

HASIL BELAJAR MATEMATIKA MELALUI IMPLEMENTASI PEMBELAJARAN SCIENCE TECHNOLOGY ENGINEERING MATHEMATICS BERBASIS PROJECT BASED LEARNING

Cicik Pramesti*¹, Eva Putri Rahayu², Suryanti³, Riki Suliana R S⁴ dan Ayu Silvi Lisvian Sari⁵

^{1,2,3,4,5}Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas PGRI Adi Buana Surabaya

* Corresponding Author: cicikpramesti@gmail.com

ARTICLE INFO

Article history:

Received : Nov 08, 2022

Revised : Sept 15, 2023

Accepted : Oct 17, 2023

Available online : Oct 31, 2023

Kata Kunci:

Science, Technology, Engineering,
Mathematics, Project

Keywords:

Science, Technology, Engineering,
Mathematics, Project

ABSTRAK

Pendidikan di Indonesia mengalami suatu keadaan yang disebut *learning loss* selama kurang lebih dua tahun dikarenakan wabah covid-19. Kondisi tersebut menyebabkan beberapa masalah pembelajaran, khususnya siswa kelas VII-F SMPN 2 Srengat yang mengalami masalah pada pemahaman konsep, minat belajar, dan ketelitian dalam perhitungan. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan hasil belajar siswa dilihat dari pemahaman konsep, minat belajar, dan ketelitian dalam perhitungan matematika melalui implementasi pembelajaran *Science Technology Engineering Mathematics* berbasis *Project Based Learning*. Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas dengan menggunakan design Kemmis dan Taggart yang dimodifikasi. Instrumen

penelitian yang digunakan berupa lembar observasi pelaksanaan pembelajaran (guru dan siswa), lembar kerja proyek, dan tes. Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi STEM PjBL dapat meningkatkan hasil belajar siswa berdasarkan indikator pemahaman konsep, minat belajar, dan ketelitian perhitungan. Peningkatan hasil belajar terlihat dari nilai rata-rata yang meningkat dari 69,84 menjadi 79,84 dan ketuntasan klasikal yang meningkat dari 70,97% menjadi 93,55%. Hal ini diperkuat dengan prosentase rata-rata hasil observasi aktivitas guru/peneliti dan siswa masing-masing sebesar 80% dengan kategori baik dan 87,5% dengan kategori sangat baik, serta prosentase rata-rata hasil kerja proyek sebesar 89,6% dengan kategori baik.

ABSTRACT

Education in Indonesia has experienced a situation called learning loss for approximately two years due to the Covid-19 outbreak. This condition causes several learning problems, especially class VII-F students at SMPN 2 Srengat who experience problems understanding concepts, interest in learning, and accuracy in calculations. This research aims to improve student learning outcomes in terms of conceptual understanding, interest in learning, and accuracy in mathematical calculations through the implementation of *Science Technology Engineering Mathematics* learning based on *Project Based Learning*. This research is classroom action research using a modified Kemmis and Taggart design. The research instruments used were learning implementation observation sheets (teachers and students), project worksheets, and tests. The research results show that the implementation of STEM PjBL can improve student learning outcomes based on indicators of conceptual understanding, interest in learning, and accuracy of calculations. The increase in

learning outcomes can be seen from the average score which increased from 69.84 to 79.84 and classical completeness which increased from 70.97% to 93.55%. This is reinforced by the average percentage of observation results of teacher/researcher and student activities of 80% respectively in the good category and 87.5% in the very good category, as well as the average percentage of project work results of 89.6% in the category Good.

This is an open access article under the [CC BY-NC](#) license.

Copyright © 2021 by Author. Published by Universitas Bina Bangsa Getsempena



PENDAHULUAN

Dunia Pendidikan di Indonesia akhir-akhir ini tidak sedang baik-baik saja, karena baru saja mengalami *learning loos* selama dua tahun akibat covid-19. Akibat dari keadaan tersebut ditemukan banyak lembaga pendidikan, baik formal maupun informal yang dikelasnya terdapat siswa yang mengalami masalah dalam proses pembelajaran. SMP Negeri 2 Srengat adalah salah satu lembaga pendidikan formal di Kabupaten Blitar yang terdampak covid-19. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara terhadap guru mata pelajaran matematika diketahui bahwa siswa di kelas VII-F SMP Negeri 2 Srengat mengalami masalah pada kurangnya pemahaman konsep, minat belajar, dan ketelitian dalam perhitungan pada matematika, karena terbiasa dengan kondisi pembelajaran sebelumnya yang dilaksanakan secara *daring*. Kurangnya pemahaman konsep, ketelitian, dan minat belajar siswa mengakibatkan proses berpikir siswa dalam menyelesaikan permasalahan masih belum terkonsep dengan baik. Sehingga hasil belajar siswa pun menjadi rendah. Hal ini didukung data hasil belajar siswa sebelumnya yang dinyatakan bahwa ketercapaian ketuntasan klasikal sebesar 70,97%, dengan nilai rata-rata sebesar 69,94. Berdasar pada keadaan tersebut, perlu adanya solusi untuk memperbaikinya sehingga *learning loos* di dunia Pendidikan dapat teratasi dengan cepat.

Pendidikan merupakan keseluruhan proses sosial dimana seseorang mengembangkan kemampuan, sikap, dan perilaku yang mempunyai nilai positif dalam masyarakat dan dihadapkan pada pengaruh lingkungan yang dipilih dan dikontrol (khususnya di lingkungan tempat seseorang bersekolah), sehingga dia dapat memperoleh atau mengalami perkembangan kemampuan sosial dan individu secara optimal (Sukardi & Sulistyono, 2017). Kemampuan sosial dan individu akan berkembang dengan baik seiring dengan perkembangan kemampuan kognitif, afektif, pskimotorik serta interaksi sosial yang sehat dan positif. Untuk mencapai perkembangan kemampuan tersebut diperlukan suatu proses yang disebut pembelajaran. Selanjutnya dalam prosesnya diperlukan suatu metode, teknik, strategi, model, ataupun pendekatan pembelajaran.

Pendekatan pembelajaran merupakan pilihan guru dalam melakukan aktivitas belajar yang lugas dan terencana yang memiliki karakteristik tertentu yang disesuaikan dengan materi ajar dalam suatu kegiatan (Lutvaidah, 2016). Kegiatan pembelajaran dapat direncanakan dengan baik oleh guru untuk mencapai tujuan pembelajaran sesuai dengan mata pelajarannya. Matematika merupakan pelajaran yang penting dan harus dipelajari oleh semua siswa karena merupakan pengetahuan dasar yang di pergunakan di berbagai jenjang pendidikan. Matematika adalah bidang yang dekat dengan materi yang memerlukan pemikiran dan penalaran yang logis serta prosedur yang sistematis untuk melakukan sesuatu (Pramesti, 2019). Sedangkan menurut Hudjono belajar matematika adalah kegiatan mental atau jiwa yang tinggi karena matematika terdiri dari ide-ide abstrak yang disusun secara hirarkis dan penalaran deduktif (Hasratuddin, 2014). Matematika sekolah menurut Seodjadi (Maulida, 2020) merupakan unsur dari matematika yang dipilih dengan pertimbangan atau berorientasi pada pendidikan. Matematika terhubung akan ilmu lain karena matematika merupakan ratunya ilmu (Ulfa et al., 2019). Matematika selalu dihubungkan dengan ilmu-ilmu yang lain karena matematika memunculkan ilmu-ilmu lain. Mengingat betapa pentingnya matematika, peran pendidik sangat penting untuk menentukan pendekatan pembelajaran yang sesuai dengan tujuan pembelajaran agar mereka dapat mengubah pemikiran dan perspektif peserta didik tentang matematika (Ulfa et al., 2019). Sehingga pendekatan pembelajaran matematika merupakan suatu aktivitas belajar yang dipilih seorang guru dengan perencanaan yang baik sesuai dengan karakteristik materi pada pelajaran matematika.

STEM (*Science Technology Engineering Mathematics*) merupakan salah satu pendekatan pembelajaran matematika. STEM pertama kali diciptakan oleh National Science Foundation pada tahun 1990 untuk menggabungkan empat disiplin ilmu: sains, teknologi, teknik, dan matematika (Khairiyah Nida'ul, 2019). STEM dalam pembelajaran dapat menghubungkan konsep teoritis matematika berbasis teknologi informasi dengan permasalahan kontekstual kehidupan sehari-hari. Hal ini tergambar dari buruknya kinerja siswa dalam survei internasional PISA pada aspek literasi matematika (Widana & Septiari, 2021). Erat dengan kehidupan sehari-hari STEM mampu menunjang kehidupan manusia. Torlakson (Djalal, 2017) menyatakan bahwa keempat aspek pendidikan tersebut menggambarkan keselarasan cara berpikir antara permasalahan yang timbul di dunia nyata dengan pembelajaran yang menitikberatkan pada penyelesaian permasalahan yang timbul dalam kehidupan sehari-hari dan kehidupan profesional. Permasalahan yang dihadapi dapat dilatih siswa dengan pendidikan. Kehadiran STEM pada pendidikan

dalam kemampuan memecahkan masalah konkrit dapat melatih aspek diri siswa. STEM mengembangkan kemampuan individu dalam bernalar, berpikir kritis, logis dan sistematis untuk menghadapi berbagai permasalahan dalam penerapan ilmu pada kehidupan (Anita et al., 2021). Tujuan dari STEM menurut Bybee (Izzati et al., 2019) adalah agar siswa mempunyai kemampuan literasi sains dan teknologi yang tercermin pada kemampuan membaca, menulis, mengamati, dan melakukan sains, serta mampu memecahkan permasalahan kehidupan sehari-hari yang terkait dengan bidang ilmu STEM. Oleh karena itu, pendekatan STEM dapat menjadi solusi untuk meningkatkan hasil belajar yang ditinjau dari permasalahan pembelajaran yang ditemukan di SMP Negeri 2 Srengat yang terkait dengan kurangnya pemahaman konsep (kognitif), ketelitian dalam perhitungan (psikomotorik) dan minat belajar (afektif) siswa pada matematika.

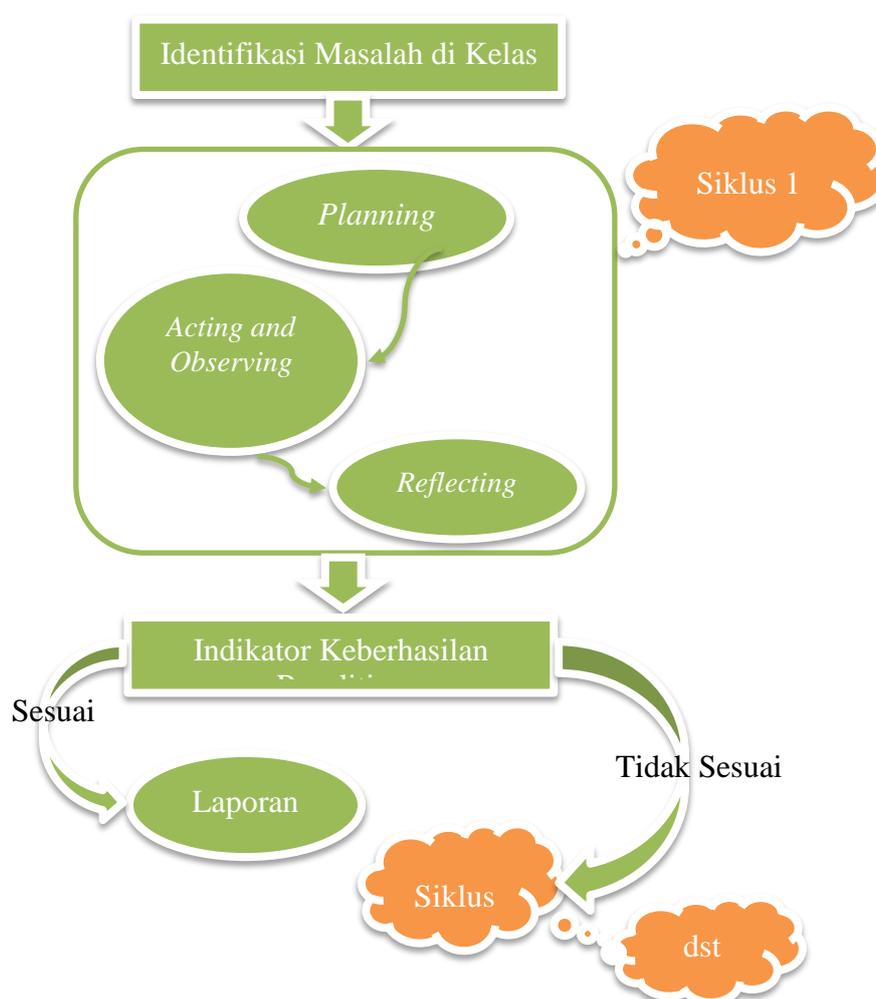
Selain pendekatan STEM, model PjBL (*Project Based Learning*) juga dapat menjadi alternatif pembelajaran guna meningkatkan hasil belajar. Menurut Jones dan Mark menyatakan bahwa “*Project-based learning is a model that organizes learning around projects. In each case, they are based on challenging questions and problems that engage students in design, problem-solving, decision-making, or research activities. and give students the opportunity to learn relatively*” (Panasan & Nuangchalerm, 2010). Sehingga PjBL merupakan pembelajaran yang dapat mengaktifkan siswa mulai dari diberikannya proyek permasalahan yang menantang, yang mengharuskan siswa untuk mendesign, memecahkan masalah, mengambil keputusan, serta melakukan investigasi dalam prosesnya. Sehingga sangat diperlukan pemahaman konsep (kognitif) dalam mengimplementasikannya.

Selanjutnya fokus pada penelitian ini adalah untuk meningkatkan hasil belajar dengan memperbaiki permasalahan-permasalahan pembelajaran terkait pemahaman konsep (kognitif), ketelitian dalam perhitungan (psikomotorik) dan kurangnya minat siswa pada matematika (afektif) dengan mengimplementasikan pembelajaran STEM berbasis PjBL. Adapun sintaksnya menurut Laboy-Rush adalah: 1) *Reflection*, 2) *Research*, 3) *Discovery*, 4) *Application*, dan 5) *Communication* (Andrew Mamahit et al., 2020). Beberapa penelitian yang sudah pernah dilakukan yang mendukung, antara lain: 1) penelitian (Meita et al., 2018) menyatakan bahwa STEM-PjBL dapat meningkatkan hasil belajar dan kreativitas siswa pada kompetensi dasar pengolahan susu; 2) penelitian (Dwi Astuti et al., 2019) menyatakan bahwa model Project Based Learning (PjBL) terintegrasi STEM dapat meningkatkan penguasaan konsep dan aktivitas belajar; dan 3) penelitian (Amri et al.,

2020) menyatakan bahwa dampak dari pembelajaran PjBL STEM dapat meningkatkan *hards skills* dalam bentuk hasil belajar teknis dan *soft skills* berupa kepribadian kerja.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas (PTK) dengan 4 pokok tahapan yaitu perencanaan (*planning*), tindakan (*acting*), observasi (*observing*), dan refleksi (*reflecting*) (Prihantoro & Hidayat, 2019). Sesuai dengan tujuan penelitiannya yakni untuk memecahkan masalah pembelajaran yang muncul di kelas. Sedangkan design PTK yang digunakan mengadopsi model Kemmis dan Taggart yang dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Design PTK Mengadopsi Kemmis dan Taggart

Subjek penelitian ini adalah siswa kelas VII-F SMP Negeri 2 Srengat yang berjumlah 31 siswa (laki-laki 15 orang dan perempuan 16 orang) yang dilaksanakan pada tahun ajaran 2021/2022 semester genap. Instrumen penelitian yang digunakan yaitu lembar observasi guru dan siswa, lembar kerja proyek dan tes. Data observasi guru dan

siswa serta lembar kerja proyek diambil selama proses pembelajaran. Sedangkan untuk pengambilan data tes dilaksanakan tersendiri sesudah pelaksanaan proses pembelajaran berakhir.

Sebelum penelitian dilaksanakan, semua perangkat pembelajaran dan instrumen penelitian harus melalui tahapan validasi oleh dua orang validator dan dinyatakan valid. Sedangkan untuk analisis datanya menggunakan analisis matematika sederhana, dibuat rentangan dan dikonversi dalam empat kategori, yakni: Sangat Baik, Baik, Cukup, dan Kurang. Selanjutnya hasil analisis dibandingkan dengan indikator keberhasilan penelitian. Jika hasil penelitian tidak sesuai dengan indikator keberhasilan penelitian, maka siklus kedua akan dilanjutkan. Namun jika hasil penelitian sudah sesuai dengan indikator keberhasilan penelitian, maka penelitian dilanjutkan pada tahap pelaporan hasil penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil hasil penelitian ini dipaparkan dalam dua tahap, yakni: 1) tahap identifikasi masalah di kelas dan 2) tahap pelaksanaan penelitian. Pada tahap identifikasi masalah di kelas, peneliti mengunjungi SMP Negeri 2 Srengat untuk meminta izin melakukan observasi dan wawancara dengan seorang guru matematika. Pada kesempatan tersebut peneliti menemukan beberapa masalah pembelajaran khususnya di kelas VII-F SMP Negeri 2 Srengat. Permasalahan tersebut adalah kurangnya pemahaman konsep, kurangnya ketelitian dalam menghitung, dan rendahnya minat belajar siswa pada matematika yang berakibat pada rendahnya hasil belajar matematika. Hasil belajar matematika siswa tercermin melalui ketuntasan klasikal sebesar 70,97%, dengan nilai rata-rata 69,94.

Pada tahap pelaksanaan penelitian, peneliti melaksanakan empat tahapan yang mengadopsi design PTK Kemmis dan Taggart. Tahap yang pertama adalah *planning*, peneliti menyusun perangkat pembelajaran (rencana pelaksanaan pembelajaran dan bahan ajar), instrumen penelitian (lembar observasi guru, lembar observasi siswa, lembar kerja proyek, dan tes), serta lembar validasi perangkat pembelajaran dan instrumen penelitian. Selanjutnya perangkat pembelajaran dan instrumen penelitian diserahkan kepada validator untuk divalidasi. Perangkat pembelajaran dan instrumen penelitian dinyatakan valid serta dapat digunakan tanpa adanya revisi oleh kedua validator.

Tahap kedua adalah tahap *acting*, peneliti mengimplementasikan pembelajaran STEM berbasis PjBL. Menurut Laboy-Rush, pembelajaran dimulai dengan sintaks

Reflection. Pada langkah ini peneliti memberikan orientasi tentang tujuan dan masalah dengan mengaitkan hal-hal lingkungan sekitar dengan materi penyajian data. Hal ini dilakukan untuk menghubungkan apa yang sudah diketahui siswa dengan apa yang perlu dipelajarinya. Pada awalnya peneliti membagikan bahan ajar, memberikan pertanyaan pemantik untuk mengetahui kemampuan awal siswa. Agar lebih mendalam pengetahuan siswa tentang data, peneliti memberikan kesempatan untuk mencari informasi baik dari bahan ajar, buku paket, ataupun melalui internet dengan menggunakan *handphone*. Siswa sangat antusias untuk belajar, karena siswa diberikan kebebasan dalam menentukan aktivitas belajar yang disukai. Aktivitas siswa pada sintaks *reflection* dapat dilihat pada gambar 2a.

Sintaks *research* merupakan langkah kedua. Pada langkah ini peneliti mengorganisasikan siswa dalam kelompok. Kelompok dibentuk secara heterogen berdasarkan keaktifan pada sintaks *reflection* dan berdasarkan nilai matematika yang sudah ada. Selanjutnya setiap kelompok diminta untuk mendiskusikan ide masalah yang dipilih sebagai proyek yang akan diselesaikan secara kelompok. Kegiatan inipun menarik minat siswa untuk belajar, sebab siswa merasa dipercaya untuk menemukan permasalahan sendiri sesuai kesepakatan kelompok. Adapun daftar anggota kelompok dan hasil diskusi penugasan proyeknya dapat dilihat pada gambar 2b.

Sintaks ketiga adalah *discovery*. Pada langkah ini peneliti membagikan lembar kerja proyek, serta memberikan kesempatan setiap kelompok untuk menemukan solusi dari permasalahan melalui kegiatan dan teknik yang telah dirancang. Pada langkah ini siswa akan mudah memahami konsep, sebab siswa mengalami secara langsung. Sedangkan untuk aktivitas siswa sintaks *discovery* dapat dilihat pada gambar 2c.

Sintaks keempat adalah *Application*. Pada langkah ini peneliti memberi kesempatan siswa untuk menerapkan pengetahuannya untuk mengolah data hasil penelitiannya melalui kegiatan yang telah dipilih. Pada saat inilah diperlukan ketelitian dalam melaksanakannya baik pada saat menginput data maupun menghitung banyaknya data pada suatu rentangan data yang diperoleh. Semua siswa dalam kelompok saling membantu untuk saling ricek agar hasilnya sesuai dengan kondisi riil. Aktivitas siswa dalam kelompok pada langkah ini dapat dilihat pada gambar 2d.

Sintaks terakhir adalah *communication*. Pada langkah ini peneliti memberikan kesempatan untuk perwakilan setiap kelompok mempresentasikan hasilnya. Sedangkan untuk kelompok lain diharapkan untuk dapat memberikan pernyataan, pertanyaan maupun saran terhadap hasil presentasi kelompok. Hal ini untuk membantu mengetahui

tingkat pemahaman siswa terhadap materi pelajaran. Sementara peneliti membantu dan mendampingi setiap siswa untuk memastikan pembelajaran berjalan lancar dan sesuai dengan tujuan pembelajaran. Gambar 2e, menunjukkan aktivitas yang dilakukan oleh siswa.



Gambar 2. Kegiatan Siswa pada Setiap Sintaks Pembelajaran STEM-PjBL

Tahap ketiga adalah *observing*. Tahap ini dilaksanakan pada saat pembelajaran oleh dua pengamat. Saat pelajaran berlangsung, pengamat melakukan observasi di kelas dan memberikan ceklist pada lembar observasi yang telah disediakan. Namun ini tidak membatasi observer dalam menilai, karena pada lembar observasi, observer dapat menuliskan catatan untuk memperkuat hasil observasinya. Menurut hasil analisis data penelitian, diperoleh prosentase rata-rata hasil observasi aktivitas guru/peneliti dalam mengimplementasikan pembelajaran STEM-PjBL adalah sebesar 80% dengan kategori Baik. Sedangkan untuk prosentase rata-rata hasil observasi aktivitas siswa dalam implementasi pembelajaran STEM-PjBL adalah sebesar 87,5% dengan kategori Sangat Baik.

Selain lembar observasi, peneliti juga menggunakan instrumen penelitian yang berupa lembar kerja proyek pada saat proses pembelajaran. Hasil analisis data yang dilakukan terhadap hasil kerja proyek empat kelompok dengan mengimplementasikan sintaks pembelajaran STEM PjBL adalah sebagai berikut: 1) kelompok 1 memperoleh skor 23 dari 24 (95,8%) pada kategori sangat baik, 2) kelompok 2 memperoleh skor 21 dari 24 (87,5%) pada kategori baik, 3) kelompok 3 memperoleh skor 24 dari 24 (100%) pada

kategori sangat baik, dan 4) kelompok 4 memperoleh skor 18 dari 24 (75%) pada kategori cukup. Berdasarkan analisis tersebut dapat dikatakan bahwa secara klasikal hasil lembar kerja proyek sebesar 89,6% dengan kategori Baik.

Setelah proses pembelajaran STEM PjBL berakhir, peneliti melaksanakan tes untuk mengetahui hasil belajar yang diperoleh siswa pada materi penyajian data. Instrumen penelitian yang digunakan adalah tes penyajian data. Tes tersebut terdiri dari 5 soal uraian dengan berbagai tingkat kesulitan (rendah, sedang dan tinggi). Adapun data hasil tes yang diperoleh dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Tes Materi Penyajian Data Sesudah Implementasi STEM PjBL

No	Nama Siswa	Nilai Tes	Keterangan
1.	AARS	79	tuntas
2.	AS	70	tuntas
3.	ADA	61	tuntas
4.	AU	80	tuntas
5.	DKH	73	tuntas
6.	DGD	75	tuntas
7.	EDP	93	tuntas
8.	EAJ	63	tuntas
9.	FF	70	tuntas
10.	FFFSP	100	tuntas
11.	IR	100	tuntas
12.	JABS	100	tuntas
13.	KW	60	tuntas
14.	MAZF	100	tuntas
15.	MFKK	79	tuntas
16.	MI	70	tuntas
17.	MZL	100	tuntas
18.	MM	62	tuntas
19.	NAZ	65	tuntas
20.	NZR	100	tuntas
21.	NAL	100	tuntas
22.	PA	67	tuntas
23.	RDS	80	tuntas
24.	ROPSN	100	tuntas
25.	SRS	55	belum tuntas
26.	SNNZ	63	tuntas
27.	SA	98	tuntas
28.	SW	100	tuntas
29.	TAP	95	tuntas
30.	WNA	55	belum tuntas
31.	WBA	62	tuntas
Jumlah		2475	
Nilai Tertinggi		100	
Nilai Terendah		55	
Nilai rata-rata		79,84	
Jumlah Siswa Tuntas		29	

No	Nama Siswa	Nilai Tes	Keterangan
	Jumlah Siswa Belum Tuntas	2	
	Ketuntasan Klasikal	93,55%	Nilai ≥ 60

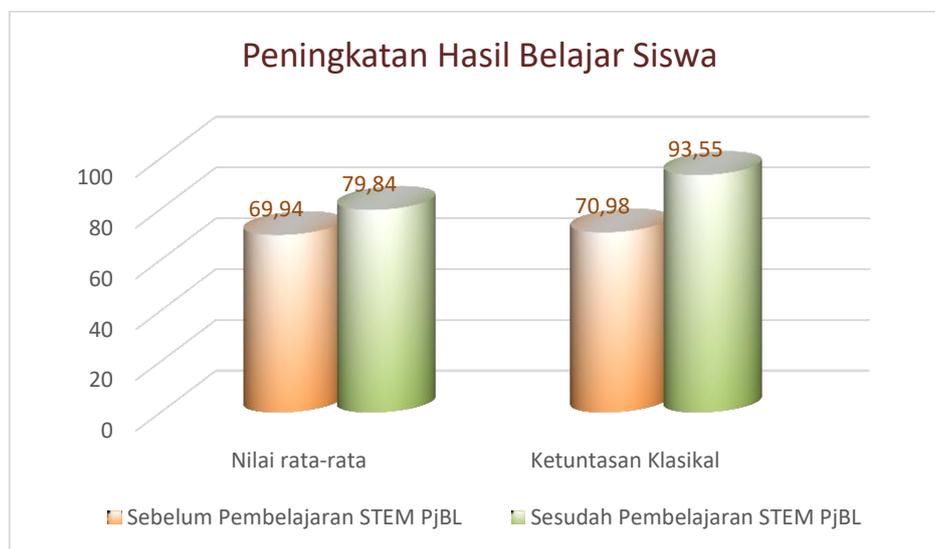
Berdasarkan tabel 1, diketahui nilai rata-rata siswa adalah 79,84 dengan ketuntasan klasikal sebesar 93,55%. Selain itu nilai hasil tes pada tabel tersebut dapat direpresentasikan dalam bentuk diagram, dengan menggunakan rentang nilai hasil tes (Gambar 3). Diagram tersebut menjelaskan bahwa terdapat 2 siswa yang berada pada rentang <60 kategori kurang (tidak tuntas), 12 siswa di rentang 60-73 kategori cukup (tuntas), 5 siswa di rentang 74-87 kategori baik (tuntas), serta 12 siswa berada di rentang 88-100 kategori sangat baik (tuntas) dengan ketuntasan minimal ≥ 60 (Muhammad, 2017).



Gambar 3. Representasi Rentang Nilai Hasil Tes Materi Penyajian Data

Tahap terakhir PTK mengadopsi Kemmis dan Taggart adalah *reflecting*. Pada tahap ini peneliti menyandingkan hasil penelitian dengan kriteria keberhasilan penelitian. Berdasarkan paparan hasil penelitian dengan mengimplementasikan pembelajaran STEM PjBL dapat diperoleh data sebagai berikut: 1) presentase rata-rata hasil observasi aktivitas guru/peneliti sebesar 80% dengan kategori baik, 2) presentase rata-rata hasil observasi aktivitas siswa sebesar 87,5% dengan kategori sangat baik, 3) presentase rata-rata hasil kerja proyek sebesar 89,6% dengan kategori baik, 4) nilai rata-rata klasikal sebesar 79,84 dan 5) presentase ketuntasan klasikal sebesar 93,55%. Keadaan ini menyatakan bahwa hasil observasi maupun hasil kerja proyek mendukung hasil belajar siswa yang ditunjukkan oleh nilai tes mereka. Selanjutnya, hasil belajar siswa dapat dianggap meningkat jika nilai tes tersebut dapat ditafsirkan sebagai hasil belajar siswa yang berfokus pada pemahaman konsep, ketelitian menghitung, dan minat belajar. Nilai hasil

tes sebelum dan sesudah pelaksanaan pembelajaran STEM PjBL akan dibandingkan. Peningkatan tersebut dapat dilihat dari: 1) nilai rata-rata hasil tes yang meningkat dari 69,84 menjadi 79,84, dan 2) prosentase ketuntasan klasikal yang meningkat dari 70,97% menjadi 93,55%. Peningkatan hasil belajar siswa sesudah mengimplementasikan pembelajaran STEM PjBL dapat dilihat melalui diagram batang pada gambar 4.



Gambar 4. Peningkatan Hasil Belajar Siswa

Pemahaman Konsep (Kognitif) sebagai indikator Hasil Belajar

Hasil belajar siswa dapat dilihat dari nilai hasil tes siswa. Sehingga nilai yang diperoleh siswa merupakan gambaran pemahaman konsep siswa dalam menyelesaikan tes. Dengan demikian nilai hasil tes siswa berbanding lurus dengan kemampuan pemahaman siswa. Artinya semakin baik pemahaman konsepnya, maka nilai hasil tes siswa juga semakin tinggi. Hal ini sejalan dengan pendapat Komariyah dkk (Silvi Lisvian Sari et al., 2022) yang menyatakan bahwa jika siswa memahami konsep dengan baik, mereka dapat memecahkan masalah dan menerapkan pengetahuan mereka ke dunia nyata. Namun kemampuan pemahaman konsep tidak dapat muncul secara tiba-tiba, perlu dilatih/diasah. Pada saat implementasi pembelajaran STEM PjBL, melalui sintaks-sintaksnya dapat mempertajam pemahaman konsep siswa. Hal tersebut terlihat dari kegiatan-kegiatan yang dilakukan siswa, yakni: 1) membaca dan memahami materi penyajian data melalui berbagai sumber belajar baik secara online maupun offline, 2) menemukan ide yang akan menjadi proyek kelompok, 3) menemukan cara untuk menyelesaikan proyek kelompok, 4) menerapkan cara yang ditemukan pada proyek kelompok, dan 5) mempresentasikan hasil kerja proyek kelompok.

Tindakan-tindakan yang dilakukan siswa pada setiap sintaks pembelajaran STEM PjBL tersebut merupakan cerminan dari pemahaman konsep. Sebab siswa dapat dikatakan memahami suatu konsep jika mampu memahami dan menyimpulkan konten suatu materi, menemukan kata kunci/inti suatu materi, serta mampu menyelesaikan permasalahan terkait materi tersebut. Seperti yang disampaikan Jarmita dkk (Silvi Lisvian Sari et al., 2022) yang menjelaskan bahwa terdapat tiga indikator pemahaman konsep Bloom, yaitu: 1) *translation*, kemampuan untuk menterjemahkan konsepsi abstrak menjadi suatu model, 2) *interpretation*, kemampuan untuk mengenal dan memahami ide utama suatu komunikasi, dan 3) *extrapolation*, kemampuan untuk menyimpulkan dari sesuatu yang telah diketahui. Sedangkan menurut Eggen & Kauchack dalam taksonomi Bloom kemampuan kognitif pada tingkat analisis adalah memisahkan konsep menjadi bagian-bagian tertentu untuk memahami strukturnya, seperti menemukan kesesatan logika dalam penalaran (Suryanti et al., 2022).

Minat Belajar (Afektif) sebagai indikator Hasil Belajar

Minat belajar merupakan suatu sikap ketertarikan dan keingintahuan seseorang terhadap sesuatu hal melalui proses belajar mengajar. Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi minat belajar siswa, baik dari segi intern maupun ekstern. Salah satu faktor ekstern yang dapat mempengaruhinya adalah cara pembelajaran yang diterapkan guru (strategi, pendekatan, metode, ataupun model pembelajaran). Menurut Nasriadi, untuk menumbuhkan minat belajar matematika siswa diperlukan suatu pendekatan pembelajaran yang sesuai dengan kondisi dan karakteristik materi yang diajarkan (Putri Cahyani et al., 2018). Pilihan metode pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik siswa dan materi sangat mempengaruhi minat belajar siswa.

Pembelajaran STEM PjBL dapat mengantarkan siswa untuk lebih berminat dalam belajar materi penyajian data. Minat belajar siswa tersebut tercermin pada saat siswa mengikuti semua proses pembelajaran. Siswa terlihat senang dan antusias dalam mengikuti *step by step* pembelajaran yang direncanakan peneliti. Kegiatan proyek yang dilakukan memberikan “kebebasan” kepada siswa untuk lebih kreatif, sesuai dengan kemampuannya. Siswa dapat belajar secara langsung (mengalami sendiri) mulai dari memahami materi melalui literasi, menemukan ide proyek, mencari data dengan praktek langsung, menyelesaikan bersama kelompoknya dengan saling memberikan pendapat, membuat kesimpulan bersama, serta menyampaikan hasil kerja proyeknya. Selain itu juga diperkuat oleh hasil observasi observer yang menunjukkan bahwa minat belajar

siswa berada pada skor 3 (baik). Artinya pembelajaran STEM PjBL dapat menarik minat belajar siswa karena siswa langsung mengalami. Ini diperkuat dengan pendapat Taufik (Putri Cahyani et al., 2018) yang menyatakan bahwa agar siswa mudah belajar matematika dan tertarik untuk mempelajari matematika, maka matematika yang diajarkan harus dekat dengan dunia siswa.

Ketelitian Menghitung (Psikomorik) sebagai indikator Hasil Belajar

Kesalahan menghitung masih merupakan hal yang sering dilakukan oleh siswa. Kesalahan perhitungan ini tidak hanya terjadi pada siswa berkemampuan rendah saja, namun siswa dengan kemampuan tinggipun sering mengalaminya. Menurut Jamaris, banyak siswa yang pemahaman konsep matematikanya baik, namun lemah dalam perhitungan (Pramesti, 2019). Hal ini terjadi karena siswa sering menganggap berhitung itu mudah, sehingga sering “meremehkannya” (Pramesti & Prasetya, 2021).

Menurut Pramesti (Pramesti & Prasetya, 2021) menyatakan bahwa dalam proses perhitungan memerlukan ketelitian, kecermatan, serta kehati-hatian dalam pelaksanaannya. Pada pembelajaran STEM PjBL ini proyek dikerjakan secara kelompok. Hal ini dimaksudkan untuk meminimalisir kesalahan-kesalahan yang terjadi pada prosesnya. Kesalahan yang dimaksud, salah satunya adalah kekurangtelitian dalam berhitung. Melalui kerja proyek secara kelompok ini, diharapkan semua siswa dapat aktif, sehingga semua anggota dapat mengoreksi hasil perhitungan dalam proyek tersebut dan saling cek kebenarannya. Sehingga ketelitiannya ini diperkuat dengan saling melengkapi antara siswa yang satu dengan yang lainnya.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan pemaparan hasil penelitian disimpulkan bahwa implementasi STEM PjBL dapat meningkatkan hasil belajar siswa berdasarkan indikator pemahaman konsep, minat belajar, dan ketelitian perhitungan. Peningkatan hasil belajar terlihat dari nilai rata-rata yang meningkat dari 69,84 menjadi 79,84 dan ketuntasan klasikal yang meningkat dari 70,97% menjadi 93,55%. Hal ini diperkuat dengan prosentase rata-rata hasil observasi aktivitas guru/peneliti dan siswa masing-masing sebesar 80% dengan kategori baik dan 87,5% dengan kategori sangat baik, serta prosentase rata-rata hasil kerja proyek sebesar 89,6% dengan kategori baik.

Implementasi STEM PjBL menurut Laboy-Rush melalui empat sintaks yaitu: sintaks *reflection* yang mengarahkan siswa untuk membaca dan memahami materi

penyajian data melalui berbagai sumber belajar baik secara online maupun offline; sintaks *research* yang mengarahkan siswa untuk menemukan ide yang akan menjadi proyek secara berkelompok; sintaks *discovery* yang mengarahkan siswa untuk menemukan cara penyelesaian proyek secara berkelompok; sintaks *application* yang mengarahkan siswa untuk menerapkan cara yang ditemukan pada proyek secara berkelompok; dan sintaks *communication* yang mengarahkan siswa untuk mempresentasikan hasil kerja proyek kelompok.

Adapun saran yang diberikan agar pembelajaran STEM PjBL dapat berjalan dengan baik adalah pengoptimalan sarana dan prasarana pembelajaran baik berupa jaringan dan sumber ilmu, serta pengawasan dan pendampingan guru pada setiap kegiatan yang dilakukan siswa dalam menjalankan kerja proyek.

DAFTAR PUSTAKA

- Amri, M. S., Sudjimat, D. A., & Nurhadi, D. (2020). Mengkombinasikan Project-Based Learning dengan STEM untuk Meningkatkan Hasil Belajar Teknikal dan Karakter Kerja Siswa SMK. *Jurnal Teknologi, Kejuruan, Dan Pengajarannya*, 43(1), 41-50. <https://core.ac.uk/download/pdf/354312104.pdf>
- Andrew Mamahit, J., Corebima Aloysius, D., Suwono, H., & Artikel Abstrak, I. (2020). Efektivitas Model Project-Based Learning Terintegrasi STEM (PjBL-STEM) terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa Kelas X. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 5(9), 1284-1289. <http://journal.um.ac.id/index.php/jptpp/article/view/14034>
- Anita, Y., Thahir, A., Komarudin, K., Suherman, S., & Rahmawati, N. D. (2021). Buku Saku Digital Berbasis STEM: Pengembangan Media Pembelajaran terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(3), 401-412. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v10i3.1004>
- Djalal, F. (2017). Optimalisasi Pembelajaran Melalui Pendekatan, Strategi, dan Model Pembelajaran. *Jurnal Dharmawangsa*, 2(1), 31-52.
- Dwi Astuti, I., Toto, & 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. <https://doi.org/10.25134/QUAGGA.V11I2.1915>
- Hasratuddin. (2014). Pembelajaran Matematika Sekarang dan yang akan Datang Berbasis Karakter. *Jurnal Didaktik Matematika*, 1(2).
- 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>
- Khairiyah Nida'ul. (2019). *Pendekatan Science Technology, Engineering, and Mathematics (STEM)*. Guepedia.

- Lutvaidah, U. (2016). Pengaruh Metode dan Pendekatan Pembelajaran terhadap Penguasaan Konsep Matematika. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 5(3), 279–285. <https://doi.org/10.30998/formatif.v5i3.653>
- Maulida, E. (2020). Generasi Hebat Generasi Matematika. In *Emergensi Pendidikan Matematika Di Indonesia*.
- Meita, L., Furi, I., Handayani, S., & Maharani, S. (2018). Eksperimen Model Pembelajaran Project Based Learning Dan Project Based Learning Terintegrasi Stem Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Dan Kreativitas Siswa Pada Kompetensi Dasar Teknologi Pengolahan Susu. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 35(1), 49–60. <https://doi.org/10.15294/jpp.v35i1.13886>
- Muhammad, H. (2017). Panduan Penilaian oleh Pendidik dan Satuan Pendidikan Sekolah Menengah Pertama. In *Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah*.
- Panasan, M., & Nuangchalerm, P. (2010). Learning Outcomes of Project-Based and Inquiry-Based Learning Activities. *Online Submission*, 6(2), 252–255.
- Pramesti, C. (2019). Analisis Kemampuan Kognitif Mahasiswa pada Maata Kuliah Teori Bilangan. *Cakrawala Pendidikan*, 23.
- Pramesti, C., & Prasetya, A. (2021). Analysis of Students' Mathematics Learning Difficulty Levels in Using Mathematical Principles. *Edumatica : Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(02), 9–17. <https://doi.org/10.22437/EDUMATICA.V11I02.11091>
- Prihantoro, A., & Hidayat, F. (2019). Melakukan Penelitian Tindakan Kelas. *Ulumuddin : Jurnal Ilmu-Ilmu Keislaman*, 9(1), 49–60. <https://doi.org/10.47200/ulumuddin.v9i1.283>
- Putri Cahyani, E., Dwi Wulandari, W., Eti Rohaeti, E., & Yusnita Fitrianna, A. (2018). Hubungan Antara Minat Belajar dan Resiliensi Matematis Terhadap Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa Kelas VIII SMP. *Numeracy*, 5(1), 49–56. <https://doi.org/10.46244/NUMERACY.V5I1.309>
- Silvi Lisvian Sari, A., Pramesti, C., Suliana, R. R., & Suryanti. (2022). Pemahaman Konsep Siswa Ditinjau Dari Kecerdasan Matematis Logis. *Numeracy*, 9(2), 78–92. <https://doi.org/10.46244/NUMERACY.V9I2.1901>
- Sukardi, & Sulistyono. (2017). *Ilmu Pendidikan Seri 1 (KONSEP DASAR)*. Cipta Bersama.
- Suryanti, Pramesti, C., & Riki Suliana Ranggawati Sidik. (2022). Kesalahan Penalaran Matematis Pada Materi Persamaan Diferensial. *Numeracy*, 9(1), 14–26. <https://doi.org/10.46244/NUMERACY.V9I1.1755>
- Ulfa, F. M., Asikin, M., & Dwidayati, N. K. (2019a). Membangun Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa dengan Pembelajaran PjBL terintegrasi Pendekatan STEM. *Prosiding Seminar ...*, 4(2), hal.614.
- Widana, I. W., & Septiari, K. L. (2021). Kemampuan Berpikir Kreatif dan Hasil Belajar Matematika Siswa Menggunakan Model Pembelajaran Project-Based Learning Berbasis Pendekatan STEM. *Jurnal Elemen*, 7(1), 209–220. <https://doi.org/10.29408/jel.v7i1.3031>