Sampling*. Perangkat-perangkat pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini adalah (1) Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Dalam Jaringan (RPP Daring), (2) Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dan (3) Buku Ajar. Sedangkan instrumen yang digunakan adalah instrumen tes dan instrumen non-tes. Instrumen tes yaitu tes hasil belajar baik *pretest* maupun *posttest*, dan instrumen non-tes yaitu lembar observasi keterlaksanaan penerapan model pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STEM, lembar observasi aktivitas peserta didik dalam proses pembelajaran dan angket respons peserta didik terhadap pembelajaran dengan penerapan model pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STEM. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis statistik deskriptif dan analisis statistik inferensial.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian analisis statistik deskriptif dengan model pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STEM.

Tabel 4.1 Hasil Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran dengan Model pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STEM

Pertemuan	Skor Rata-rata	Klasifikasi	Keterangan Kriteria
I & II	3,44	Cukup Terlaksana	$2,50 < \bar{x} \leq 3,50$
III & IV	4,27	Terlaksana dengan Baik	$3,50 < \bar{x} \leq 4,50$
V & VI	4,33	Terlaksana dengan Baik	$3,50 < \bar{x} \leq 4,50$
Rata-rata	4,01	Terlaksana dengan Baik	$3,50 < \bar{x} \leq 4,50$

Berdasarkan hasil penelitian pada aspek keterlaksanaan pembelajaran dengan model pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STEM, rata-rata keterlaksanaan pembelajaran adalah 4,01 dengan skor ideal 5 berada pada kategori terlaksana dengan baik.

Tabel 4.2 Hasil Statistika Deskriptif *Pretest* terhadap 30 Peserta Didik Kelas XII SMA Negeri 8 Wajo

Statistik	Nilai Statistik
Mean	27,53
Median	27,00
Standar Deviasi	9,04
Variansi	81,84
Skewness	0,03
Kurtosis	-1,08
Skor maksimum	42,00
Skor minimum	12,00
Skor ideal	100,00
Range	30,00

Dari Tabel 4.2 diperoleh informasi bahwa skor rata-rata *pretest* peserta didik dalam pembelajaran matematika yaitu 27,53 dan standar deviasinya 9,04. Skor yang diperoleh dari peserta didik dari skor minimum 12 dan skor maksimum 42 dengan rentang 30. Koefisien skewness 0,03 menunjukkan distribusi skor positif. Skewness positif menggambarkan skor peserta didik sebagian besar berada pada data yang lebih kecil dari rata-rata skor yakni 27,53 dari skor ideal 100. Selain itu, kecenderungan ditunjukkan oleh nilai kurtosis -1,08 (negatif) yang mengidentifikasi bahwa distribusi skor peserta didik relatif rata.

Selanjutnya, jika skor hasil belajar peserta didik sebelum diajar dengan model pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STEM (*pretest*) dikelompokkan ke dalam lima kategori, maka diperoleh skor frekuensi dan persentase seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Distribusi dan Persentase Skor Hasil Belajar Matematika terhadap 30 Peserta Didik Kelas XII SMA Negeri 8 Wajo (*Pretest*)

No	Interval Skor	Kategori	Frekuensi	Persentase (%)
1	90 – 100	Sangat tinggi	0	0
2	80 – 89	Tinggi	0	0
3	65 – 79	Sedang	0	0
4	55 – 64	Rendah	0	0
5	0 – 54	Sangat rendah	30	100
Jumlah			30	100

Berdasarkan Tabel 4.3 dapat digambarkan bahwa 30 peserta didik Kelas XII.MIPA1 SMA Negeri 8 Wajo yang dijadikan sampel penelitian memiliki pengetahuan awal pada kategori sangat rendah.

Tabel 4.4 Hasil Statistika Deskriptif *Posttest* terhadap 30 Peserta Didik Kelas XII SMA Negeri 8 Wajo

Statistik	Nilai Statistik
Mean	83,26
Median	84,00
Standar Deviasi	8,62
Variansi	74,34
Skewness	-0,29
Kurtosis	0,22
Skor maksimum	98,00
Skor minimum	64,00
Skor ideal	100,00
Range	34,00

Dari Tabel 4.4 diperoleh informasi bahwa skor rata-rata *posttest* peserta didik dalam pembelajaran matematika yaitu 83,26 dan standar deviasinya 8,62. Skor yang diperoleh dari peserta didik dari skor minimum 64 dan skor maksimum

98 dengan rentang 34. Koefisien skewness -0,29 menunjukkan distribusi skor negatif. Skewness negatif menggambarkan skor peserta didik sebagian besar berada pada data yang lebih besar dari rata-rata skor yakni 83,26 dari skor ideal 100. Selain itu, kecenderungan ditunjukkan oleh nilai kurtosis 0,22 (positif) yang mengidentifikasi bahwa distribusi skor peserta didik relatif rata.

Selanjutnya, jika skor hasil belajar peserta didik setelah diajar dengan model pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STEM (*posttest*) dikelompokkan ke dalam lima kategori, maka diperoleh skor frekuensi dan persentase seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Distribusi dan Persentase Skor Hasil Belajar Matematika terhadap 30 Peserta Didik Kelas XII SMA Negeri 8 Wajo (*Posttest*)

No	Interval Skor	Kategori	Frekuensi	Persentase (%)
1	90 – 100	Sangat tinggi	6	20
2	80 – 89	Tinggi	18	60
3	65 – 79	Sedang	5	17
4	55 – 64	Rendah	1	3
5	0 – 54	Sangat rendah	0	0
Jumlah			30	100

Berdasarkan Tabel 4.5 dapat digambarkan bahwa 30 peserta didik Kelas XII.MIPA1 SMA Negeri 8 Wajo yang dijadikan sampel penelitian, pada umumnya memiliki tingkat hasil belajar matematika yang cenderung berada pada kategori “tinggi” dengan persentase sebesar 60%.

Jika dikaitkan dengan Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) hasil belajar yang berlaku di SMA Negeri 8 Wajo, maka hasil belajar matematika peserta didik setelah diajar dengan penerapan model pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STEM dikelompokkan dalam dua kategori sehingga diperoleh frekuensi dan persentase seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Distribusi dan Persentase Kriteria Ketuntasan Hasil Belajar Matematika Peserta Didik (*Posttest*)

No	Skor	Kategori	Frekuensi	Persentase (%)
1	≥ 75	Tuntas	25	83
2	< 75	Tidak Tuntas	5	17
Jumlah			30	100

Berdasarkan Tabel 4.6 dapat digambarkan bahwa 83% peserta didik kelas XII.MIPA1 SMA Negeri 8 Wajo mencapai ketuntasan dan 17% peserta didik tidak mencapai ketuntasan. Artinya, peserta didik yang diajar dengan penerapan model pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STEM mencapai ketuntasan klasikal yaitu 83%.

Peningkatan hasil belajar matematika peserta didik kelas XII.MIPA1 SMA Negeri 8 Wajo dengan menggunakan N-Gain selengkapnya pada lampiran. Hasil pengkategorian N-Gain disajikan pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Hasil Pengkategorian N-Gain Peserta Didik

Interval	Kategori	Frekuensi	Persentase (%)
$0,00 < g < 0,30$	Peningkatan Rendah	0	0
$0,30 \leq g < 0,70$	Peningkatan Sedang	6	20
$0,70 \leq g \leq 1,00$	Peningkatan Tinggi	24	80

Berdasarkan Tabel 4.7 dapat dinyatakan bahwa dari 30 peserta didik yang menjadi sampel penelitian 24 peserta didik memperoleh skor berada pada kategori tinggi dalam hal peningkatan hasil belajar matematika setelah penerapan model pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STEM. Ini berarti bahwa peserta didik paham terhadap materi dimensi tiga sehingga memperoleh peningkatan hasil belajar yang tinggi setelah penerapan model pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STEM.

Tabel 4.8 Kategori Skor Rata-rata Aktivitas Peserta Didik

Aspek Aktivitas	Pertemuan ke						Rata-rata	Kategori
	I	II	III	IV	V	VI		
1	4	4	4	5	4	5	4,33	Aktif
2	5	4	4	4	4	5	4,33	Aktif
3	4	4	5	5	3	4	4,17	Aktif
4	3	3	3	4	4	4	3,50	Cukup Aktif
5	3	3	4	4	4	3	3,50	Cukup Aktif
6	5	4	5	4	5	4	4,50	Aktif
7	3	3	3	4	3	3	3,17	Cukup Aktif
8	4	4	4	5	4	5	4,33	Aktif
Rata-rata total							3,98	Aktif

Berdasarkan tabel 4.8, tampak bahwa kategori aktivitas peserta didik pada umumnya berada pada kategori aktif. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa aktivitas peserta didik dengan penerapan model pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STEM untuk kedelapan aspek yang diamati memenuhi kriteria keefektifan yang telah ditetapkan pada Bab III dengan rata-rata total 3,98 yang berada pada kategori *aktif* dengan skor ideal 5.

Rata-rata respons peserta didik terhadap penerapan model pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STEM sebesar 3,59 berada pada interval ($3,50 < \bar{x} \leq 4,00$) dengan skor ideal 4 pada kategori positif. dapat disimpulkan bahwa secara deskriptif respons peserta didik terhadap penerapan model pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STEM memenuhi kriteria keefektifan dimana skor respons peserta didik berada pada kategori positif dengan skor rata-rata respons peserta didik lebih dari 3,50.

Hasil penelitian analisis statistik inferensial dengan model pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STEM.

Untuk mengetahui data *pretest*, *posttest* dan gain normal atau tidak maka digunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* dengan bantuan program *Statistical Product*

and Service Solutions (SPSS) versi 25.0 dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Berikut output SPSS uji normalitas data *pretest*, *posttest* dan gain ternormalisasi terhadap sampel penelitian dapat dilihat pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Hasil Uji Kenormalan *Pretest*, *Posttest* dan Gain Ternormalisasi terhadap 30 Peserta Didik Kelas XII SMA Negeri 8 Wajo

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistik	Df	P	Statistik	Df	P
Pretest	0,143	30	0,120	0,942	30	0,101
Posttest	0,152	30	0,073	0,947	30	0,138
Gain Ternormalisasi	0,153	30	0,071	0,948	30	0,149

Berdasarkan uji normalitas *Kolmogorov-Smirnov* pada Tabel 4.16, maka *P*-value untuk *pretest* = 0,120, *P*-value untuk *posttest* = 0,073 dan *P*-value untuk gain ternormalisasi = 0,071 dari 30 peserta didik kelas XII SMA Negeri 8 Wajo.

$$P\text{-value } pretest = 0,120 > \alpha$$

$$P\text{-value } posttest = 0,073 > \alpha$$

$$P\text{-value } \text{gain ternormalisasi} = 0,071 > \alpha$$

Untuk mengetahui data respons peserta didik normal atau tidak maka digunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* dengan bantuan program *Statistical Product and Service Solutions* (SPSS) versi 25.0 dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Berikut output SPSS uji normalitas data respons peserta didik pada sampel penelitian dapat dilihat pada Tabel 4.10.

Tabel 4.10 Hasil Uji Kenormalan Respons pada 30 Peserta Didik Kelas XII SMA Negeri 8 Wajo

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistik	Df	P	Statistik	df	P
Respons	0,154	30	0,068	0,968	30	0,480

Berdasarkan uji normalitas *Kolmogorov-Smirnov* pada Tabel 4.17, maka *P*-value untuk respons = 0,068 dari 30 peserta didik kelas XII SMA Negeri 8 Wajo.

$$P\text{-value } \text{respons} = 0,068 > \alpha$$

Ini berarti bahwa data berdistribusi normal, dengan demikian uji-t dapat diterapkan.

Tabel 4.11 Hasil Uji-t Satu Sampel *Posttest* terhadap 30 Peserta Didik Kelas XII.MIPA1 SMA Negeri 8 Wajo

	T	Df	Test Value = 75			
			Sig. (2- tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
Posttest	5,251	29	0,000	8,267	5,05	11,49

Pengujian hipotesis menggunakan uji-t satu sampel (*one sample t-test*). Hasil uji-t satu sampel pada data *posttest* peserta didik menunjukkan $\frac{\text{sig.}(2\text{-tailed})}{2}$

$= \frac{0,000}{2} < \alpha = 0,05$, maka H_0 ditolak. Hal ini berarti bahwa hasil belajar peserta didik Kelas XII SMAN 8 Wajo setelah diajarkan melalui penerapan model pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STEM lebih besar dari 75.

Tabel 4.12 Hasil Uji-t Satu Sampel Gain Ternormalisasi terhadap 30 Peserta Didik Kelas XII.MIPA1 SMA Negeri 8 Wajo

Test Value = 0,30						
T	Df	Sig. (2- tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference		
				Lower	Upper	
Posttest	16,660	29	0,000	0,4567	0,401	0,513

Pengujian hipotesis menggunakan uji-t satu sampel (*one sample t-test*). Hasil uji-t satu sampel pada data gain ternormalisasi peserta didik menunjukkan $\frac{\text{sig.}(2\text{-tailed})}{2} = \frac{0,000}{2} < \alpha = 0,05$, maka H_0 ditolak.

Hal ini berarti bahwa gain ternormalisasi atau peningkatan hasil belajar peserta didik Kelas XII SMAN 8 Wajo setelah diajarkan melalui penerapan model pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STEM lebih besar dari 0,30.

Tabel 4.13 Hasil Uji-t Satu Sampel Respons terhadap 30 Peserta Didik Kelas XII.MIPA1 SMA Negeri 8 Wajo

Test Value = 2,50						
T	Df	Sig. (2- tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference		
				Lower	Upper	
Posttest	97,212	29	0,000	33,400	32,70	34,10

Pengujian hipotesis menggunakan uji-t satu sampel (*one sample t-test*). Hasil uji-t satu sampel pada data respons peserta didik menunjukkan $\frac{\text{sig.}(2\text{-tailed})}{2}$

$= \frac{0,000}{2} < \alpha = 0,05$, maka H_0 ditolak. Hal ini berarti bahwa skor respon peserta didik dalam pembelajaran dengan model *Project Based Learning* (PjBL) Berbasis STEM lebih besar dari 2,50.

Tabel 4.14 Hasil Binomial Test Uji Proporsi Ketuntasan Klasikal

	Category	N	Observed Prop.	Test Prop.	Exact Sig.(1- tailed)
Posttest	Group 1 ≤ 75	5	0,2	0,3	0,077
	Group 2 > 75	25	0,8		
	Total	30	1,0		

Pengujian hipotesis menggunakan binomial test. Hasil uji proporsi ketuntasan klasikal menunjukkan $sig. (1\text{-tailed}) = 0,077 > \alpha = 0,05$ maka H_0 ditolak. Hal ini berarti bahwa ketuntasan klasikal hasil belajar peserta didik Kelas XII SMAN 8 Wajo setelah diajarkan melalui penerapan model pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STEM lebih besar dari 70%.

Tabel 4.15 Pencapaian keefektifan penerapan model pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STEM

No	Kriteria Keefektifan	Rata-rata	Klasifikasi/Kategori	Kesimpulan
1	Hasil belajar peserta didik			
	a. Skor rata-rata <i>posttest</i> lebih dari 75 (KKM)	83,27	Tinggi	Terpenuhi
	b. Gain hasil belajar peserta didik	0,76 83%	Tinggi	Terpenuhi Terpenuhi
	c. Ketuntasan klasikal sama atau lebih dari 80%	3,98	Aktif	Terpenuhi
2				
3	Aktivitas peserta didik	3,59	Positif	Terpenuhi
	Respons peserta didik			

Berdasarkan Tabel 4.15, terlihat bahwa dari tiga aspek hasil belajar, semua aspek terpenuhi dan aktivitas peserta didik maupun respons peserta didik terhadap penerapan model pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STEM dalam penelitian ini efektif atau berada dalam kategori aktif dan positif. Jadi, model pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STEM efektif untuk semua indikator.

Model pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STEM efektif dalam pembelajaran dimensi tiga di SMA karena hasil belajar dimensi tiga peserta didik mencapai skor rata-rata lebih dari 75 (KKM), gain ternormalisasi atau peningkatan hasil belajar dimensi tiga peserta didik pada kategori tinggi, dan ketuntasan klasikal lebih dari 80%, aktivitas peserta didik dalam pembelajaran dimensi tiga berada pada kategori aktif dan respons peserta didik terhadap pembelajaran dimensi tiga berada pada kategori positif.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka kesimpulan dalam penelitian ini adalah penerapan model pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STEM dalam pembelajaran matematika peserta didik kelas XII SMA Negeri 8 Wajo dinyatakan efektif dengan kriteria ketercapaian:

1. Hasil belajar matematika peserta didik setelah diterapkan model pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STEM berada pada kategori tinggi. Hasil uji hipotesis hasil belajar peserta didik menunjukkan bahwa terdapat peningkatan rata-rata gain ternormalisasi secara signifikan.
2. Aktivitas peserta didik selama diterapkan model pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STEM berada pada kategori aktif.
3. Respons peserta didik setelah diterapkan model pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STEM berada pada kategori positif.

DAFTAR PUSTAKA

- Akmalzimraan. 2019. *Pengertian dan Penerapan STEM dalam Kurikulum 2013*. (Online), (<https://www.haloprofesi.com/2019/03/pengertian-dan-penerapan-stem-dalam.html>, diakses 10 Februari 2020)
- Arifin, Zainal. 2011. *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Arikunto, Suharsimi. 2009. *Dasar-dasar evaluasi Pendidikan (edisi revisi)*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arsyad, Nurdin. 2007. *Model Pembelajaran Matematika yang Menumbuhkan Kemampuan Metakognitif untuk Mengusai Bahan Ajar*. Disertasi Tidak di Terbitkan, Surabaya: PPs UNESA.
- Arsyad, Nurdin. 2016. *Model Pembelajaran Menumbuhkembangkan Kemampuan Metakognitif*. Makassar: Pustaka Refleksi.
- As'ari, Rahman, Abdur, dkk. 2018. *Matematika SMA/MA/SMK/MAK Kelas XII (edisi revisi 2018)*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia.
- Astuti I, D., Toto dan Yulisma, L. 2019. *Model Project Based Learning (PjBL) Terintegrasi STEM Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Dan Aktivitas Belajar Siswa*. Quagga: Jurnal Pendidikan dan Biologi, 11(2), 93-98. doi: 10.25134/quagga.v11i2.1915. (diakses 12 Oktober 2020)
- Breiner, J. M., Johnson, C. C., Harkness, S. S., & Koehler, C. M. 2012. *What Is STEM? A discussion about conceptions of STEM in education and partnerships*. School Science and Mathematics, 11, 3-11.
- Daryanto. 2014. *Pendekatan Pembelajaran Sainifik Kurikulum 2013*. Yogyakarta: Penerbit Gava Media.
- Dimiyati dan Mujiono. 1999. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Dunne, Richard. 1996. *Pembelajaran Efektif (Terjemahan)*. Jakarta: Grasindo.
- Dugger, W. E. 2010. *Evolution of STEM in the United States*. In 6th Biennial International Conference on Technology Education Research, Gold Coast, Queensland, Australia.
- Gora, Winasti Sunarto. *PAKEMATIK Strategi Pembelajaran Inovatif Berbasis TIK*. Jakarta: PT Elex Media Komputido

- Hamidah, Athi'. 2019. *Efektivitas Model Pembelajaran PjBL dengan Pendekatan STEM Terhadap Kemampuan Creative Problem Solving dan Metacognitive Skill Peserta Didik pada Pembelajaran Fisika*. Tesis Tidak di Terbitkan. Lampung. UIN.
- Hamid, Abdul. 2012. *Keefektifan Pendekatan Quantum Learning dengan Setting Kooperatif dalam Pembelajaran Trigonometri Kelas X SMA Negeri 1 Maros*. Tesis Tidak di Terbitkan. Makassar: PPs UNM.
- Lutfi, Ismail, Azis, A, A. *Pengaruh Project Based Learning Terintegrasi Stem Terhadap Literasi sains, Kreatifitas dan Hasil Belajar Peserta Didik*. Prosiding Seminar Nasional Biologi dan Pembelajarannya. Hal. 189-194. puanglutfi@gmail.com (diakses 12 Oktober 2020)
- Popham, W. James, 2003. *Teknik Mengajar Secara Sistematis (Terjemahan)*. Jakarta: Rineka cipta.
- Rinta, dkk. 2013. *Pengaruh Penerapan Model Project Based Learning (PBL) terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas XI.IPA SMAN 1 Batipuh Kabupaten Tanah Datar*, Pillar of Physics Education, Vol.1 April 2013, 48 – 54.
- Sanjaya, Wina. 2005. *Starategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Sanders, Mark. 2009. STEM, STEM Education, STEMmania. *The Technology Teacher*, December/January, 20-26.
- Sudjana, Nana. 1989. *CBSA dalam Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar baru.
- Sudjana, Nana. 1989. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Suherman. H, Erman. Dkk. 2003. *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Universitas Pendidikan Indonesia: JICA.
- Warsita, Bambang. 2008. *Teknologi Pembelajaran: Landasan dan Aplikasinya*. Jakarta: Rineka.
- Yager. R. E. 2002. "Power of purpose in reforms in science education and the impossibility of transferring knowledge," presented at 2002 Sino-America Science Education International Conference on Teaching Colleges, Taiwan: Taipei.
- Yulianti, sri. 2018. *Efektifitas Model Pembelajaran Problem Based Learning pada Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah (Online)*, Histogram: Jurnal Pendidikan Matematika 2 (2), 159 – 168, (<http://journal.stkip-andi-matappa.ac.id/index.php/histogram/index>, diakses 3 februari 2020).