

Penerapan *Goal-Free Problems* dalam Pembelajaran Matematika secara Kolaboratif untuk Melatih Kemampuan Siswa dalam Memecahkan Masalah

Dimas Bagus Setiawan^{1*}, Susanah²

^{1,2}Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, Indonesia

DOI: <https://doi.org/10.26740/mathedunesa.v12n1.p275-288>

Article History:

Received: 26 June 2023

Revised: 1 July 2023

Accepted: 3 July 2023

Published: 4 July 2023

Keywords:

pembelajaran kolaboratif, kolaborasi, *goal-free problems*, kemampuan siswa dalam memecahkan masalah

*Corresponding author:

dimasbagus.19026@mhs.unesa.ac.id

Abstract: This study aims to describe: (1) the application of teachers and, (2) student activities in learning mathematics with collaborative learning using the Goal-Free Problems strategy. (3) students' ability to solve problems and, (4) students' extraneous cognitive load after implementing collaborative learning with the Goal-free problems strategy. This research is a descriptive study with a quantitative approach. The subjects in this study were class VIII F of SMP Muhammadiyah 2 Taman, which consisted of 29 students. The research instruments used included teacher activity observation sheets, student activity observation sheets, student problem-solving ability test questions, and student response questionnaires. The data analysis technique used for the application of learning and student activities is to calculate the average score of each aspect observed during learning and then categorize the results, for students' ability to solve problems analyzed by calculating students' classical learning completeness based on KKM of 75, and for student responses analyzed by calculating student response scores for each category of student answers with a Likert scale. The results showed that the observation of the application of learning by the teacher obtained an average score of 3.81 with very good criteria; student activity obtained a total score of 89.88%, with the most dominant activity being solving problems and evaluating existing problems in worksheets with an average percentage of 27.38%, which is classified as active during learning; students' ability to solve problems is classified as good because they get a classical mastery percentage of 79.31%; and 8 out of 10 statement items on the student response received good and very good responses.

PENDAHULUAN

Pembelajaran merupakan kunci kesuksesan untuk mencapai tujuan pendidikan. Pembelajaran memiliki peranan yang sangat signifikan dalam perkembangan individu dan juga masyarakat secara luas. Sesuai dengan pandangan yang dikemukakan oleh Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia (2022), ada lima poin mengapa pembelajaran itu memiliki peran penting, yaitu: (1) meningkatkan pengetahuan dan keterampilan individu, (2) meningkatkan produktivitas dan efisiensi, (3) meningkatkan inovasi dan kreativitas, (4) meningkatkan daya saing bangsa, dan (5) membangun karakter dan kepribadian. Pembelajaran dapat terjadi dalam berbagai bentuk, seperti dilakukan secara formal di lembaga pendidikan seperti sekolah maupun secara non-formal melalui kursus atau pelatihan. Baik pembelajaran formal dan non-formal tujuannya adalah untuk meningkatkan kemampuan individu untuk mengatasi masalah, memperoleh

pekerjaan atau karir yang lebih baik, meningkatkan kualitas hidup, serta membantu dalam pengembangan pribadi dan sosial (Simonson et al, 2021). Dengan demikian, pembelajaran memainkan peran yang sangat signifikan dalam perkembangan individu dan masyarakat secara umum. Melalui pembelajaran yang tepat, individu dapat meningkatkan kemampuan dan keterampilannya, membantu membangun karakter dan kepribadian yang baik, serta meningkatkan daya saing bangsa.

Berdasarkan penilaian dari PISA dan TIMSS, kemampuan matematika siswa Indonesia masih belum mencapai standar yang memadai, pada hasil *Program for International Student Assessment* (PISA) 2018, kemampuan matematika siswa Indonesia berada pada level rendah. Indonesia berada pada peringkat ke-73 dari 78 negara yang diikutsertakan dalam PISA 2018, dengan skor rata-rata 379, skor rata-rata ini di bawah skor rata-rata PISA 2018 sebesar 489 (OECD, 2019). Selain itu, berdasarkan hasil studi *Trend in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) tahun 2015 peringkat Indonesia dalam pengetahuan dan keterampilan matematika berada pada 45 dari 50 negara yang menjadi objek studi TIMSS dengan skor rata-rata 397, skor ini di bawah skor rata-rata internasional yang mencapai 500. Capaian ini menunjukkan bahwa siswa Indonesia masuk dalam kategori *Low International Benchmark* (Hadi & Novaliosi, 2019). Oleh karena itu, perlu dilakukan tindakan yang konkret guna meningkatkan kualitas pendidikan di Indonesia dan siswa dapat mencapai kemampuan yang lebih baik khususnya dalam bidang matematika maupun bidang lainnya.

Salah satu tujuan pembelajaran matematika ialah untuk membantu siswa mengembangkan kemampuan memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematis, menyelesaikan model atau menafsirkan solusi yang diperoleh (Kemendikbud, 2022). Brunning et al (2011) secara umum mendeskripsikan empat tahapan siswa dalam menyelesaikan masalah yaitu, Identifikasi masalah, Menganalisis masalah, merencanakan strategi, dan implementasi strategi. Kemampuan pemecahan masalah siswa dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain adalah kemampuan berpikir logis, intelegensi, kreativitas, minat, dan proses kognitif siswa (Ulya, 2015). Oleh karena itu, pemecahan masalah merupakan bagian penting dari pembelajaran matematika dan tidak boleh dipandang sebagai latihan yang dilakukan siswa di akhir setiap materi dari pelajaran sekolah.

Keterampilan pemecahan masalah memegang peran esensial dalam pembelajaran matematika. Hal ini konsisten dengan temuan penelitian Khalid dkk (2020) yang menyatakan bahwa pemecahan masalah menjadi salah satu keterampilan utama yang diperlukan oleh siswa di abad ke-21. Kemampuan pemecahan masalah memberikan banyak keuntungan bagi individu, baik dalam kehidupan sehari-hari maupun di lingkungan kerja. Kemampuan ini melibatkan pemikiran abstrak dan logis. Pendapat ini sejalan dengan teori perkembangan kognitif Piaget, yang mengemukakan bahwa pada usia 11 hingga 15 tahun, anak-anak memasuki tahap pemikiran operasional formal yang memungkinkan mereka untuk berpikir abstrak dan logis yang semakin kompleks, serta mampu memecahkan masalah secara sistematis dan berpikir kritis (Barrouillet, 2015). Oleh

karena itu, penerapan kemampuan pemecahan masalah lebih tepat jika diterapkan pada siswa tingkat SMP.

Teori Beban Kognitif (*Cognitive Load Theory/CLT*) adalah salah satu teori yang berkaitan dengan desain pembelajaran, yang berfokus pada kapasitas pemrosesan kognitif atau memori siswa. Berdasarkan hasil penelitian Phan et al. (2016), CLT dapat membantu meningkatkan efektivitas pembelajaran matematika dan pemecahan masalah dengan mengurangi beban kognitif siswa selama proses pembelajaran. Dalam konteks pembelajaran matematika dan pemecahan masalah, *Cognitive Load Theory* (CLT) dapat menjadi relevan untuk dipertimbangkan karena kemampuan siswa dalam pemecahan masalah dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk proses kognitif. (Kirscher et al, 2010). Terdapat tiga komponen utama dari kognitif manusia, yaitu *sensory memory* (memori penginderaan), *working memory* (memori kerja), dan *long-term memory* (memori jangka panjang), sehingga dalam CLT proses kognitif informasi awal yang pertama kali masuk kedalam *sensory memory* kemudian diteruskan untuk diolah dan diintegrasikan dalam *working memory* dan kemudian hasilnya disimpan dalam *long-term memory* (Sweller et al, 2011). Dalam proses pembelajaran seringkali terjadi hambatan pada proses kognitif siswa saat menerima informasi. Hambatan tersebut disebut dengan istilah beban kognitif.

Beban kognitif (*cognitive load*) adalah salah satu hambatan proses kognitif dalam pembelajaran. Hal ini karena jika kapasitas memori kerja (*working memory*) terlampaui, maka segala sesuatu yang diajarkan pada siswa tidak dapat berpindah dari *working memory* ke memori jangka panjang (*long-term memory*). Berbeda dengan memori kerja, memori jangka panjang merupakan tempat penyimpanan informasi manusia yang memiliki kapasitas hampir tak terbatas. (Barton, 2018). Oleh karena itu, Sweller dkk (2011) menyarankan pada guru bahwa harus berhati-hati dan tepat dalam merancang pembelajaran sehingga *working memory* tidak terlalu terbebani karena hanya memiliki kapasitas yang sangat terbatas dan merupakan struktur utama dalam memproses informasi yang masuk dari lingkungan. Karena dalam CLT belajar melibatkan perubahan dalam ingatan jangka panjang, jika tidak ada perubahan dalam ingatan jangka panjang maka tidak ada yang dipelajari.

Cognitive Load Theory (CLT) memiliki tiga jenis beban kognitif yang terkait dengan pembelajaran, yaitu *intrinsic cognitive load*, *extraneous cognitive load*, dan *germane cognitive load*. Jenis-jenis beban kognitif tersebut berpengaruh pada kapasitas memori kerja (*working memory*) pada saat belajar (Sweller, 2011). Tingkat kompleksitas bahan ajar atau materi yang diajarkan menentukan *intrinsic cognitive load*. Misalnya, materi persamaan garis lurus memerlukan beberapa langkah simultan untuk diselesaikan bagi siswa SMP, tetapi kemungkinan memiliki *intrinsic cognitive load* yang lebih rendah jika diberikan pada siswa SMA. *Extraneous cognitive load* terjadi ketika cara penyajian materi atau bahan ajar tidak efektif dan dapat dikurangi dengan menggunakan teknik penyajian yang tepat. *Germane cognitive load* murni terkait dengan sumber daya *working memory* yang digunakan untuk memproses elemen interaksi yang menentukan *intrinsic cognitive load* (Sweller, 2010). Yang

menjadi fokus utama dalam penelitian ini adalah untuk meminimalkan *extraneous cognitive load* siswa, karena berkaitan dengan proses belajar dan bagaimana cara guru menyajikan materi atau bahan ajar secara efektif. Diharapkan hal tersebut dapat mendukung siswa dalam mengolah dan memahami materi yang sedang dipelajari, serta melatih kemampuan siswa dalam mengatasi permasalahan.

Salah satu solusi yang ditawarkan dalam *Cognitive Load Theory* (CLT) agar mengurangi *extraneous cognitive load* siswa adalah dengan memberikan strategi pembelajaran *goal-free problems* atau dapat juga disebut *no-goal problems*. *Goal-free problems* adalah sebuah strategi pembelajaran untuk meminimalkan *extraneous cognitive load* sehingga bisa meningkatkan kemampuan pemecahan masalah (Ayres, 1993). Dalam penelitian (Trumpower et al, 2004) tentang *goal-free problems* terhadap mahasiswa pada materi statistika menyimpulkan bahwa mahasiswa yang mendapatkan pelatihan dengan *goal-free problems* memiliki skor yang lebih tinggi dibandingkan dengan mahasiswa yang diberikan pelatihan dengan *goal-given problems*, serta menunjukkan bahwa *goal-free problems* selama pelatihan mempengaruhi perolehan pengetahuan struktural dengan cara yang konsisten.

Dalam Permendikbud nomor 22 tahun 2020, tentang salah satu prinsip dalam kurikulum merdeka adalah melaksanakan pembelajaran yang bersifat fleksibel, berdasarkan kompetensi, berfokus pada pengembangan karakter dan keterampilan soft skill dalam suasana belajar yang interaktif, salah satunya adalah dengan cara berkolaborasi. Menurut Laal, et al. (2013), pembelajaran kolaboratif diterapkan oleh sekelompok siswa yang bekerjasama secara aktif menuju tujuan bersama dan kegiatan belajar secara berkelompok, dengan diterapkannya pembelajaran kolaboratif akan memiliki dampak prestasi dan produktivitas yang lebih tinggi. Hal serupa juga dijelaskan dalam (kemdikbud.go.id, 2021) pembelajaran kolaboratif dapat menciptakan interaksi sosial antar siswa yang menumbuhkan sikap ketergantungan secara positif, serta dapat meningkatkan efektifitas dan efisiensi pembelajaran. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Maulidia, dkk. (2022) Pembelajaran matematika secara kolaboratif dengan strategi *Goal-free Problems* memiliki banyak dampak positif daripada pembelajaran secara individu terutama dalam *cognitive load* siswa. Karena dalam proses pembelajaran, siswa berkolaborasi dan saling mendukung sehingga secara bertahap meningkatkan keterampilan pemecahan masalah dan meningkatkan pemikiran tingkat tinggi.

Berdasarkan pemaparan yang telah disebutkan, maka dapat disimpulkan bahwa pembelajaran memegang peran penting dalam pengembangan individu, dengan menerapkan penyajian masalah menggunakan strategi *goal-free problems* yang dianggap mampu meminimalkan beban kognitif siswa. Selain itu, pembelajaran kolaboratif akan memberikan dampak positif bagi siswa, karena siswa belajar secara bersama dan membagi beban secara merata, sehingga diharapkan mampu meminimalkan *extraneous cognitive load* dalam pembelajaran matematika dan juga diharapkan mampu melatih kemampuan siswa dalam memecahkan masalah matematika. Karena alasan tersebut, peneliti merasa perlu

untuk meneliti tentang penerapan *goal-free problems* dalam pembelajaran matematika secara kolaboratif untuk melatih kemampuan siswa dalam memecahkan masalah.

METODE

Metode penelitian yang digunakan dalam studi ini adalah penelitian deskriptif dengan pendekatan kuantitatif menggunakan desain *one-shot case study*. Penelitian ini melibatkan memberikan perlakuan tertentu kepada sekelompok subjek dan kemudian melakukan tes setelah perlakuan tanpa adanya tes awal atau kelompok kontrol (Sugiyono, 2015). Dalam penelitian ini, perlakuan yang diberikan adalah penerapan pembelajaran matematika secara kolaboratif dengan strategi *goal-free problems*. Hasil dari perlakuan tersebut mencakup lembar hasil observasi aktivitas guru dan siswa selama proses pembelajaran, hasil belajar siswa, dan respon siswa.

Penelitian dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2022/2023 bertempat di SMP Muhammadiyah 2 Taman dengan subjek penelitian siswa kelas 8F SMP Muhammadiyah 2 Taman dengan total 29 siswa. Satu kelas siswa tersebut kemudian dibagi kedalam kelompok-kelompok kecil dengan anggota kelompok 6 sampai 7 siswa, kelompok dibagi acak secara heterogen oleh guru.

Dalam pengumpulan data, peneliti menggunakan tiga metode teknik pengumpulan data, yaitu metode observasi, metode tes tertulis, dan metode angket. Observasi dilakukan oleh dua pengamat dengan tujuan untuk mengamati penerapan pembelajaran oleh guru selama proses pembelajaran berlangsung, serta mengamati aktivitas siswa selama mereka mengikuti pembelajaran. Tes tertulis dibuat dalam bentuk soal-soal uraian, sehingga siswa harus menggunakan strategi dalam memecahkan masalah yang terdapat dalam soal-soal tersebut. Sedangkan, angket digunakan untuk mendapatkan data mengenai respon siswa terhadap proses pembelajaran yang telah dilaksanakan.

Data penerapan pembelajaran yang telah dikumpulkan dianalisis dengan menghitung rata-rata skor pada setiap pertemuan, dan kemudian mengkonversikan skor rata-rata tersebut untuk menggambarkan kemampuan guru dalam menerapkan pembelajaran, seperti yang ditunjukkan berikut ini:

Tabel 1. Kriteria Kemampuan Guru dalam Menerapkan Pembelajaran

Skor rata-rata	Keterangan
$0,00 \leq \text{skor} \leq 1,50$	Tidak Baik
$0,00 < \text{skor} \leq 1,50$	Kurang Baik
$2,50 < \text{skor} \leq 3,50$	Baik
$3,50 < \text{skor} \leq 4,00$	Sangat Baik

(Masriyah, 2018)

Data aktivitas siswa dianalisis dengan menghitung persentase aktivitas (pa) pada setiap pertemuan, kemudian Menghitung frekuensi total aktivitas siswa dan diinterpretasikan dalam tabel berikut.

Tabel 2. Kriteria Aktivitas Siswa

Persentase Aktivitas	Kriteria
$pa < 65\%$	Tidak baik
$65\% \leq pa \leq 80\%$	Kurang Baik
$80\% \leq pa \leq 95\%$	Baik
$95\% \leq pa \leq 100\%$	Sangat Baik

(Rosba, 2015)

Data kemampuan siswa dalam memecahkan masalah dianalisis dengan membuat rubrik skor analitik untuk soal tes, kemudian menghitung nilai tes dari masing-masing siswa. Jika dalam kelas terdapat > 75% siswa yang mencapai nilai Kriteria ketuntasan minimal (KKM) ≥ 75 . Maka, untuk menghitung persentase ketuntasan belajar dapat menggunakan rumus sebagai berikut.

$$KBK = \frac{\sum \text{siswa yang tuntas belajar}}{\sum \text{siswa}} \times 100\% \tag{1}$$

Keterangan:

KBK = Ketuntasan Belajar Klasikal

Data respon siswa dianalisis dengan membuat skor setiap pilihan jawaban dengan menggunakan skala Likert yang telah dimodifikasi.

Tabel 3. Penskoran Respon Siswa

Kategori Jawaban Siswa	Skor untuk Butir Pertanyaan	
	Favorable	Unfavorable
STS	1	4
TS	2	3
S	3	2
SS	4	1

Keterangan:

STS : Sangat tidak setuju

S : Setuju

TS : Tidak setuju

SS : Sangat setuju

Selanjutnya, melakukan perhitungan skor total respon siswa dan menghitung persentase skor respon siswa untuk setiap item kuesioner berdasarkan pilihan jawaban yang tersedia, dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\%SRS = \frac{\sum SRS}{SRS \text{ Maksimum}} \times 100\% \tag{2}$$

Keterangan:

%SRS : persentase Skor Respon Siswa (SRS)

$\sum SRS$: total Skor Respon Siswa (SRS) pada satu item pertanyaan

SRS Maksimum : $n \times$ skor pilihan terbaik = $n \times 4$, dengan $n = 29$ (jumlah seluruh siswa)

Dan tahap terakhir mendeskripsikan hasil persentase respon siswa dengan menggunakan kategori sebagai berikut.

Tabel 4. Kategori Respon Siswa

%SRS	Kategori
$20\% < \%SRS$	Sangat kurang baik
$20\% \leq \%SRS < 40\%$	Kurang baik
$40\% \leq \%SRS < 60\%$	Cukup baik
$60\% \leq \%SRS < 80\%$	Baik
$80\% \leq \%SRS \leq 100\%$	Sangat baik

(Arikunto, 2018)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses pengambilan data dilaksanakan dalam tiga pertemuan yang berbeda, yaitu pada tanggal 10, 15, dan 17 Mei 2023. Setelah pengambilan data dilakukan, diperoleh data observasi penerapan pembelajaran oleh guru, data observasi aktivitas siswa, data tingkat kemampuan siswa dalam memecahkan masalah, dan data respon siswa kelas 8F terkait penerapan *goal-free problems* dalam pembelajaran matematika secara kolaboratif pada materi statistika. Berikut ini adalah deskripsi dari setiap data hasil penelitian yang diperoleh.

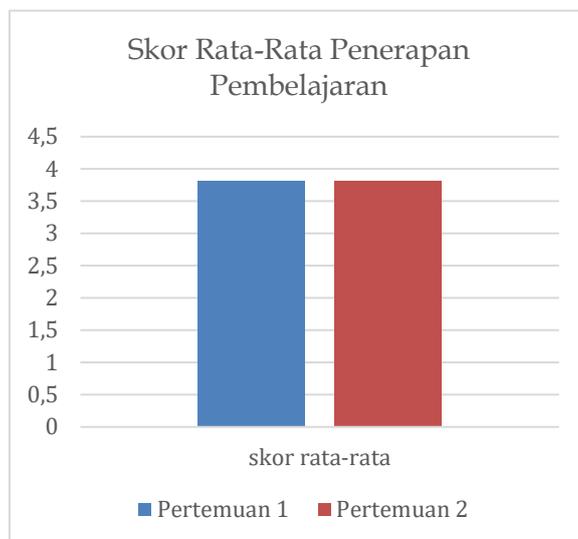
Penerapan Pembelajaran

Berdasarkan hasil pengamatan pada proses pembelajaran yang dilakukan dapat diketahui bahwa penerapan *goal-free problems* dalam pembelajaran matematika secara kolaboratif diperoleh hasil observasi kapabilitas guru dalam menerapkan pembelajaran, secara umum terdapat lima langkah dalam pembelajaran kolaboratif, yaitu: (1) Mengorientasikan siswa, (2) Membentuk kelompok, (3) Menyusun tugas Pembelajaran, (4) Memfasilitasi kolaborasi siswa, (5) Memberikan nilai dan mengevaluasi jawaban. Pada tahap pendahuluan yaitu mengorientasikan siswa dan membentuk kelompok, guru dinilai sangat baik dalam menjelaskan materi yang akan dipelajari dan tujuan pembelajaran dengan jelas serta mudah dipahami oleh siswa. Selain itu, guru mampu memotivasi siswa agar bersemangat dalam mengikuti pembelajaran. Guru juga berhasil membangun interaksi yang baik saat memulai pembelajaran, yang sesuai dengan pandangan Wahyudin (2021) bahwa pembelajaran adalah proses interaksi antara siswa, pendidik, dan sumber belajar dalam suatu lingkungan belajar.

Pada kegiatan inti, yaitu menyusun tugas pembelajaran dan memfasilitasi kolaborasi siswa, guru mengenalkan kepada siswa mengenai pembelajaran kolaboratif yang bersifat *student oriented*, dimana siswa dibagi kedalam lima kelompok belajar. Setelah itu, guru menyusun tugas pembelajaran dengan memberikan lembar kerja siswa (LKS) kepada setiap kelompok, disaat yang bersamaan juga guru memberikan bimbingan diwaktu siswa berdiskusi dan melakukan penyelesaian masalah dalam LKS. Siswa tidak hanya dituntut oleh guru untuk mengerjakan sesuai rumus yang ada dalam buku akan tetapi siswa harus benar-benar membangun pengetahuan mereka, menganalisis masalah, dan memahami konsep dari permasalahan yang diberikan, siswa juga bisa menggunakan sumber lain seperti internet sebagai referensi. Selain itu, guru juga berusaha menciptakan suasana belajar yang nyaman untuk siswa agar proses pembelajaran dapat berjalan secara efektif dan bermakna bagi mereka. Pernyataan tersebut sejalan dengan pendapat Polman et al (2020) bahwa guru dapat menciptakan pembelajaran matematika yang bermakna melalui desain pembelajaran yang lebih analitis, berpusat pada siswa, dan berorientasi pada pembentukan penalaran dan pengetahuan.

Pada kegiatan penutup, yaitu Memberikan nilai dan mengevaluasi jawaban, guru juga dinilai sudah sangat baik dalam menerapkannya. Pada kegiatan ini guru mengajak siswa untuk merangkum dan merefleksikan kegiatan pembelajaran yang sudah dilaksanakan. Selama

penerapan pembelajaran semuanya terlaksana sesuai dengan apa yang terdapat dalam RPP dan hanya ada sedikit kendala yang dialami oleh guru yaitu, keterbatasan waktu dan pada saat pengondisian kelas. Siswa juga tampak antusias dalam mengikuti pembelajaran dan memiliki komunikasi yang baik dengan guru.



Gambar 1. Perbandingan Skor Rata-Rata Penerapan Pembelajaran

Berdasarkan pengamatan dan analisis data yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penerapan pembelajaran kolaboratif dengan strategi *goal-free problems* yang dilakukan oleh guru selama dua pertemuan sesuai dengan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) yang telah dirancang. Pada pertemuan pertama, diperoleh nilai rata-rata sebesar 3,81, dan pada pertemuan kedua, juga diperoleh nilai rata-rata yang sama, yaitu 3,81. Meskipun mendapatkan nilai rata-rata yang sama pada kedua pertemuan namun terdapat perbedaan skor pada aspek kegiatan yang diamati. Selain itu, ada beberapa aspek kegiatan yang mengalami penurunan skor, diantaranya pada kegiatan pendahuluan dan pemecah kebekuan mengalami penurunan skor yang diakibatkan karena keterbatasan waktu karena pada kegiatan sebelumnya telah memakan banyak waktu, kemudian pada kegiatan membantu kelompok melakukan pekerjaan hingga tahap akhir mengalami penurunan karena guru ingin lebih menekankan pada kemandirian siswa, dan pada kegiatan Merangkum proses kegiatan pembelajaran mengalami penurunan karena keterbatasan waktu, sehingga guru akhirnya lebih fokus kepada hasil akhir pembelajaran yang telah dilakukan. Dengan demikian dapat disimpulkan, penerapan pembelajaran oleh guru dinilai sangat baik pada pertemuan pertama maupun pertemuan kedua.

Aktivitas Siswa

Berdasarkan data pengamatan aktivitas siswa yang dilakukan oleh seorang observer selama dua kali pertemuan dalam proses pembelajaran kolaboratif dengan strategi *goal-free problems*. Aktivitas siswa dikelompokkan kedalam tujuh kategori, pengamatan dilakukan kepada tujuh siswa dalam satu kelompok yang dipilih secara heterogen untuk mewakili keseluruhan siswa, serta pengelompokan juga berdasarkan data dari guru mitra. Pengamatan dilakukan oleh rekan peneliti, pertemuan pertama berlangsung selama 3×40

menit, begitu juga pada pertemuan kedua selama 3×40 menit. Rentang waktu pengamatan aktivitas dilakukan setiap 10 menit sekali, dengan menggunakan teknik observasi yang merujuk pada lembar pengamatan aktivitas siswa.



Gambar 2. Persentase Aktivitas Siswa

Pada saat kegiatan pendahuluan siswa memperhatikan terkait pemaparan guru mengenai materi yang akan dibahas yaitu ukuran pemusatan dan penyebaran data, guru juga menjelaskan terkait model dan strategi pembelajaran yang akan digunakan, siswa terlihat cukup antusias dan sebagian bertanya terkait materi yang akan dipelajari. Hal ini bisa diperhatikan dari persentase rata-rata yang diperoleh dari salah satu aktivitas yang dominan yaitu, memperhatikan penjelasan materi dan pertanyaan dari guru atau teman sebesar 26,19%.

Pada kegiatan inti siswa belajar secara berkelompok dan menyelesaikan masalah yang ditugaskan oleh guru dengan bertukar masalah, hal ini selaras dengan tujuan utama pembelajaran kolaboratif yaitu untuk mendorong siswa agar belajar bersama-sama dan saling mendukung dalam memahami materi dan menyelesaikan tugas-tugas. Selain itu, dalam pembelajaran siswa terlihat aktif berdiskusi untuk menyelesaikan masalah dengan tipe *goal-free problems* yang diberikan. Dengan memberikan soal *goal-free problems* siswa terlihat lebih fokus pada proses pemecahan masalah, dengan mengidentifikasi informasi yang relevan dan mengembangkan hipotesis. Hal ini juga didukung dengan aktivitas siswa yang paling dominan dalam pembelajaran yaitu menyelesaikan masalah atau mengevaluasi masalah yang ada pada LKS dengan rata-rata persentase sebesar 27,38%.

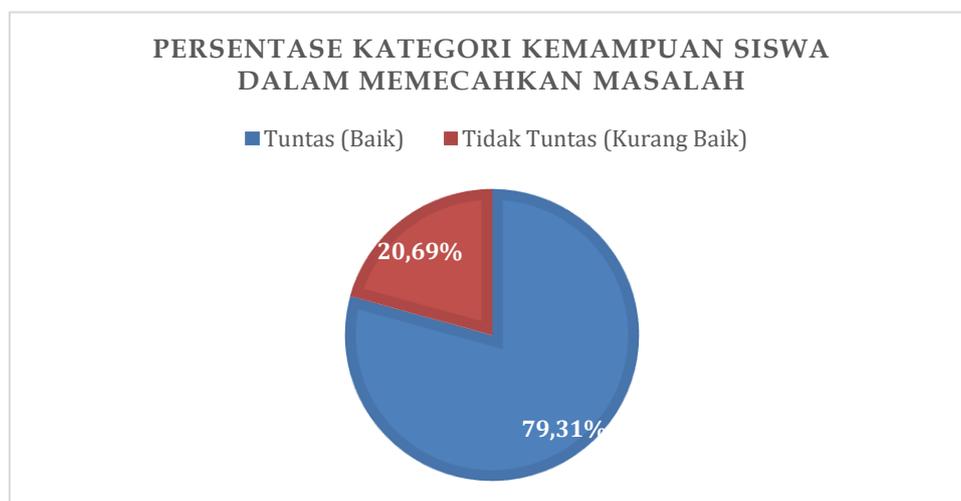
Pada kegiatan penutup dipilih dua kelompok untuk menyajikan dan mempresentasikan hasil dari evaluasi jawaban kelompok lain, serta siswa dari kelompok lain memberikan tanggapan. Setelah itu, bersama guru siswa menarik kesimpulan berdasarkan konsep yang diajarkan, kemudian melakukan refleksi mengenai kegiatan pembelajaran yang telah selesai dilaksanakan. Secara keseluruhan aktivitas siswa tergolong dalam kategori aktif. Namun, masih ada sebagian siswa yang melakukan kegiatan belum sesuai dengan konteks pembelajaran, seperti tidak memperhatikan guru saat menjelaskan,

membuat gaduh, dan tidak ikut berdiskusi. Hal ini ditunjukkan dengan persentase rata-rata aktivitas perilaku yang tidak sesuai dalam konteks pembelajaran sebesar 10,12%.

Berdasarkan data observasi yang telah dikumpulkan, ditemukan bahwa sebanyak 89,88% dari skor rata-rata aktivitas siswa selama dua kali pertemuan sesuai dengan konteks pembelajaran. Sementara itu, sisanya sebesar 10,12% termasuk kegiatan yang tidak sesuai dengan konteks pembelajaran, seperti kurang memperhatikan penjelasan, tidur, membuat gaduh, dan tidak berpartisipasi dalam diskusi. Dengan mengacu sesuai pada kriteria yang ditetapkan dalam bab III, dapat disimpulkan bahwa siswa kelas 8F SMP Muhammadiyah 2 Taman tergolong dalam kategori aktif selama pembelajaran matematika dengan strategi *goal-free problems* secara kolaboratif.

Kemampuan Siswa dalam Memecahkan Masalah

Berdasarkan analisis data tes kemampuan siswa dalam memecahkan masalah, dapat diketahui bahwa nilai rata-rata nilai hasil tes kemampuan siswa dalam memecahkan masalah siswa kelas 8F SMP Muhammadiyah 2 Taman adalah sebesar 86,31. Tes dilakukan pada pertemuan ketiga setelah penerapan *goal-free problems* dalam pembelajaran matematika secara kolaboratif selama dua kali pertemuan. Siswa dengan nilai tertinggi dalam kemampuan pemecahan masalah memperoleh skor 100, sementara siswa dengan kemampuan pemecahan masalah terendah memperoleh skor 42.



Gambar 3. Persentase Kategori Kemampuan Siswa dalam Memecahkan Masalah

Kategori kemampuan siswa dalam memecahkan masalah yang memperoleh persentase terbesar adalah tuntas dengan baik dan yang terendah adalah tidak tuntas dengan kurang baik. Namun, pada kategori kemampuan baik ketuntasan belajar siswa terdapat yang tuntas dan ada juga tidak tuntas. Hasil tersebut menunjukkan bahwa meskipun hasil belajar siswa belum mencapai kriteria ketuntasan belajar (KKM) sebesar 75, akan tetapi siswa kemungkinan memiliki kemampuan memecahkan masalah yang baik. Hal ini selaras dengan pendapat yang diutarakan oleh mairing (2018) bahwa ada sebagian siswa yang dapat menyelesaikan masalah dengan baik, namun tidak menggunakan strategi yang terlalu kreatif dan efektif.

Kemampuan siswa dalam memecahkan permasalahan diukur berdasarkan hasil tes pemecahan masalah. Pada kolom nilai di tabel 4.4 hanya 6 siswa yang tidak tuntas setelah mengikuti tes kemampuan pemecahan masalah. Skor tes pemecahan masalah yang tinggi mengindikasikan bahwa siswa memiliki kemampuan pemecahan masalah yang baik pada materi statistika dengan pembelajaran matematika secara kolaboratif menggunakan strategi *goal-free problems*. Sebaliknya, skor tes pemecahan masalah yang rendah mengindikasikan bahwa siswa masih memiliki kemampuan pemecahan masalah yang rendah pada materi statistika dengan pembelajaran matematika secara kolaboratif menggunakan strategi *goal-free problems*.

Jika diamati dari hasil pekerjaan siswa yang mendapatkan nilai dibawah KKM, mereka tidak bisa mengidentifikasi masalah yang diberikan dengan baik, sehingga langsung menuliskan rumus saja tanpa memahami maksud dalam soal. Rata-rata siswa yang salah dalam mengerjakan soal penyelesaian masalah mereka salah dalam mengidentifikasi dan memahami masalah, padahal langkah awal dan penting dalam penyelesaian masalah adalah memahami masalah dengan baik. Jika langkah awal siswa tidak bisa menguasai maka dipastikan langkah-langkah berikutnya akan salah dalam mengimplementasikan.

Dari 29 siswa terdapat 17 siswa yang salah dalam mengerjakan soal nomor satu (1) mengenai ukuran pemusatan data, dari 17 siswa tersebut 12 siswa salah dalam mengidentifikasi dan menganalisis masalah sehingga mengakibatkan salah juga dalam merencanakan dan mengimplementasikan strategi penyelesaian, sedangkan sisanya hanya salah dalam perhitungan dalam rumus. Kemudian pada soal nomor dua (2) mengenai ukuran penyebaran data hampir semuanya menjawab benar, hanya ada satu siswa saja yang kurang tepat dalam mengimplementasikan strategi penyelesaian.

Berdasarkan nilai tes kemampuan pemecahan masalah mengindikasikan bahwa siswa mampu memahami serta menguasai materi statistika setelah penerapan pembelajaran secara kolaboratif menggunakan strategi *goal-free problems*, serta didapatkan persentase ketuntasan belajar klasikal sebesar 79,31%. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa siswa kelas 8F SMP Muhammadiyah 2 Taman tuntas belajar karena persentase hasil ketuntasan belajar kelas lebih dari 75%, serta dapat dikatakan bahwa siswa mempunyai tingkat kemampuan pemecahan masalah yang sangat baik.

Extraneous Cognitive Load (Beban Kognitif Ekstrinsik) Siswa

Berlandaskan pada hasil analisis data angket respon siswa, dapat disimpulkan bahwa penerapan strategi *goal-free problems* dalam pembelajaran matematika secara kolaboratif mendapatkan respon positif dari siswa. Sesuai dengan parameter yang telah ditetapkan dalam metode penelitian, respon siswa dianggap positif jika persentase skor respon siswa menggapai kriteria penilaian baik atau sangat baik. Sebaliknya, jika persentase skor respon siswa menggapai kriteria penilaian kurang baik atau cukup baik, maka respon siswa dianggap negatif.

Angket respon ini berisi 10 item pertanyaan yang berhubungan untuk menentukan *extraneous cognitive load* atau beban kognitif ekstrinsik siswa. Sesuai dengan pernyataan

Sweller (2019) *extraneous cognitive load* ditentukan oleh bagaimana informasi disajikan dan apa yang harus dilakukan guru dengan prosedur pembelajaran, artinya hal-hal yang mempengaruhi *extraneous cognitive load* siswa dapat bersumber dari proses pembelajaran yang dilakukan guru, cara penyajian materi dan bahan ajar yang diberikan. Dengan demikian, apabila respon siswa positif maka pembelajaran kolaboratif dengan strategi *goal-free problems* yang telah dilakukan dapat mengurangi *extraneous cognitive load* siswa dan apabila respon siswa negatif justru sebaliknya.

Dalam pembelajaran matematika menggunakan strategi *goal-free problems* secara kolaboratif, siswa semakin mudah memahami materi pembelajaran yang diberikan, hal ini didukung dengan 79,3% siswa menyatakan pembelajaran dengan strategi *goal-free problems* secara kolaboratif dapat membantu siswa memahami materi. Selain itu, 82,8% siswa juga merasa nyaman dan tidak terbebani dengan metode pembelajaran yang digunakan. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran kolaboratif dengan strategi *goal-free problems* mendapatkan respon positif. Sebesar 89,7% siswa juga setuju dengan pernyataan pembelajaran dikelas membantu untuk mengembangkan keterampilan dan pengetahuan, karena selama pembelajaran siswa didorong untuk aktif selama pembelajaran.

Dalam hal ini secara keseluruhan dapat dikatakan bahwa pembelajaran kolaboratif dengan strategi *goal-free problems* mampu mengurangi *extraneous cognitive load* atau beban kognitif ekstrinsik siswa, hal tersebut ditunjukkan dengan banyaknya respon positif yang diberikan siswa setelah kegiatan pembelajaran diterapkan.

PENUTUP

Penerapan *goal-free problems* dalam pembelajaran matematika secara kolaboratif oleh guru pada kelas 8F SMP Muhammadiyah 2 Taman dapat dikatakan sangat baik. Hal ini terlihat dari kesesuaian guru dalam melaksanakan pembelajaran sesuai langkah pembelajaran yang disusun dalam RPP, mulai dari mengorientasikan siswa, membentuk kelompok, menyusun tugas pembelajaran, memfasilitasi kolaborasi siswa, hingga memberikan nilai dan mengevaluasi pembelajaran. Kemudian, didukung dari nilai rata-rata penerapan pembelajaran oleh guru sebesar 3,81. Guru dapat merancang tugas yang mendorong siswa untuk bekerja sama secara aktif. Tugas-tugas ini dirancang sedemikian rupa sehingga siswa memerlukan kolaborasi dalam menyelesaikan masalah.

Aktivitas siswa kelas 8F SMP Muhammadiyah 2 Taman dapat diketahui aktivitas yang paling dominan adalah melakukan diskusi serta bekerja sama dengan anggota kelompok terkait dengan topik pembelajaran dengan persentase aktivitas sebesar 27,38%. Selain itu, aktivitas siswa memperoleh total skor aktivitas siswa sebesar 89,88% dan hanya 10,12% aktivitas siswa yang melakukan perilaku tidak relevan dengan pembelajaran, seperti membuat gaduh saat guru menjelaskan, makan atau minum dikelas, dan tidur. Dalam hal ini berarti aktivitas siswa kelas tergolong baik dan aktif selama pembelajaran berlangsung.

Kemampuan siswa kelas 8F SMP Muhammadiyah 2 Taman dalam memecahkan masalah setelah penerapan *goal-free problems* secara kolaboratif dapat dikatakan baik, serta

dikatakan tuntas belajar secara klasikal. Hal ini didukung dari persentase ketuntasan belajar klasikal sebesar 79,31% dan hanya 20,69% siswa yang tidak tuntas belajar karena mendapat nilai dibawah KKM sebesar 75.

Penerapan *goal-free problems* dalam pembelajaran matematika secara kolaboratif bisa dikatakan mengurangi *extraneous cognitive load* (beban kognitif ekstrinsik) siswa kelas 8F SMP Muhammadiyah 2 Taman. Hal ini didukung dengan angket respon siswa dimana 8 dari 10 pernyataan mendapatkan respon baik dan sangat baik, serta hanya 2 pernyataan yang mendapat respon cukup baik yaitu, Siswa merasa terlalu banyak harus mengingat rumus-rumus yang harus dihafal dalam pembelajaran, dan Siswa merasa terlalu banyak harus berpikir keras atau memecahkan masalah yang sulit dalam pembelajaran.

Penerapan strategi *goal-free problems* dalam pembelajaran matematika secara kolaboratif dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah dan dapat menjadi alternatif dalam mengajar pembelajaran matematika, hal ini didukung oleh hasil penelitian yang menunjukkan nilai positif dalam segala aspek. Saat menggunakan strategi ini, guru sebaiknya lebih fokus pada penekanan konsep daripada penggunaan rumus, sehingga mengurangi kebutuhan siswa untuk berpikir keras. Penelitian juga menunjukkan bahwa siswa merasa terbebani dengan mengingat banyak rumus dalam pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, Suharsimi. (2018). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan: Edisi 3*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Ayres, P. (1993). *Why goal free problem can facilitate learning*. *Contemporary Educational Psychology*, 18(3), 376-381. doi:10.1006/ceps.1993.1027
- Barrouillet, Pierre. (2015). *Theories of cognitive development: From Piaget to today*. *Developmental Review*. Doi: 10.1016/j.dr.2015.07.004
- Barton, Craigh. (2019). *How I Wish I'd Taught Maths*. United Kingdom: John Catt Educational.
- Bruning, R. H., Scraw, G. J., & Norby, M. N. (2011). *Cognitive psychology and instruction* (5th ed.). Boston: Pearson.
- Hadi, Syamsul., Novaliyosi. (2019). *TIMSS Indonesia (TRENDS IN INTERNATIONAL MATHEMATICS AND SCIENCE STUDY)*. Tasikmalaya: *Prosiding Seminar Nasional & Call For Papers*.
- Khalid, Madinah. Et al. (2020). *ENHANCING CREATIVITY AND PROBLEM SOLVING SKILLS THROUGH CREATIVE PROBLEM SOLVING IN TEACHING MATHEMATICS*. *Creativity Studies*, 13(2): 270-291: VGTU Press.
- Kirschner, Paul A., Sweller, John., & Richard E. Clark, Richard E. (2010). *Why Minimal Guidance During Instruction Does Not Work: An Analysis of the Failure of Constructivist, Discovery, Problem-Based, Experiential, and Inquiry-Based Teaching*, *Educational Psychologist*, 41:2, 75-86, DOI: 10.1207/s15326985ep4102_1
- Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia. (2022). *Mengapa Penting Belajar?*. Diakses pada 26 Februari 2023, dari <https://belajar.kemdikbud.go.id/Mengapa-Penting-Belajar>
- Kemntrian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia. (2022). *PERATURAN MENTERI PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI REPUBLIK INDONESIA NOMOR 16 TAHUN 2022 TENTANG STANDAR PROSES PADA PENDIDIKAN ANAK USIA DINI, JENJANG PENDIDIKAN DASAR, DAN JENJANG PENDIDIKAN MENENGAH*. Jakarta.
- Laal, Marjan. Azadeh Sadat Nazeri., Mozhagan Laal., and Zhina KhattamiKermanshahi. (2013). *What do we achieve from learning in collaboration?*. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 93. 1427 - 1432.
- Masriyah. (2018). *Asesmen: Proses dan hasil belajar*. Surabaya: Unipress

- Maulidya, Siti Rahmy., dkk. (2022). *Efektivitas Pembelajaran Kolaboratif Dengan Strategi Goal-Free Problems Ditinjau Dari Kemampuan Transfer, Reasoning, Dan Cognitive Load Siswa*. Padang: Math Educa. 6(2): 81-104.
- Organisation for Economic Cooperation and Development. (2019). *PISA 2018 Results (Volume I): What Students Know and Can Do*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/5f07c754-en>
- Phan, Huy P., Ngu, Bing H., Yeung, Alexander S. (2016). *Achieving Optimal Best: Instructional Efficiency and the Use of Cognitive Load Theory in Mathematical Problem Solving*. Educ Psychol: Springer
- Rosba, Evrialiani. (2015). Peningkatan Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa menggunakan Model Pembelajaran Think Pair Share yang disertai LKS pada Mata Pelajaran IPA-Biologi Kelas VIIA SMP Taman Siswa Padang. *Jurnal BioCONCETTA*, 1 (2), 26-38.
- Simonson, M., Smaldino, S., Albright, M., & Zvacek, S. (2021). *Teaching and Learning at a Distance: Foundations of Distance Education*. Information Age Publishing.
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta Bandung.
- Sweller, J. (2010). *Cognitive load theory: Recent theoretical advances*. In J. Plass, R. Moreno, & R. Brünken (Eds.), *Cognitive load theory* (pp. 29-46). New York: Cambridge University Press.
- Sweller, J., Ayres, P., & Kalyuga, S. (2011). *Cognitive Load Theory*. New York: Springer.
- Ulya, Himmatul. (2015). *Hubungan Gaya Kognitif Dengan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa*. Gusjigang: Jurnal Konseling. Vol 1, No 2. <https://doi.org/10.24176/jkg.v1i2.410>