

Article

Implementasi Model *Problem Based Learning* Berbantuan *Google Sites* untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Peserta Didik pada Materi Fungsi Kuadrat

Gandes Sih Mustika ^{1*}, Dwi Astuti ², Anna Aprilia ³, dan Yuliandari ⁴

Citation: Mustika, G. S.; Astuti, D.; Aprilia, A. Implementasi model *problem-based learning* berbantuan *google sites* untuk meningkatkan pemahaman konsep peserta didik pada materi fungsi kuadrat *JIPM*. 2024, 3, 1. <https://doi.org/10.56587/jipm.v3i1.98>

Academic Editor: Siraj

Received: April 2024

Accepted: May 2024

Published: June 2024



Copyright: © 2024 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

¹ Program Studi Pendidikan Profesi Guru, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Ahmad Dahlan; gandessm@gmail.com

² Program Studi Pendidikan Profesi Guru, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Ahmad Dahlan; dwi.astuti@pmat.uad.ac.id

³ SMA Negeri 1 Sewon; anaaprilial16@gmail.com

⁴ SMA Negeri 1 Sewon; theresiayuli67@gmail.com

* Correspondence: gandessm@gmail.com;

Abstract: Most students experience difficulties in understanding mathematical concepts presented by the teacher. This research aims to improve students' conceptual understanding of quadratic functions by implementing a problem-based learning (PBL) model aided by Google Sites. This classroom action research adopts the Kemmis and McTaggart model. The research was conducted in two cycles, with two meetings in each cycle, and the subjects were 36 students of class X-6 at SMA Negeri 1 Sewon. The data collection instruments used were learning implementation observation sheets and conceptual understanding test questions. A quantitative descriptive data analysis technique was used with a success criterion of more than 70% of students having a conceptual understanding at least in the high category based on test results. The results showed that the application of the PBL model aided by Google Sites could improve the conceptual understanding abilities of class X-6 students at SMA Negeri 1 Sewon. The greatest improvement in students' mathematical conceptual understanding of quadratic functions between pre-action and cycle I was on the indicator of restating the concept, which was 65.97%. The greatest improvement in students' mathematical conceptual understanding of quadratic functions between cycle I and cycle II were on the indicator of presenting concepts in various mathematical representation forms, which was 40.28%. In general, the achievement in cycle II was 83.33% of students having a high conceptual understanding ability. This indicates that the students' conceptual understanding in cycle II met the success criteria, which is more than 70% of students having a high conceptual understanding ability.

Keywords: quadratic function; Google Sites; understanding concepts; problem-based learning

1. Pendahuluan

Dalam pembelajaran matematika di tingkat SMA, kadangkala sebagian peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep yang disampaikan guru (Basri & As'ari, 2019; Kenedi et al., 2019). Masalah ini tidak hanya terkait dengan tingkat kesulitan materi matematika, tetapi juga dengan penerapan model pembelajaran di kelas. Hal ini dibuktikan dengan hasil penelitian pendahuluan di kelas X-6 SMA Negeri 1 Sewon bahwa hanya 0 dari 36 peserta didik yang mampu menyatakan ulang konsep matematika. Hanya 14 dari 36 peserta didik yang mampu menentukan contoh dan bukan contoh dari materi matematika secara benar. Hanya 12 dari 36 peserta didik yang mampu mengidentifikasi sifat-sifat konsep matematika. Selain itu, 3 dari 36 peserta didik yang mampu menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika serta 9 dari 36 peserta didik yang mampu mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah secara tepat. Berdasarkan penelitian pendahuluan tersebut menunjukkan bahwa kemampuan pemahaman konsep matematika peserta didik kelas X SMA Negeri 1 Sewon masih rendah dan perlu ditingkatkan. Oleh karena itu, penting untuk menggunakan model pembelajaran yang dapat membantu meningkatkan pemahaman konsep matematika peserta didik.

Salah satu model pembelajaran yang terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep matematika dan kemampuan pemecahan masalah secara kritis yaitu model *problem-based learning* (PBL) (Marchy et al., 2022; Sevani & Ramadan, 2023). Sejalan dengan pernyataan sebelumnya, Septian & Monariska (2021) menemukan bahwa pembelajaran matematika yang menerapkan model PBL dapat meningkatkan pemahaman konsep peserta didik terhadap materi fungsi kuadrat sebesar 85% daripada menggunakan model *direct instructions*. Dengan mendorong peserta didik untuk terlibat aktif dalam memecahkan masalah matematika yang relevan dengan kehidupan, PBL tidak hanya meningkatkan pemahaman konsep (Boye & Agyei, 2023), tetapi juga memotivasi peserta didik untuk belajar kolaboratif (Chan et al., 2023).

Selain melalui penerapan model PBL yang mampu mengoptimalkan belajar secara kolaboratif, pengintegrasian teknologi ke dalam pembelajaran matematika juga perlu dilakukan. Hal ini disebabkan peserta didik sekarang ini berada dalam era digital dengan teknologi informasi dan komunikasi telah menjadi bagian penting dalam setiap sendi kehidupan. Beragam produk teknologi sudah banyak dikembangkan dan ditawarkan untuk membantu kelancaran proses pembelajaran matematika. Salah satu produk teknologi yang dapat digunakan dalam pembelajaran matematika yaitu *Google Sites* (Attard & Holmes, 2022). *Google Sites* adalah salah satu *platform* yang dapat digunakan untuk menyajikan materi pembelajaran matematika secara interaktif dan mudah diakses oleh peserta didik (Fitriani, 2023). Oleh karena itu, dengan memanfaatkan produk teknologi ini, guru dapat menciptakan lingkungan pembelajaran matematika yang menarik dan menyenangkan peserta didik, serta memberikan dukungan tambahan dalam memahami konsep-konsep matematika.

Hal ini seperti penelitian sebelumnya mengenai penerapan *Google Site* dalam pembelajaran menggunakan pendekatan *Culturally Responsive Teaching* (CRT) dapat meningkatkan pemahaman konsep matematika

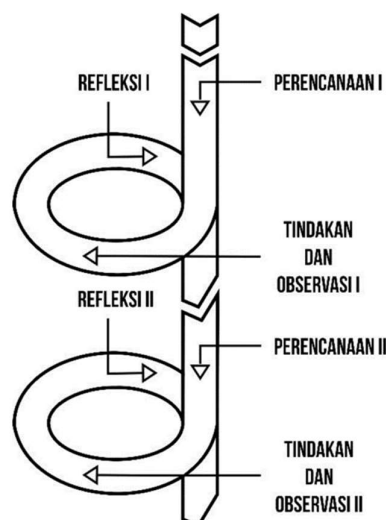
91,67% (Hernita et al., 2024). Lebih lanjut, Buraidah & Rahmawati (2023) menemukan bahwa kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik yang diajarkan dengan model pembelajaran *Connected Mathematics Project* (CMP) berbantuan Google Site lebih baik daripada model pembelajaran langsung untuk materi turunan. Pembelajaran matematika berbasis model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan Google Site memiliki pengaruh yang signifikan terhadap pengoptimalan kemampuan menjelaskan dan menentukan volume bangun ruang (Nur'aini et al., 2022). Kemampuan pemahaman konsep peserta didik pada materi bangun datar dapat meningkat secara signifikan dengan menerapkan pembelajaran matematika berbasis model PBL berbantuan Google Site (Fadilah et al., 2023; Jusra & Nurangraeni, 2023).

Pembelajaran matematika dengan menerapkan model PBL berbantuan *Google Sites* dapat menjadi alternatif yang menarik untuk meningkatkan pemahaman konsep peserta didik pada materi fungsi kuadrat. Melalui penelitian ini akan memberikan pemahaman yang lebih jelas tentang pengintegrasian teknologi *Google Sites* dan model pembelajaran inovatif seperti PBL untuk meningkatkan kualitas pembelajaran matematika di SMA. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi penerapan model PBL berbantuan *Google Sites* dalam meningkatkan kemampuan pemahaman konsep peserta didik kelas X SMA N 1 Sewon pada materi fungsi kuadrat. Diharapkan temuan penelitian ini dapat memberikan wawasan yang berharga bagi praktisi pendidikan dan guru matematika dalam merancang strategi pembelajaran yang lebih efektif dan menarik bagi peserta didik. Selain itu, penelitian ini juga dapat memberikan kontribusi teoritis maupun praktis dalam memperkaya literatur tentang pengintegrasian pembelajaran matematika dengan teknologi *Google Sites*.

2. Metode Penelitian

2.1. Desain Penelitian

Jenis penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas (PTK) yang dilakukan dengan mengadopsi model Kemmis dan McTaggart. Model PTK ini merupakan pengembangan dari model yang diperkenalkan oleh Kurt Lewin yang perbedaannya terletak pada komponen *action* dan *observing* yang dijadikan satu tindakan. Alasan penggabungannya yaitu ketika tindakan berlangsung, maka observasi juga harus mulai dilakukan. Oleh karena itu, model Kemmis dan McTaggart mempunyai tiga komponen utama yaitu *planning*, *action* (*observing*), dan *reflecting*. Perbedaan lain dengan model Kurt Lewin adalah tidak adanya pembatasan siklus tergantung seberapa keberhasilan atau peningkatan yang ingin diperoleh. Prosedur dalam PTK ini alurnya terarah dan terencana, sehingga pelaksanaan penelitian ini dibagi dalam dua atau tiga siklus (tidak dibatasi) dan dilanjutkan dengan pengamatan, refleksi dan pelaporan. Siklus tersebut adalah pratindakan, siklus I, siklus II, dan siklus ke III. Sementara itu, skema PTK sesuai dengan model Kemmis dan McTaggart dapat ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Skema penelitian tindakan kelas model Kemmis dan McTaggart

2.2. Populasi, Sampel, dan Teknik Sampling

Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 1 Sewon dengan populasi yaitu seluruh peserta didik kelas X. Mengingat banyaknya rombel kelas X di SMA Negeri 1 Sewon, maka penentuan partisipan yang terlibat dalam penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling*. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah 36 peserta didik kelas X-6 yang berusia antara 15 hingga 16 tahun. Teknik *purposive sampling* merupakan teknik pengambilan sampel yang tidak dilakukan secara acak, namun sampel diambil berdasarkan kriteria tertentu. Kriteria yang ditentukan dalam mengambil peserta adalah seluruh peserta didik kelas X-6 di SMA Negeri 1 Sewon. Hal ini disebabkan peserta didik di kelas tersebut memperoleh nilai pada materi fungsi kuadrat rendah dan pemahaman konsep rendah. Selain itu, guru matematika pada kelas tersebut juga belum pernah mengintegrasikan model pembelajaran *problem-based learning* (PBL) berbantuan *Google Sites* untuk mengajarkan materi fungsi kuadrat. Rentang usia peserta didik yang terlibat dalam penelitian ini adalah antara 15 hingga 16 tahun. Dalam penelitian ini, tidak ada peserta didik yang menolak untuk berpartisipasi dalam penelitian. Oleh karena itu, seluruh sampel yang digunakan dalam penelitian ini memberikan informasi yang valid.

2.3. Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini dilakukan dengan dua metode yaitu melalui tes dan non tes. Pengumpulan data melalui tes dilakukan untuk mengumpulkan data mengenai kemampuan pemahaman konsep peserta didik pada materi fungsi kuadrat. Instrumen tes yang digunakan berupa 5 soal uraian tentang fungsi kuadrat yang dikerjakan oleh peserta didik selama 45 menit. Soal uraian ini disusun berdasarkan kisi-kisi yang sesuai dengan materi fungsi kuadrat dan memuat indikator-indikator kemampuan pemahaman konsep. Lebih lanjut, instrumen tes ini digunakan untuk mengukur kemampuan pemahaman konsep peserta didik setelah mengikuti pembelajaran dengan model *problem-based learning* (PBL) pada siklus I dan siklus II. Sementara itu,

pengumpulan data melalui instrumen non tes dilakukan untuk mengumpulkan data mengenai keterlaksanaan pembelajaran matematika berbasis model PBL. Instrumen tersebut berupa lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran yang memuat pernyataan kesesuaian dengan pelaksanaan pembelajaran. Pernyataan tersebut diisi dengan memberikan tanda checklist pada pilihan "ya" atau "tidak" oleh dua observer. Para observer juga mencatat kejadian penting terkait aktivitas peserta didik dan guru selama pembelajaran.

2.4. Teknik Analisis Data

Pelaksanaan pembelajaran yang dilakukan di kelas X-6 menggunakan model *problem-based learning* diobservasi, kemudian nilai yang didapatkan akan diubah dalam persentase keterlaksanaan pembelajaran sebagai berikut.

$$\text{Persentase Keterlaksanaan (P)} = \frac{\text{jumlah skor pencapaian per indikator}}{\text{jumlah skor maksimum per indikator}} \times 100\%$$

Kemudian persentase keterlaksanaan yang diperoleh digolongkan berdasarkan kategori keterlaksanaan pembelajaran pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria keterlaksanaan pembelajaran

Persentase Keterlaksanaan	Kategori
$k \geq 90\%$	Sangat Baik
$80\% \leq k < 90\%$	Baik
$70\% \leq k < 80\%$	Cukup
$60\% \leq k < 70\%$	Kurang
$k < 60\%$	Sangat Kurang

Pelaksanaan pembelajaran menggunakan model PBL dikatakan berhasil, jika minimal hasil memenuhi kategori Baik. Sementara itu, tes kemampuan pemahaman konsep terdiri dari 5 butir soal yang selanjutnya dilakukan penskoran. Skor yang diperoleh kemudian dikonversikan menjadi nilai tes dengan rentang antara 0–100. Sementara itu, untuk mempermudah dalam mendeskripsikan data, maka dikonversi menjadi tiga kategori seperti yang disajikan pada Tabel 2 (Suprihatin et al., 2018).

Tabel 2. Klasifikasi skor kemampuan pemahaman konsep

Interval Skor 0-100	Kriteria
> 70	Tinggi
$55 - 70$	Sedang
≤ 55	Rendah

Indikator keberhasilan tindakan adalah batasan minimal yang harus dicapai penelitian ini. Kriteria atau indikator yang menjadi tujuan penelitian ini yaitu tindakan dikatakan berhasil, apabila lebih dari 70% peserta didik mempunyai kemampuan pemahaman konsep minimal pada kategori tinggi berdasarkan hasil tes. Sementara itu, siklus dapat dihentikan setelah indikator tersebut tercapai atau terpenuhi. Namun apabila belum terpenuhi akan dilakukan refleksi kembali dan dilakukan siklus selanjutnya.

3. Hasil

Penelitian ini terdiri dari dua siklus dimana setiap siklusnya terdiri dari 2 pertemuan. Setiap siklus mencakup 4 langkah, yaitu perencanaan (*planning*), tindakan (*acting*), pengamatan (*observation*), dan refleksi (*reflection*). Sebelum melakukan penelitian, peneliti melakukan pra tindakan sebagai bahan dalam pelaksanaan tahap perencanaan.

3.1. Hasil Pra-Tindakan

Sebelum melakukan penelitian, peneliti melakukan kegiatan pra tindakan yang berupa observasi dan *pre-test* guna mengetahui kondisi awal dan mengidentifikasi permasalahan yang ada pada peserta didik di kelas X-6 SMA Negeri 1 Sewon. Observasi dilakukan dengan mengikuti kegiatan pembelajaran di kelas, melakukan beberapa wawancara baik kepada peserta didik maupun guru pamong, serta melakukan analisis dari proses dan hasil pembelajaran peserta didik. Berdasarkan kegiatan observasi tersebut, ditemukan bahwa kemampuan pemahaman konsep masih perlu ditingkatkan. Selanjutnya, untuk mengukur secara pasti, maka dilakukan *pre-test* kemampuan pemahaman konsep peserta didik. Nilai *pre-test* akan dikategorikan menjadi tinggi, cukup, atau rendah. Berikut hasil pengelompokan *pre-test* kemampuan pemahaman konsep peserta didik yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kategorisasi hasil pre-test kemampuan pemahaman konsep

Kriteria	Jumlah Peserta Didik	Persentase
Tinggi	0	0%
Cukup	5	13,89%
Rendah	31	86,11%
Total	36	100%

Berdasarkan Tabel 3 didapatkan kemampuan pemahaman konsep peserta didik masih perlu ditingkatkan. Tidak ada peserta didik yang mencapai kategori tinggi, terdapat 13,89% peserta didik pada kategori cukup, dan 86,11% peserta didik pada kategori rendah. Sementara itu, tingkat kemampuan pemahaman konsep dipengaruhi oleh beberapa indikator. Persentase ketercapaian setiap indikator kemampuan pemahaman konsep pada peserta didik disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Persentase ketercapaian setiap indikator kemampuan pemahaman konsep

No.	Indikator	Persentase
1.	Menyatakan ulang konsep	1,39%
2.	Menentukan contoh dan bukan contoh	58,33%
3.	Mengidentifikasi sifat-sifat suatu konsep	58,33%
4.	Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis	40,28%
5.	Mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah	36,81%

Berdasarkan Tabel 4 terlihat bahwa kemampuan peserta didik dalam menyatakan ulang konsep memiliki persentase yang paling kecil yaitu 1,39%. Persentase paling tinggi terdapat pada indikator menentukan contoh dan bukan contoh serta mengidentifikasi sifat-sifat suatu konsep yaitu 58,33%.

3.2. Hasil Siklus I

Pada siklus I tindakan yang dilakukan sebanyak dua pertemuan pembelajaran matematika dengan masing-masing menerapkan model *problem-based learning* (PBL) berbantuan *Google Sites*. Pelaksanaan pembelajaran pada kedua pertemuan ini diobservasi keterlaksanaannya oleh para observer melalui lembar observasi. Materi pembelajaran pada pertemuan pertama adalah karakteristik fungsi kuadrat. Sementara itu, materi pada pertemuan kedua yaitu menggambar grafik fungsi kuadrat. Pada sintaks PBL yang pertama yaitu mengorientasikan peserta didik pada masalah, pembelajaran dilakukan dengan menyajikan permasalahan yang berkaitan dengan grafik fungsi kuadrat dalam kehidupan sehari-hari. Setelah itu, peserta didik diminta untuk menyelidiki cara menyelesaikan masalah tersebut. Pada sintaks kedua yaitu mengorganisasikan peserta didik untuk belajar, pembelajaran dilakukan dengan mengelompokkan peserta didik yang terdiri dari 4-5 peserta didik. Setiap kelompok diberikan LKPD untuk membantu menyelesaikan masalah. Pada sintaks ketiga yaitu membimbing pemeriksaan individual atau kelompok, peserta didik diminta mengumpulkan informasi untuk menyelesaikan masalah.

Peserta didik dibimbing untuk membuka *Google Sites* yang berisi bahan ajar, video pembelajaran, dan media pembelajaran lain. Selain itu, peserta didik juga diperbolehkan memanfaatkan segala sumber belajar yang ada. Pada sintaks keempat yaitu mengembangkan dan menyajikan hasil karya, pembelajaran dilakukan dengan meminta peserta didik untuk mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas. Sementara itu, sintaks kelima yaitu menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Pada sintaks kelima ini, pembelajaran dilakukan dengan meminta peserta didik yang tidak presentasi untuk menanggapi hasil diskusi dan mengevaluasi jawaban peserta didik yang presentasi. Setelah selesai kegiatan presentasi, peserta didik diberikan apresiasi dan penguatan atas hasil diskusi. Sementara itu, selama proses pembelajaran pada dua pertemuan tersebut, para observer mengamati keterlaksanaan pembelajaran yang menerapkan model PBL berbantuan *Google Sites*. Pengamatan dilaksanakan dengan berpedoman pada lembar observasi yang telah disusun. Adapun hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran yang diperoleh pada siklus I dapat ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran siklus I

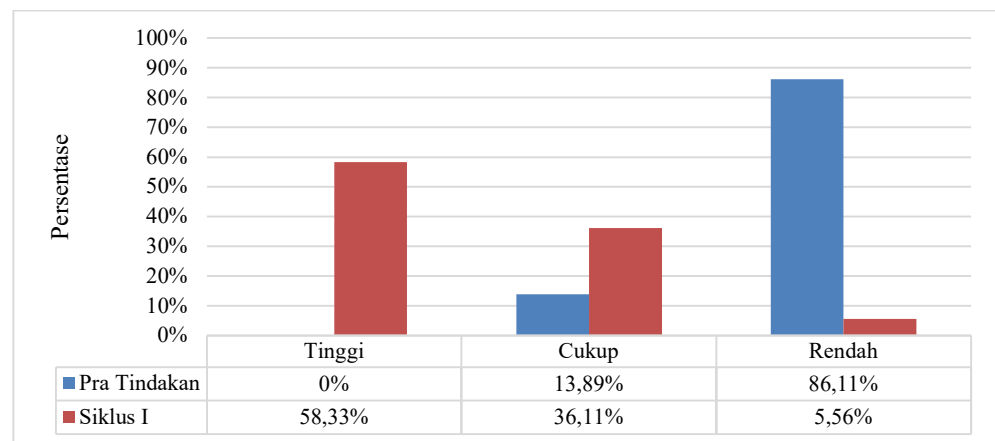
Pertemuan Ke-	Persentase Keterlaksanaan	Kategori
1	93,3%	Sangat Baik
2	100%	Sangat Baik

Berdasarkan Tabel 5 menunjukkan persentase keterlaksanaan pembelajaran rata-rata sebesar 96,67%. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran metamatika yang menerapkan model PBL berbantuan *Google Sites* pada siklus I sangat baik. Selain itu, penelitian ini juga mengamati kemampuan pemahaman konsep matematika peserta didik. Kemampuan pemahaman konsep peserta didik diperoleh melalui tes kemampuan pemahaman konsep yang diberikan pada setiap akhir siklus I. Adapun hasil kemampuan pemahaman konsep peserta dapat disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil kemampuan pemahaman konsep siklus I

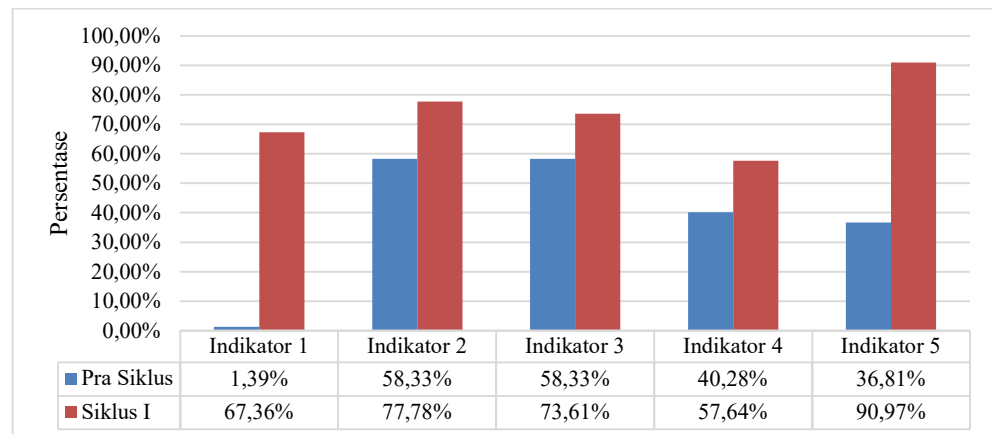
Kriteria	Jumlah Peserta Didik	Persentase
Tinggi	21	58,33%
Cukup	13	36,11%
Rendah	2	5,56%
Total	36	100%

Berdasarkan Tabel 6, diketahui bahwa peserta didik yang mencapai kategori tinggi sebanyak 58,33%, terdapat 36,11% peserta didik pada kategori cukup, dan 5,56% peserta didik pada kategori rendah. Sementara itu, hasil peningkatan kemampuan pemahaman konsep peserta didik antara pra tindakan dengan siklus I dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 1. Hasil peningkatan kemampuan pemahaman konsep pra tindakan dan siklus I

Berdasarkan Gambar 2 terlihat bahwa kemampuan pemahaman konsep peserta didik belum memenuhi kriteria berhasil, namun peningkatan tersebut menunjukkan penerapan model PBL berbantuan *Google Sites* dapat meningkatkan kemampuan pemahaman konsep peserta didik pada materi fungsi kuadrat. Sementara itu, peningkatan kemampuan pemahaman konsep peserta didik pada setiap indikator antara pra-tindakan dengan siklus I yang dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 2. Hasil peningkatan setiap indikator kemampuan pemahaman konsep pra siklus dan siklus I

Berdasarkan Gambar 3 terlihat pada setiap indikator kemampuan pemahaman konsep peserta didik. Dimana indikator kemampuan pemahaman konsep, yaitu (1) menyatakan ulang konsep, (2) menentukan contoh dan bukan contoh, (3) mengidentifikasi sifat-sifat suatu konsep, (4) menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis, dan (5) mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah. Peningkatan terbesar terdapat pada indikator menyatakan ulang konsep yaitu 65,97%. Hasil pra tindakan dan siklus I tersebut menunjukkan kemampuan pemahaman konsep peserta didik mengalami peningkatan. Meskipun sudah meningkat, namun belum mencapai kriteria keberhasilan dalam penelitian ini. Lebih dari 70% peserta didik mempunyai kemampuan pemahaman konsep pada kategori rendah berdasarkan hasil tes.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa terdapat kelemahan atau kendala pada siklus I. Adapun kelemahannya pada siklus I yaitu pembelajaran tidak selesai tepat pada waktu. Hal ini terjadi karena jam pelajaran yang dikurangi menjadi 35 menit. Beberapa tugas terlewat dikumpulkan oleh peserta didik dikarenakan setiap bagian LKPD terdapat link pengumpulan, sehingga menyebabkan *split attention*. Terdapat kegiatan pembelajaran pada modul ajar yang terlewat. Beberapa peserta didik juga kesulitan membuka *link Geogebra* yang digunakan sebagai media pembelajaran sesuai dengan apa yang ada di LKPD, sehingga membutuhkan waktu lebih lama dalam menyelesaikan masalah di LKPD. Dengan demikian, penelitian pada siklus I belum berhasil, sehingga perlu dilanjutkan penelitian siklus II supaya mencapai kriteria keberhasilan yang sudah ditargetkan.

3.3. Hasil Siklus II

Pada siklus II tindakan yang dilakukan sebanyak dua pertemuan pembelajaran matematika dengan masing-masing menerapkan model *problem-based learning* (PBL) berbantuan *Google Sites*. Pelaksanaan pembelajaran pada kedua pertemuan ini diobservasi keterlaksanaannya oleh para observer melalui lembar observasi. Materi pembelajaran pada pertemuan pertama adalah menyusun fungsi kuadrat. Sementara itu,

materi pada pertemuan kedua yaitu menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan fungsi kuadrat. Pada sintaks PBL yang pertama yaitu mengorientasikan peserta didik pada masalah, pembelajaran dilakukan dengan menyajikan permasalahan yang berkaitan dengan penyusunan fungsi kuadrat dan solusinya. Setelah itu, peserta didik diminta untuk menyelidiki cara menyusun fungsi kuadrat tersebut. Pada sintaks kedua yaitu mengorganisasikan peserta didik untuk belajar, pembelajaran dilakukan dengan mengelompokkan peserta didik yang terdiri dari 4-5 peserta didik. Setiap kelompok diberikan LKPD untuk membantu menyusun fungsi kuadrat. Pada sintaks ketiga yaitu membimbing pemeriksaan individual atau kelompok, peserta didik diminta mengumpulkan informasi untuk menyusun fungsi kuadrat.

Peserta didik dibimbing untuk membuka *Google Sites* yang berisi bahan ajar, video pembelajaran, dan media pembelajaran lain. Selain itu, peserta didik juga diperbolehkan memanfaatkan segala sumber belajar yang ada. Pada sintaks keempat yaitu mengembangkan dan menyajikan hasil karya, pembelajaran dilakukan dengan meminta peserta didik untuk mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas. Sementara itu, sintaks kelima yaitu menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Pada sintaks kelima ini, pembelajaran dilakukan dengan meminta peserta didik yang tidak presentasi untuk menanggapi hasil diskusi dan mengevaluasi jawaban peserta didik yang presentasi. Setelah selesai kegiatan presentasi, peserta didik diberikan apresiasi dan penguatan atas hasil diskusi tentang penyusunan fungsi kuadrat. Sementara itu, selama proses pembelajaran pada dua pertemuan tersebut, para observer mengamati keterlaksanaan pembelajaran yang menerapkan model PBL berbantuan *Google Sites*. Pengamatan dilaksanakan dengan berpedoman pada lembar observasi yang telah disusun. Adapun hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran yang diperoleh pada siklus II dapat ditunjukkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran siklus II

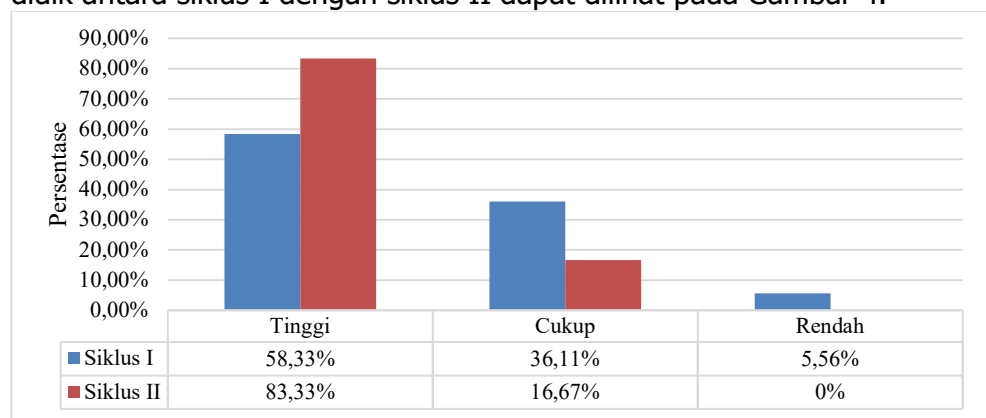
Pertemuan Ke-	Persentase Keterlaksanaan	Kategori
1	100%	Sangat Baik
2	100%	Sangat Baik

Berdasarkan Tabel 7 menunjukkan persentase keterlaksanaan pembelajaran rata-rata sebesar 100%. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran metamatika yang menerapkan model PBL berbantuan *Google Sites* pada siklus II sangat baik. Selain itu, penelitian ini juga mengamati kemampuan pemahaman konsep matematika peserta didik. Kemampuan pemahaman konsep peserta didik diperoleh melalui tes kemampuan pemahaman konsep yang diberikan pada setiap akhir siklus II. Adapun hasil kemampuan pemahaman konsep peserta dapat disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil kemampuan pemahaman konsep siklus II

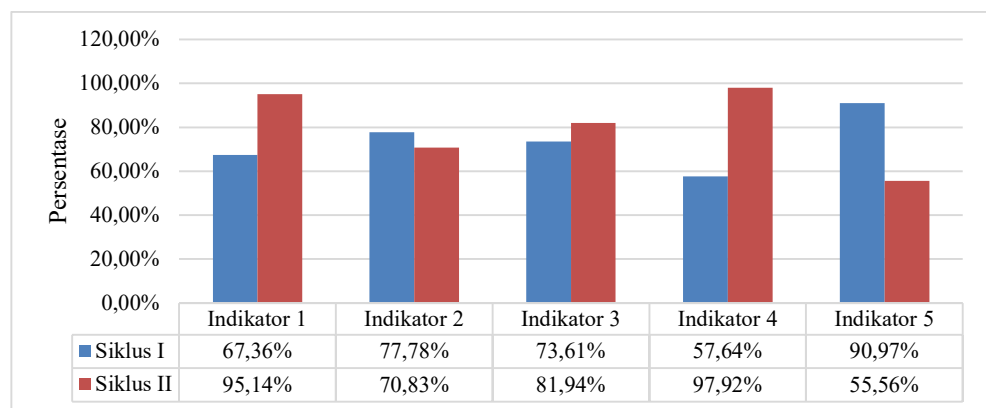
Kriteria	Jumlah Peserta Didik	Persentase
Tinggi	30	83,33%
Cukup	6	16,67%
Rendah	0	0%
Total	36	100%

Berdasarkan Tabel 8, diketahui bahwa peserta didik yang mencapai kategori tinggi sebanyak 83,33%, terdapat 16,67% peserta didik pada kategori cukup, dan tidak ada peserta didik pada kategori rendah. Sementara itu, hasil peningkatan kemampuan pemahaman konsep peserta didik antara siklus I dengan siklus II dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Hasil peningkatan kemampuan pemahaman konsep siklus I dan siklus II

Berdasarkan Gambar 4 terlihat peningkatan kemampuan pemahaman konsep antara siklus I dan siklus II. Hasil tes kemampuan pemahaman konsep peserta didik telah mencapai kriteria berhasil. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan model PBL berbasis *Google Sites* dapat meningkatkan kemampuan pemahaman konsep peserta didik. Sementara itu, peningkatan kemampuan pemahaman konsep peserta didik pada setiap indikator antara siklus I dengan siklus II yang dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Hasil peningkatan setiap indikator kemampuan pemahaman siklus I dan siklus II

Berdasarkan Gambar 5 terlihat pada setiap indikator kemampuan pemahaman konsep peserta didik. Dimana indikator kemampuan pemahaman konsep, yaitu (1) menyatakan ulang konsep, (2) menentukan contoh dan bukan contoh, (3) mengidentifikasi sifat-sifat suatu konsep, (4) menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis, dan (5) mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah. Peningkatan terbesar terdapat pada indikator menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis yaitu 40,28% dan terdapat penurunan terbesar pada indikator mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah yaitu 35,42%. Hasil siklus I dan siklus II tersebut menunjukkan kemampuan pemahaman konsep peserta didik mengalami peningkatan. Temuan ini menunjukkan bahwa penerapan model PBL berbasis *Google Sites* dapat meningkatkan kemampuan pemahaman konsep. Adapun 83,33% peserta didik memiliki kemampuan pemahaman konsep tinggi. Selain itu, temuan ini juga menunjukkan bahwa penelitian ini telah mencapai kriteria keberhasilan. Berdasarkan hasil tersebut, maka penelitian ini dicukupkan pada siklus II.

4. Pembahasan

Penelitian tindakan kelas ini dilaksanakan dalam dua siklus, yaitu siklus I dan siklus II dengan setiap siklus terdiri dari dua pertemuan. Setiap siklus dibagi menjadi empat tahapan, yaitu perencanaan, tindakan, observasi, dan refleksi. Siklus II merupakan fase perbaikan dari siklus sebelumnya. Perencanaan pada siklus II didasarkan pada hasil pra tindakan atau refleksi siklus I. Selanjutnya, tahap pelaksanaan dilakukan dengan menerapkan model *problem-based learning* (PBL) berbantuan *Google Site* pada pembelajaran matematika kelas X. Selama proses pembelajaran ini juga dilakukan observasi oleh para observer yang berpedoman lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran. Pada tahap akhir, dilakukan refleksi dengan menganalisis hasil refleksi bersama peserta didik setelah pembelajaran, serta mengukur hasil tes kemampuan pemahaman konsep. Dengan demikian, penelitian tindakan kelas ini dilakukan untuk mengidentifikasi dan memperbaiki proses pembelajaran matematika dengan model PBL berbantuan *Google Site* dalam siklus dua fase.

Pada tahapan pra-tindakan atau sebelum pembelajaran dengan model PBL berbantuan *Google Site*, dilakukan tes diagnostik terhadap kemampuan pemahaman konsep peserta didik. Hasil tes diagnostik menunjukkan bahwa kemampuan pemahaman konsep peserta didik terhadap fungsi kuadrat masih rendah dengan persentase lebih dari 50%. Hal ini mengindikasikan bahwa materi fungsi kuadrat sebagai salah satu materi matematika yang sulit dipahami oleh sebagian besar peserta didik (Santia & Sutawidjadja, 2019). Pemahaman terhadap materi fungsi kuadrat juga berkaitan erat dengan matematika dasar (López et al., 2016). Selain itu, pemilihan strategi pembelajaran yang kurang efektif dalam mengkomunikasikan konsep fungsi kuadrat. Kurangnya latihan dan penerapan konsep dalam konteks masalah nyata juga menjadi faktor

penyebab rendahnya kemampuan pemahaman konsep peserta didik terhadap fungsi kuadrat (Makonye & Matuku, 2016).

Ketercapaian indikator pemahaman konsep yang paling rendah dalam menyatakan ulang konsep. Hal ini dapat terjadi disebabkan kurangnya pemahaman mendalam peserta didik terhadap materi fungsi kuadrat. Peserta didik juga kurang latihan dalam memecahkan permasalahan mengenai fungsi kuadrat (Thomas & Mahmud, 2021). Dengan demikian, untuk mengatasi rendahnya kemampuan pemahaman konsep peserta didik terhadap fungsi kuadrat memerlukan strategi pembelajaran yang efektif, sistematis, dan terarah. Salah satu strategi pembelajaran yang digunakan untuk mengatasi permasalahan tersebut yaitu dengan menerapkan model PBL berbantuan *Google Site*.

Pelaksanaan pembelajaran fungsi kuadrat dengan menerapkan model PBL berbantuan *Google Site* dilakukan sebanyak dua siklus. Pada siklus I menunjukkan bahwa keterlaksanaan pembelajaran berjalan dengan sangat baik. Artinya fokus utama selama proses pembelajaran berada pada peserta didik dan guru berperan sebagai fasilitator. Lebih lanjut, pada siklus I kemampuan pemahaman konsep peserta didik telah mengalami peningkatan pada kategori tinggi lebih dari 50% dan kategori cukup lebih dari 22%. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar peserta didik sudah mulai memahami konsep fungsi kuadrat. Peningkatan indikator pemahaman konsep yang paling tinggi pada indikator menyatakan ulang konsep yaitu 65,97%. Hasil ini menunjukkan bahwa sebagian besar peserta didik telah mampu mengungkapkan kembali konsep matematis dengan mudah. Hal ini disebabkan penerapan model PBL berbantuan *Google Site* yang lebih fokus pada penerapan konsep fungsi kuadrat dan penggunaan latihan yang beragam (Mutambara et al., 2019). Selain itu, penerapan model PBL juga menekankan pembelajaran yang lebih diferensiasi dan mendukung kebutuhan individual peserta didik.

Penerapan model PBL berbantuan *Google Site* juga lebih interaktif daripada model pembelajaran sebelum siklus I, sehingga pemahaman konsep peserta didik meningkat. Sejalan dengan temuan tersebut, Anh & Truong (2023) mengemukakan bahwa *Google Site* dapat menjadikan pembelajaran lebih menarik dan interaktif. Akan tetapi, peningkatan indikator pemahaman konsep yang paling rendah pada menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis sebesar 17,36%. Hasil ini menunjukkan bahwa sebagian besar peserta didik masih mengalami kesulitan dalam mengungkapkan konsep matematis dalam berbagai bentuk representasi, seperti grafik, tabel, atau diagram (Utomo & Syarifah, 2021). Hal ini disebabkan oleh kurangnya latihan dalam mempresentasikan konsep dalam bentuk representasi matematis yang berbeda. Peserta didik juga kurang memahami makna dan kegunaan dari berbagai bentuk representasi tersebut (Mainali, 2021). Walaupun demikian, kemampuan pemahaman konsep peserta didik pada siklus I belum memenuhi kriteria berhasil. Hal ini dapat disebabkan oleh tingkat pemahaman awal peserta didik yang rendah dan kurangnya motivasi peserta didik untuk memahami konsep fungsi kuadrat. Oleh karena itu, penting untuk terus melakukan pemantauan dan

evaluasi terhadap kemajuan peserta didik yang masih mengalami kesulitan dalam memahami konsep fungsi kuadrat.

Pemantauan dan evaluasi terhadap kemajuan peserta didik dilakukan pada siklus II. Pada siklus II menunjukkan bahwa keterlaksanaan pembelajaran berjalan dengan sangat baik. Artinya peran guru sebagai fasilitator dan peserta didik sebagai pusat pembelajaran berlangsung dengan baik. Pada siklus II juga hampir semua peserta didik telah mencapai kemampuan pemahaman konsep pada kategori tinggi lebih dari 80% dan lainnya pada kategori cukup. Hal ini menunjukkan bahwa hampir semua peserta didik sudah memahami konsep fungsi kuadrat. Sementara itu, peningkatan indikator pemahaman konsep yang paling tinggi pada indikator menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis yaitu 40,28%. Hasil ini menunjukkan bahwa sebagian besar peserta didik telah mampu mengungkapkan kembali konsep matematis dalam berbagai bentuk. Dalam pembelajaran fungsi kuadrat, peserta didik diberi kesempatan untuk menerapkan konsep ini dalam berbagai konteks seperti situasi kehidupan sehari-hari. Hal ini mendorong peserta didik untuk memvisualisasikan konsep fungsi kuadrat dalam berbagai bentuk representasi matematis, seperti grafik, tabel, atau diagram (Wilkie, 2021). Selain itu, penggunaan *Google Site* juga memberikan akses mudah dan fleksibilitas peserta didik dalam mengeksplorasi berbagai bentuk representasi matematis (Alabdulaziz, 2021).

Pada siklus II terdapat penurunan terbesar pada salah satu indikator pemahaman konsep yaitu mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah sebesar 35,42%. Hasil ini menunjukkan bahwa sebagian besar peserta didik masih mengalami kesulitan dalam menerapkan konsep fungsi kuadrat dalam memecahkan masalah. Hal ini disebabkan kesulitan peserta didik dalam menghubungkan antara fungsi kuadrat dan aplikasinya dalam pemecahan masalah nyata (Retnawati et al., 2020). Selain itu, penurunan tersebut juga mencerminkan kurangnya latihan peserta didik dalam menerapkan konsep fungsi kuadrat dalam konteks pemecahan masalah yang beragam.

5. Kesimpulan

Berdasarkan temuan penelitian ini dapat disimpulkan bahwa penerapan model *problem-based learning* (PBL) berbantuan *Google Sites* efektif dalam meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematika pada peserta didik kelas X-6 di SMA Negeri 1 Sewon. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan signifikan dalam pemahaman konsep matematika peserta didik, terutama pada materi fungsi kuadrat, dengan peningkatan terbesar terjadi antara pra-tindakan dengan siklus I. Secara keseluruhan pada siklus II, sebagian besar peserta didik menunjukkan kemampuan pemahaman konsep yang tinggi, sehingga memenuhi kriteria keberhasilan yang ditetapkan. Oleh karena itu, penerapan model PBL dengan bantuan *Google Sites* dapat menjadi alternatif yang efektif dalam meningkatkan pembelajaran matematika khususnya materi fungsi kuadrat di SMA. Penelitian ini juga memberikan wawasan yang berharga tentang potensi efektivitas model PBL berbantuan *Google Sites* dalam

meningkatkan pemahaman konsep matematika peserta didik kelas X-6 SMA Negeri 1 Sewon. Namun, terdapat beberapa keterbatasan yaitu penelitian ini dilakukan hanya pada satu sekolah dan satu kelas, sehingga generalisasi temuan terhadap populasi yang lebih luas terbatas. Durasi penelitian yang relatif singkat, sehingga tidak memungkinkan observasi pengaruh jangka panjang dari perlakuan tersebut. Selain itu, ketergantungan pada teknologi Google Site dapat menjadi kendala jika terjadi masalah teknis atau akses internet yang tidak stabil. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian lanjutan yang lebih luas dan mendalam untuk mengkonfirmasi temuan ini serta memperbaiki keterbatasan yang ada.

Kontribusi Penulis: Konseptualisasi, Gandes Sih Mustika; Methodology, Dwi Astuti; Validation, Anna Aprilia; Analisis Formal, Gandes Sih Mustika; Pengumpulan Data, Gandes Sih Mustika; Analisis Data, Gandes Sih Mustika, Anna Aprilia; Penulisan Draf Artikel, Gandes Sih Mustika, Dwi Astuti; Peninjauan dan Koreksi, Gandes Sih Mustika, Dwi Astuti, Anna Aprilia; Pembiayaan, Gandes Sih Mustika, Dwi Astuti, Anna Aprilia. Semua penulis telah membaca dan menyetujui versi naskah yang diterbitkan.

Pembiayaan: Penelitian ini tidak menerima dana eksternal.

Acknowledgments: Kami mengucapkan terimakasih kepada dosen pembimbing lapangan dan guru pamong yang telah membimbing pelaksanaan penelitian ini. Kami juga mengucapkan terimakasih kepada Program Profesi Guru, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Ahmad Dahlan dan SMA Negeri 1 Sewon yang telah mendukung penelitian ini. Kami juga mengucapkan terimakasih kepada peserta didik kelas X-6 SMA Negeri 1 Sewon yang telah bersedia berkontribusi dalam penelitian ini.

Conflicts of Interest: Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan.

Referensi

- Alabdulaziz, M. S. (2021). COVID-19 and the use of digital technology in mathematics education. *Education and Information Technologies*, 26(6), 7609-7633. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10602-3>
- Anh, T. T. N., & Truong, N. N. (2023). Mobile e-portfolios on Google Sites: A tool for enhancing project-based learning. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 17(11), 189-195. <https://doi.org/10.3991/ijim.v17i11.39673>
- Attard, C., & Holmes, K. (2022). An exploration of teacher and student perceptions of blended learning in four secondary mathematics classrooms. *Mathematics Education Research Journal*, 34(4), 719-740. <https://doi.org/10.1007/s13394-020-00359-2>
- Basri, H., & As'ari, A. R. (2019). Investigating Critical thinking skill of junior high school in solving mathematical problem. *International Journal of Instruction*, 12(3), 745-758. <https://doi.org/10.29333/iji.2019.12345a>
- Boye, E. S., & Agyei, D. D. (2023). Effectiveness of problem-based learning strategy in improving teaching and learning of mathematics for pre-service teachers in Ghana. *Social Sciences & Humanities Open*, 7(1), 104-115. <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2023.100453>
- Buraidah, N. L., & Rahmawati, F. (2023). Pengaruh model pembelajaran connected mathematics project (CMP) berbantuan Google Site terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis. *Jurnal Lebesgue: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Matematika dan Statistika*, 4(1), 386-389. <https://doi.org/10.46306/lb.v4i1.257>

- Chan, C. L., Shroff, R. H., Tsang, W. K., Ting, F. S., & Garcia, R. C. (2023). Assessing the effects of a collaborative problem-based learning and peer assessment method on junior secondary students' learning approaches in mathematics using interactive online whiteboards during the COVID-19 pandemic. *International Journal of Mobile Learning and Organization*, 17(1-2), 6-31. <https://doi.org/10.1504/IJMLO.2023.128342>
- Fadilah, A. N., Sutirna, S., & Haerudin, H. (2023). The effect of problem-based learning model assisted by Google Site on the students' mathematical concept understanding ability. *Union: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 11(2), 184-190. <https://doi.org/10.30738/union.v11i2.13273>
- Fitriani, R. (2023). Preliminary analysis for development of google sites web-based learning media. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 14(1), 55-65. <https://doi.org/10.36709/jpm.v14i1.38>
- Hernita, L. V., Istihapsari, V., & Widayati, S. (2024). Peningkatan pemahaman konsep matematika siswa kelas XI-2 SMAN 2 Bantul dengan pendekatan culturally responsive teaching (CRT) berbantuan Google Sites. *Proximal: Jurnal Penelitian Matematika dan Pendidikan Matematika*, 7(2), 424-430. <https://doi.org/10.30605/proximal.v7i2.3590>
- Jusra, H., & Nuranggraeni, D. (2023). Application of google sites assisted problem-based learning model to junior high school students' mathematical problem-solving ability. *Desimal: Jurnal Matematika*, 6(2), 145-152. <http://dx.doi.org/10.24042/djm.v6i2.18073>
- Kenedi, A. K., Helsa, Y., Ariani, Y., Zainil, M., & Hendri, S. (2019). Mathematical connection of elementary school students to solve mathematical problems. *Journal on Mathematics Education*, 10(1), 69-80. <https://doi.org/10.22342/jme.10.1.5416.69-80>
- López, J., Robles, I., & Martínez-Planell, R. (2016). Students' understanding of quadratic equations. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 47(4), 552-572. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2015.1119895>
- Mainali, B. (2021). Representation in teaching and learning mathematics. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 9(1), 1-21. <https://doi.org/10.46328/ijemst.1111>
- Makonye, J. P., & Matuku, O. (2016). Exploring learner errors in solving quadratic equations. *International Journal of Educational Sciences*, 12(1), 7-15. <https://doi.org/10.1080/09751122.2016.11890407>
- Marchy, F., Murni, A., & Muhammad, I. (2022). The effectiveness of using problem-based learning (PBL) in mathematics problem-solving ability for junior high school students. *AlphaMath: Journal of Mathematics Education*, 8(2), 185-198. <https://doi.org/10.30595/alphamath.v8i2.15047>
- Mutambara, L. H. N., Tendere, J., & Chagwiza, C. J. (2019). Exploring the conceptual understanding of the quadratic function concept in teachers' colleges in Zimbabwe. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 16(2), em1817. <https://doi.org/10.29333/ejmste/112617>
- Nur'aini, V., Zaman, W. I., & Primasatya, N. (2022). Pengaruh model PBL berbantuan Google Sites terhadap kemampuan menjelaskan dan menentukan volume bangun ruang pada siswa kelas V SDN Lirboyo 2. *Prosiding SEMDIKJAR (Seminar Nasional Pendidikan dan Pembelajaran)*, 5, 964-970. Retrieved from <https://proceeding.unpkediri.ac.id/index.php/semdikjar/article/view/2423>
- Retnawati, H., Apino, E., & Santoso, A. (2020). High school students' difficulties in making mathematical connections when solving problems. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 19(8), 255-277. <https://doi.org/10.26803/ijlter.19.8.14>

- Santia, I., & Sutawidjadja, A. (2019). Exploring mathematical representations in solving Ill-structured problems: The case of quadratic function. *Journal on Mathematics Education*, 10(3), 365-378. <https://doi.org/10.22342/jme.10.3.7600.365-378>
- Septian, A., & Monariska, E. (2021). The improvement of mathematics understanding ability on system of linear equation materials and students learning motivation using geogebra-based educational games. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(2), 371-384. <https://doi.org/10.24042/ajpm.v12i2.9927>
- Sevani, O., & Ramadan, Z. H. (2023). The Effectiveness of project-based learning model in increasing understanding of mathematical concepts in fourth-grade elementary school students. *Journal of Education Research and Evaluation*, 7(3), 469-476. <https://doi.org/10.23887/jere.v7i3.66664>
- Suprihatin, T. R., Maya, R., & Senjayawati, E. (2018). Analisis kemampuan penalaran matematis siswa SMP pada materi segitiga dan segiempat. *Jurnal Kajian dan Pembelajaran Matematika*, 2(1), 9-13. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v1i2.p157-170>
- Thomas, D. S., & Mahmud, M. S. (2021). Analysis of students' error in solving quadratic equations using Newman's procedure. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 11(12), 222-237. <https://doi.org/10.6007/IJARBS/v11-i12/11760>
- Utomo, D. P., & Syarifah, D. L. (2021). Examining mathematical representation to solve problems in trends in mathematics and science study: Voices from Indonesian secondary school students. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 9(3), 540-556. <https://doi.org/10.46328/ijemst.1685>
- Wilkie, K. J. (2021). Seeing quadratics in a new light: Secondary mathematics pre-service teachers' creation of figural growing patterns. *Educational Studies in Mathematics*, 106(1), 91-116. <https://doi.org/10.1007/s10649-020-09997-6>