



Penerapan Kerangka TPACK untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Unsur-unsur Bangun Datar Siswa Kelas 3 SD

Lailatul Fitriyah¹, Budi Lestari², I Ketut Suastika^{3*}

^{1,3}PPG PGSD, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas PGRI Kanjuruhan Malang, Kota Malang, Indonesia

^{2*}SDN Karangbesuki 3, Kota Malang, Indonesia

Email: ¹lailatulfitriyahh20@gmail.com, ²budilestari36@guru.sd.belajar.id, ^{3*}suastika@unikama.ac.id

Informasi Artikel

Submitted: 20-05-2026

Accepted: 15-06-2026

Published: 15-07-2026

Keywords:

TPACK

Learning Outcomes

Plane Figure Elements Through

Elementary School

Abstract

This study was motivated by the low student learning outcomes, as shown by the pretest results with a class average score of 58.2 and a learning completeness percentage of only 29%. The study aimed to improve students' mathematics learning outcomes on the topic of plane figure elements through the implementation of the Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) framework in third-grade students at SDN Karangbesuki 3 Malang. This research used the Classroom Action Research (CAR) method based on the Kemmis and McTaggart model, which consisted of two cycles, with each cycle including planning, action, observation, and reflection stages. The research subjects were 28 students. Data were collected through learning outcome tests and observations. The learning process was carried out using interactive PowerPoint, the Polypad application, Wayground, cooperative learning models, and concrete media. The results showed that the implementation of the TPACK framework was able to improve students' learning outcomes. In Cycle I, the class average increased to 72.1 with a learning completeness percentage of 57%. In Cycle II, the class average increased again to 83.2 with a learning completeness percentage reaching 82%. These results indicate that the research success indicators had been achieved. Therefore, the implementation of the TPACK framework proved effective in improving mathematics learning outcomes on the topic of plane figure elements for third-grade students at SDN Karangbesuki 3 Malang.

Abstrak

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh rendahnya hasil belajar matematika siswa kelas III SDN Karangbesuki 3 Kota Malang pada materi unsur-unsur bangun datar. Hasil pretest menunjukkan rata-rata nilai siswa sebesar 58,2 dengan ketuntasan belajar 29%. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan hasil belajar matematika melalui penerapan kerangka Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK). Penelitian ini menggunakan metode Penelitian Tindakan Kelas (PTK) model Kemmis dan McTaggart yang dilaksanakan dalam dua siklus, dengan setiap siklus terdiri atas tahap perencanaan, pelaksanaan, observasi, dan refleksi. Subjek penelitian berjumlah 28 siswa. Pengumpulan data dilakukan melalui tes hasil belajar dan observasi. Pembelajaran dilaksanakan dengan memanfaatkan PowerPoint interaktif, aplikasi Polypad, Wayground, model pembelajaran kooperatif, serta media konkret. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan kerangka TPACK mampu meningkatkan hasil belajar siswa. Pada Siklus I, rata-rata kelas meningkat menjadi 72,1 dengan persentase ketuntasan sebesar 57%. Pada Siklus II, rata-rata kelas kembali meningkat menjadi 83,2 dengan persentase ketuntasan belajar mencapai 82%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa indikator keberhasilan penelitian telah tercapai. Dengan demikian, penerapan kerangka TPACK terbukti efektif dalam meningkatkan hasil belajar matematika materi unsur-unsur bangun datar pada siswa kelas III SDN Karangbesuki 3 Kota Malang.

Kata Kunci: TPACK, Hasil Belajar, Unsur-Unsur Bangun Datar, Sekolah Dasar.

1. PENDAHULUAN

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang diajarkan pada setiap jenjang pendidikan, mulai dari Sekolah Dasar (SD), Sekolah Menengah Pertama (SMP), Sekolah Menengah Atas (SMA), hingga perguruan tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa matematika memiliki peran yang sangat penting untuk dikuasai oleh siswa. Dalam kehidupan sehari-hari, manusia sering menggunakan konsep-konsep matematika, baik secara sadar maupun tidak. Dalam kehidupan sehari-hari, matematika dapat diterapkan baik dalam hal yang paling sederhana seperti kegiatan menghitung bahkan dapat membantu berkembangnya ilmu pengetahuan [1]. Matematika yang diajarkan di sekolah dasar berperan dalam melatih kemampuan berpikir logis, kritis, dan sistematis pada siswa.

Pada jenjang sekolah dasar, pembelajaran matematika tidak hanya bertujuan agar siswa mampu melakukan perhitungan, tetapi juga memahami konsep-konsep dasar matematika [2]. Perkembangan yang sangat cepat dalam bidang teknologi informasi dan komunikasi saat ini tidak terlepas dari kemajuan ilmu matematika, khususnya pada bidang bilangan, aljabar, analisis, dan teori peluang. Untuk dapat menguasai dan menciptakan teknologi di masa depan diperlukan penguasaan matematika yang kuat sejak usia dini [3]. Salah satu materi yang dipelajari pada kelas III Sekolah Dasar adalah unsur-unsur bangun datar yang terdapat pada bab 4 yang meliputi garis, sudut, garis-garis tegak lurus, dan garis-garis sejajar [4]. Pemahaman konsep pada materi ini sangat penting karena menjadi dasar bagi siswa untuk mempelajari materi geometri pada jenjang berikutnya yang kemudian bisa berdampak pada pola pikir siswa untuk dapat menghadapi tantangan masa depan.

Pembelajaran Matematika pada kelas 3 di SDN Karangbesuki 3 Kota Malang sudah berjalan cukup baik, namun masih terdapat beberapa permasalahan. Berdasarkan hasil observasi, pembelajaran matematika di kelas masih berlangsung secara konvensional, di mana guru lebih banyak menggunakan metode ceramah dan siswa hanya menerima penjelasan dari guru, meskipun demikian guru sudah menggunakan benda konkret seperti penggaris dan busur, namun masih terbatas. Penggunaan metode ceramah memiliki keterbatasan yaitu kurangnya interaksi dan kesempatan berpikir kritis, sehingga siswa hanya menerima informasi tanpa memahami secara mendalam atau mengembangkan pemahaman secara mandiri [5]. Diketahui bahwa sebagian siswa masih mengalami kesulitan dalam mengidentifikasi unsur-unsur bangun datar seperti sisi dan sudut dibuktikan dengan ketidakmampuan siswa dalam menjawab pertanyaan yang disampaikan guru. Selain itu, keterlibatan siswa dalam kegiatan pembelajaran masih rendah karena belum menguasai secara penuh materi unsur-unsur bangun datar sehingga berdampak pada hasil belajar yang belum optimal.

Upaya untuk mendukung hasil pengamatan, peneliti melakukan *pretest* kepada siswa dengan materi “Unsur-unsur Bangun Ruang” diperoleh ketuntasan hasil belajar sebagai berikut, dari jumlah siswa sebanyak 28 siswa terdapat 8 siswa yang tuntas mencapai KKTP dengan persentase 29% dan sebanyak 20 siswa yang belum tuntas mencapai KKTP dengan persentase 71%, dengan Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP) yang ditetapkan oleh sekolah adalah 75. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa permasalahan mengenai rendahnya hasil belajar siswa pada mata pelajaran matematika khususnya pada materi unsur-unsur bangun datar memang benar terjadi di kelas III SD Negeri Karangbesuki 3, Kota Malang.

Berdasarkan uraian tersebut, dalam upaya mengatasi permasalahan dalam pembelajaran matematika, peneliti tertarik melakukan penelitian tindakan kelas dengan menerapkan kerangka pembelajaran yang lebih efektif dan menyenangkan. Kerangka pembelajaran tersebut diharapkan dapat meningkatkan motivasi siswa sehingga berdampak pada peningkatan hasil belajar mereka salah satunya adalah dengan mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran. Menurut data dari UNESCO tahun 2021, integrasi teknologi dalam pendidikan dapat meningkatkan mutu pembelajaran, memperluas kesempatan belajar, serta mendorong siswa menjadi lebih aktif dan kreatif. Perkembangan teknologi di bidang pendidikan juga menuntut guru untuk mampu memanfaatkan berbagai teknologi dalam mendukung proses pembelajaran [6]. Penggunaan teknologi dalam pembelajaran dapat membangkitkan semangat atau motivasi belajar siswa. Integrasi teknologi dalam pembelajaran dapat membantu guru dalam menyajikan materi secara lebih menarik dan interaktif sehingga dapat meningkatkan pemahaman siswa [7]. Salah satu kerangka yang dapat digunakan untuk mengintegrasikan teknologi, pedagogi, dan materi pembelajaran adalah kerangka *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK).

Kemampuan guru tidak hanya terbatas pada penguasaan aspek pedagogik maupun penguasaan materi (*content*) dalam pembelajaran, tetapi juga harus mampu memanfaatkan teknologi agar proses pembelajaran

dapat selaras dengan perkembangan pada era revolusi industri 4.0 [8]. TPACK merupakan suatu kerangka yang dapat mengkolaborasikan antara aspek pengetahuan teknologi dan konten, sehingga TPACK memunculkan paradigma baru, bagaimana mengajarkan atau memberikan materi pembelajaran dengan menggunakan teknologi, pedagogi, dan konten yang baik untuk mendukung pengetahuan teknologi yang menunjang [9]. Kerangka Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) merupakan model pengetahuan guru yang mengintegrasikan tiga komponen utama, yaitu pengetahuan konten (*Content Knowledge/CK*), pengetahuan pedagogik (*Pedagogical Knowledge/PK*), dan pengetahuan teknologi (*Technological Knowledge/TK*) [10].

Niess, et. al. (2007) merumuskan kembali model sekuensial lima tahap Rogers (1995) dari proses pengambilan keputusan inovasi untuk mengembangkan sistem kualitatif untuk lima tahap progresif TPACK, yaitu: Level 1 (*Recognizing*), yaitu guru mengetahui bagaimana menggunakan teknologi dan mengenali kesesuaian teknologi dengan konten, tetapi tidak mengintegrasikan teknologi dalam proses belajar mengajar; Level 2 (*Accepting*), yaitu guru menggunakan teknologi tepat guna untuk membentuk sikap positif atau negatif terhadap proses belajar mengajar; Level 3 (*Adapting*), yaitu guru membuat keputusan tentang mengadopsi atau menolak teknologi pengajaran dan pembelajaran; Level 4 (*Exploring*), yaitu guru mengintegrasikan teknologi tepat guna dalam proses belajar mengajar; Level 5 (*Advancing*), yaitu guru mengevaluasi hasil pengintegrasian teknologi tepat guna dalam proses belajar mengajar [11]. Penelitian ini mengacu pada level *Exploring*, yaitu tahap ketika teknologi mulai diintegrasikan dalam proses pembelajaran untuk mendukung penyampaian materi dan aktivitas belajar siswa. Melalui penerapan pembelajaran interaktif, model pembelajaran kooperatif, serta media konkret, penelitian ini diharapkan mampu membantu siswa memahami materi unsur-unsur bangun datar secara lebih menarik, interaktif, dan bermakna. Kerangka ini menekankan pentingnya keterpaduan antara pengetahuan teknologi, strategi pembelajaran, serta materi yang diajarkan agar proses pembelajaran menjadi lebih efektif.

Beberapa penelitian terbaru yang relevan dengan penelitian ini antara lain dari penelitian oleh Etika Khaerunnisa et.al. (2025) menunjukkan bahwa penerapan kerangka TPACK dalam pembelajaran matematika berperan penting dalam meningkatkan kualitas pembelajaran, terutama dalam penggunaan teknologi, perencanaan pembelajaran, dan evaluasi kompetensi guru. Hasil kajian sistematis menunjukkan bahwa integrasi TPACK mampu mendukung inovasi pembelajaran matematika yang lebih efektif dan terstruktur [12]. Selain itu, penelitian lain oleh Gunawa et.al. (2025) menunjukkan bahwa penggunaan teknologi dalam pembelajaran matematika dapat meningkatkan motivasi belajar, keterlibatan siswa, serta membantu visualisasi konsep matematika agar lebih mudah dipahami siswa [13]. Penelitian lain dilakukan oleh Sudiarti et.al. (2025) memberikan hasil bahwa pembelajaran berbasis TPACK memberikan dampak positif terhadap hasil belajar siswa. Penggunaan teknologi mampu meningkatkan motivasi belajar, interaksi antar siswa, serta mendukung ketercapaian tujuan pembelajaran [14].

Meskipun demikian, penelitian-penelitian tersebut masih lebih banyak berfokus pada penggunaan teknologi dalam pembelajaran matematika secara umum dan belum secara spesifik mengkaji penerapan TPACK pada pembelajaran matematika sekolah dasar melalui pembelajaran interaktif yang dipadukan dengan media konkret. Oleh karena itu, penelitian ini berfokus pada penerapan kerangka TPACK seperti penggunaan PowerPoint interaktif, aplikasi Polypad, Wayground, model pembelajaran kooperatif, serta media konkret untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada materi unsur-unsur bangun datar di kelas 3 SD. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya menekankan integrasi teknologi, tetapi juga mengombinasikan aspek pedagogi, materi, dan media konkret agar pembelajaran menjadi lebih bermakna dan sesuai dengan karakteristik siswa sekolah dasar.

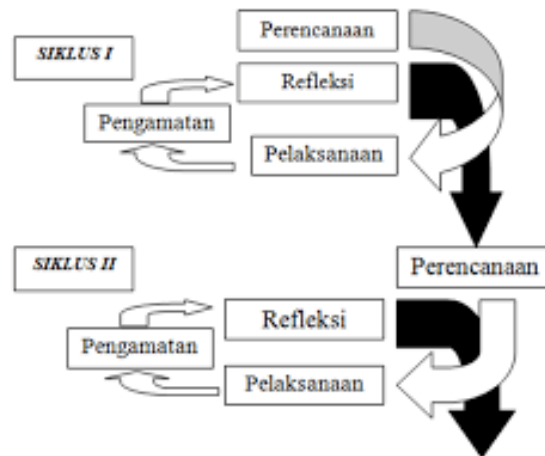
Melalui penerapan TPACK, guru dapat memanfaatkan teknologi sebagai media pembelajaran yang mendukung strategi pembelajaran yang digunakan sehingga materi dapat disampaikan secara lebih menarik dan mudah dipahami oleh siswa. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tindakan kelas dengan judul “Penerapan Kerangka *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK) untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Materi Unsur-unsur Bangun Datar pada Siswa Kelas III SD.”

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan Penelitian Tindakan Kelas (PTK) yang bertujuan untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada materi unsur-unsur bangun datar melalui kerangka TPACK. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas 3 yang berjumlah 28 orang, terdiri dari 18 siswa laki-laki dan 10 siswa perempuan. Objek dalam penelitian ini adalah hasil belajar siswa pada materi unsur-unsur bangun datar, yang meliputi pemahaman tentang garis, sudut, garis sejajar, garis tegak lurus, serta bangun datar sederhana. Penelitian ini difokuskan pada peningkatan pemahaman konsep serta kemampuan siswa dalam menerapkan dan

menganalisis materi tersebut. Penelitian ini dilaksanakan SD Negeri Karangbesuki 3. Kegiatan penelitian dilakukan di kelas 3 pada semester 2 tahun ajaran 2025/2026. Pelaksanaan penelitian dilakukan dalam beberapa pertemuan yang terbagi ke dalam dua siklus, dengan setiap siklus terdiri dari tahap perencanaan, pelaksanaan, observasi, dan refleksi.

Desain penelitian Tindakan kelas yang digunakan mengacu pada model Kemmis dan McTaggart yang terdiri atas empat tahapan, yaitu perencanaan (*planning*), pelaksanaan tindakan (*acting*), observasi (*observing*), dan refleksi (*reflecting*) [15].



Gambar 1. Alur Penelitian Tindakan Kelas (PTK)

(sumber: https://www.researchgate.net/figure/Gambar-1-Alur-Penelitian-Tindakan-Kelas_fig1_337538574)

Pada tahap perencanaan, peneliti menyusun perangkat pembelajaran yang meliputi modul ajar yang mengintegrasikan teknologi digital, media pembelajaran presentasi interaktif, Lembar Kerja Murid (LKM) digital, serta instrumen penelitian berupa soal tes dan lembar observasi. Pada tahap pelaksanaan tindakan, pembelajaran matematika materi unsur-unsur bangun datar dilaksanakan dengan mengintegrasikan aspek teknologi, pedagogi, dan materi pembelajaran. Implementasi kerangka TPACK dilakukan melalui penggunaan beberapa media digital interaktif. PowerPoint interaktif digunakan untuk menyajikan materi secara menarik dan mendukung strategi pembelajaran (*Technological Pedagogical Knowledge/TPK*). Aplikasi Polypad dimanfaatkan untuk membantu visualisasi konsep unsur-unsur bangun datar secara lebih konkret (*Technological Content Knowledge/TCK*). Selain itu, Wayground digunakan sebagai asesmen formatif interaktif untuk meningkatkan motivasi dan keterlibatan peserta didik (*Technological Pedagogical Knowledge/TPK*). Pembelajaran juga didukung dengan model pembelajaran kooperatif sebagai aspek *Pedagogical Knowledge* (PK) serta media konkret berupa tusuk gigi yang menunjukkan perpaduan aspek pedagogi dan materi (*Pedagogical Content Knowledge/PCK*) untuk membantu peserta didik memahami konsep unsur-unsur bangun datar secara lebih nyata dan bermakna.

Tahap observasi peneliti mengamati aktivitas siswa selama proses pembelajaran berlangsung untuk mengetahui tingkat keaktifan, keterlibatan, serta pemahaman siswa terhadap materi yang diajarkan. Tahap refleksi peneliti menganalisis hasil tes dan hasil observasi untuk mengetahui kelebihan dan kekurangan pembelajaran. Hasil refleksi digunakan sebagai dasar untuk merancang perbaikan pada siklus berikutnya. Pada Siklus I, pembelajaran difokuskan pada pengenalan konsep dasar unsur-unsur bangun datar. Hasil dari siklus ini kemudian dianalisis untuk mengetahui kendala yang dihadapi siswa. Selanjutnya, pada Siklus II dilakukan perbaikan pembelajaran dengan memberikan pendekatan yang lebih kontekstual dan meningkatkan keaktifan siswa agar hasil belajar dapat lebih optimal.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui tes dan observasi. Tes untuk mengukur hasil belajar siswa setelah mengikuti pembelajaran. Observasi digunakan untuk mengamati aktivitas siswa selama pembelajaran. Tes diberikan dalam bentuk pilihan ganda yang dilaksanakan pada tahap *pretest*, *posttest* Siklus I, dan *posttest* Siklus II. Sebelum digunakan dalam penelitian, instrumen tes dan lembar observasi terlebih dahulu divalidasi untuk mengetahui kelayakan instrumen. Validasi instrumen dilakukan melalui validitas isi (*content validity*) dengan meminta penilaian dari dosen pembimbing dan guru kelas 3 SDN Karangbesuki 3 sebagai validator. Validasi dilakukan terhadap kesesuaian indikator, materi, tingkat kesulitan soal, bahasa, serta keterkaitan instrumen dengan tujuan pembelajaran dan indikator penelitian. Berdasarkan hasil validasi, instrumen dinyatakan layak digunakan dengan beberapa perbaikan pada aspek

redaksi soal dan kejelasan petunjuk pengerjaan. Selain itu, reliabilitas instrumen diperhatikan melalui penyusunan soal yang sesuai dengan kisi-kisi, penggunaan bahasa yang sederhana dan mudah dipahami siswa sekolah dasar, serta konsistensi indikator penilaian pada setiap siklus penelitian. Dengan demikian, instrumen tes dan observasi dinilai telah memenuhi kriteria untuk digunakan dalam pengumpulan data penelitian.

Teknik analisis data dilakukan secara kuantitatif dan deskriptif. Analisis kuantitatif digunakan untuk menghitung nilai rata-rata dan persentase ketuntasan belajar siswa. Nilai rata-rata diperoleh dengan cara membagi jumlah seluruh nilai siswa dengan jumlah siswa. Sedangkan persentase ketuntasan belajar dihitung dengan membandingkan jumlah siswa yang mencapai Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP) dengan jumlah seluruh siswa, kemudian dikalikan seratus persen. Selain itu, analisis juga dilakukan untuk melihat peningkatan hasil belajar siswa dari *pretest* ke *posttest* Siklus I dan Siklus II. Peningkatan ini digunakan untuk mengetahui efektivitas tindakan pembelajaran yang telah dilakukan.

Penelitian ini dikatakan berhasil apabila terjadi peningkatan hasil belajar siswa yang ditunjukkan dengan meningkatnya nilai rata-rata kelas serta persentase ketuntasan belajar. Kriteria keberhasilan yang ditetapkan adalah apabila nilai rata-rata kelas mencapai atau melebihi KKTP, yaitu 75, serta minimal 75% siswa mencapai ketuntasan belajar

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan penelitian ini dilaksanakan dalam dua siklus dengan dua kali pertemuan pada setiap siklus. Setiap siklus dilaksanakan melalui tahapan perencanaan, pelaksanaan tindakan, observasi, dan refleksi. Penelitian yang dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2025/2026 ini bertujuan untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada mata pelajaran matematika materi unsur-unsur bangun datar di kelas III SDN Karangbesuki 3 melalui pembelajaran interaktif dengan penerapan kerangka TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*).

Hasil dan pembahasan pada Siklus I didasarkan pada hasil pra siklus (*pretest*). Pada tahap *pretest*, jumlah total nilai siswa sebesar 1630 dengan rata-rata kelas sebesar 58,2. Dari 28 siswa, hanya 8 siswa yang mencapai Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP) dengan persentase ketuntasan belajar sebesar 29%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kemampuan awal siswa pada materi unsur-unsur bangun datar masih tergolong rendah dan sebagian besar siswa belum memahami konsep dasar dengan baik.

Berdasarkan kondisi tersebut, dilakukan tindakan pembelajaran interaktif berbasis TPACK pada Siklus I dan Siklus II untuk meningkatkan hasil belajar siswa. Adapun data hasil belajar siswa pada Siklus I dan Siklus II disajikan sebagai berikut.

3.1 Siklus I

Pelaksanaan tindakan pada Siklus I dilakukan dengan menerapkan pembelajaran interaktif berbasis teknologi menggunakan PowerPoint interaktif dan aplikasi Polypad. Pembelajaran difokuskan pada pengenalan unsur-unsur bangun datar yaitu garis dan sudut melalui kegiatan diskusi, visualisasi, dan asesmen formatif. Berdasarkan hasil *posttest* Siklus I, diperoleh peningkatan hasil belajar dibandingkan dengan tahap *pretest*. Jumlah total nilai siswa mencapai 2020 dengan rata-rata kelas sebesar 72,1. Dari 28 siswa, sebanyak 16 siswa telah mencapai Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP) ≥ 75 , sedangkan 12 siswa lainnya belum mencapai ketuntasan. Persentase ketuntasan belajar pada Siklus I sebesar 57%. Hasil belajar siswa pada Siklus I dapat dilihat pada Tabel berikut.

Tabel 1. Hasil belajar siswa pada Siklus I

Uraian	Hasil	Interval Nilai	Frekuensi
Jumlah seluruh nilai	2020	0-49	1
Jumlah siswa	28	50-59	5
Rata-rata kelas	72,1	60-69	2
Jumlah siswa tuntas	16	70-79	4
Jumlah siswa belum tuntas	12	80-89	12
Persentase ketuntasan	57%	90-100	4

Hasil penelitian pada Siklus I menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar siswa dibandingkan kondisi awal. Peningkatan tersebut terlihat dari rata-rata kelas yang mencapai 72,1 dengan persentase ketuntasan belajar sebesar 57%. Meskipun demikian, indikator keberhasilan penelitian belum tercapai karena ketuntasan belajar klasikal belum mencapai 75%.

Peningkatan hasil belajar pada Siklus I dipengaruhi oleh penggunaan media pembelajaran interaktif yang membantu siswa memahami konsep unsur-unsur bangun datar secara lebih konkret sehingga pembelajaran menjadi lebih aktif melalui kegiatan diskusi dan eksplorasi (*Pedagogical Knowledge/PK*). Pada pembelajaran materi sisi dan sudut bangun datar, guru memanfaatkan PowerPoint interaktif dan aplikasi Polypad (*Technological Knowledge/TK*) untuk menampilkan bentuk bangun datar secara visual dan interaktif serta memberikan contoh penggambaran besar sudut, sehingga siswa lebih mudah mengenali jumlah sisi, memahami konsep sudut, dan menggambar sudut pada bangun datar sederhana. Visualisasi tersebut membantu siswa yang sebelumnya masih kesulitan membedakan sisi dan sudut pada bangun datar sederhana (*Content Knowledge/CK*). Penggunaan visual mampu membantu siswa memahami materi dengan lebih mudah serta meningkatkan minat siswa usia sekolah dasar terhadap pembelajaran matematika [17]. Selain itu, penggunaan Wayground sebagai asesmen formatif membuat siswa lebih antusias dalam mengikuti pembelajaran. Perpaduan ketiga aspek tersebut membantu siswa memahami konsep matematika secara lebih konkret, interaktif, dan bermakna. Media pembelajaran yang menarik dan interaktif memiliki peran dalam membantu siswa memahami konsep-konsep yang rumit secara lebih efektif [16].

Selain mengukur hasil belajar siswa, penelitian ini juga melakukan observasi terhadap aktivitas siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Berdasarkan hasil observasi pada Siklus I, guru telah melaksanakan pembelajaran menggunakan PowerPoint interaktif, aplikasi Polypad, dan Wayground dengan cukup baik. Namun, masih terdapat beberapa kendala saat pengerjaan LKM (Lembar Kerja Murid), di mana terdapat perbedaan kecepatan belajar antar siswa. Sebagian siswa dapat menyelesaikan tugas dengan cepat, sementara yang lain membutuhkan waktu lebih lama, sehingga waktu yang direncanakan menjadi melampaui batas. Hal ini dapat menjadi refleksi bagi penulis mengenai aspek pedagogi (*Pedagogical Knowledge/PK*) yaitu perlunya pengelolaan waktu dan strategi diferensiasi yang lebih baik agar semua siswa dapat mengikuti pembelajaran secara optimal. Pembelajaran berdiferensiasi mencakup berbagai metode dan strategi yang dapat digunakan untuk menyediakan pengalaman belajar yang disesuaikan dengan kebutuhan belajar individu [18]. Oleh karena itu, perlu dilakukan perbaikan pembelajaran pada Siklus II agar hasil belajar siswa dapat meningkat secara optimal.

3.2 Siklus II

Pada Siklus II, guru melakukan perbaikan pembelajaran berdasarkan hasil refleksi pada Siklus I. Pembelajaran lebih menekankan pada keterlibatan aktif siswa melalui pembelajaran kooperatif (*Pedagogical Knowledge/PK*) dengan pembagian kelompok secara heterogen. Dalam kegiatan kelompok, setiap siswa diberikan tugas dan tanggung jawab secara mandiri agar seluruh anggota kelompok terlibat aktif dan lebih memahami konsep unsur-unsur bangun datar. Penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi seperti PowerPoint interaktif, aplikasi Polypad, dan Wayground juga dioptimalkan untuk membantu visualisasi materi dan meningkatkan motivasi belajar siswa selama proses pembelajaran berlangsung.

Berdasarkan hasil *posttest* Siklus II, diperoleh peningkatan hasil belajar yang lebih optimal dibandingkan Siklus I. Jumlah total nilai siswa mencapai 2330 dengan rata-rata kelas sebesar 83,2. Dari 28 siswa, sebanyak 23 siswa telah mencapai $KKTP \geq 75$, sedangkan 5 siswa belum mencapai ketuntasan. Persentase ketuntasan belajar pada Siklus II mencapai 82%. Hasil belajar siswa pada Siklus II dapat dilihat pada Tabel berikut.

Tabel 2. Hasil belajar siswa pada Siklus II

Uraian	Hasil	Interval Nilai	Frekuensi
Jumlah seluruh nilai	2330	0-49	0
Jumlah siswa	28	50-59	1
Rata-rata kelas	83,2	60-69	3
Jumlah siswa tuntas	23	70-79	1
Jumlah siswa belum tuntas	5	80-89	9
Persentase ketuntasan	82%	90-100	14

Hasil penelitian pada Siklus II menunjukkan peningkatan hasil belajar yang signifikan. Rata-rata kelas meningkat menjadi 83,2 dengan persentase ketuntasan belajar sebesar 82%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa indikator keberhasilan penelitian telah tercapai karena lebih dari 75% siswa telah mencapai KKM.

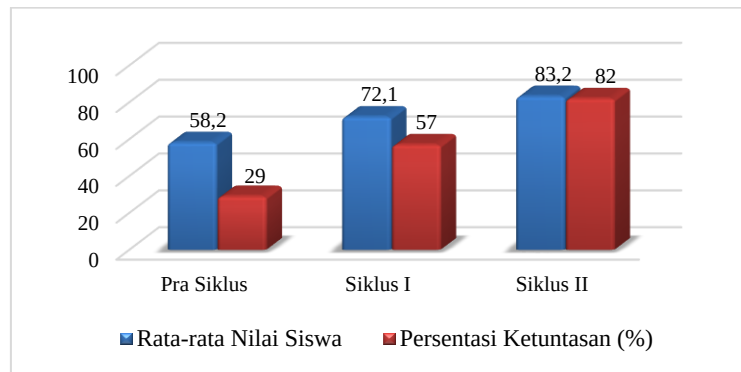
Pada Siklus II, guru lebih mampu mengondisikan kelas, mengatur waktu pembelajaran, serta melibatkan siswa secara aktif melalui model pembelajaran kooperatif dan penggunaan media konkret berupa tusuk gigi dan plastisin. Penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi juga semakin optimal sehingga pembelajaran berlangsung lebih interaktif dan terarah. Peningkatan hasil belajar pada Siklus II terjadi karena adanya perbaikan strategi pembelajaran berdasarkan refleksi Siklus I. Selain itu, penggunaan media

konkret dan kegiatan diskusi membantu siswa mengaitkan konsep unsur-unsur bangun datar dengan kehidupan sehari-hari. Konsep matematika yang disajikan dalam bentuk konkret akan lebih mudah dipahami dengan baik [19]. Media konkret dapat memberikan arti nyata kepada hal-hal yang sebelumnya hanya digambarkan abstrak yaitu dengan kata-kata atau hanya visual [20]. Siswa tidak hanya mampu memahami konsep dasar, tetapi juga mulai mampu menerapkan dan menganalisis materi dalam berbagai situasi sederhana.

Penerapan kerangka TPACK pada Siklus II terlihat melalui perpaduan antara aspek teknologi (*Technological Knowledge/TK*), pedagogi (*Pedagogical Knowledge/PK*), dan materi pembelajaran (*Content Knowledge/CK*). Aspek teknologi diterapkan melalui penggunaan PowerPoint interaktif, Polypad, dan Wayground untuk membantu visualisasi materi garis sejajar, garis tegak lurus, dan bangun datar sederhana. Aspek pedagogi diwujudkan melalui model pembelajaran kooperatif, diskusi kelompok, presentasi, serta pembelajaran berbasis proyek sederhana menggunakan tusuk gigi dan plastisin untuk membentuk bangun datar. Sementara itu, aspek *content knowledge* difokuskan pada pemahaman konsep hubungan antar garis dan bentuk bangun datar sederhana. Perpaduan teknologi, pedagogi, dan materi tersebut membuat siswa lebih mudah memahami konsep abstrak menjadi lebih konkret dan bermakna sehingga hasil belajar siswa mengalami peningkatan secara optimal.

3.3 Peningkatan hasil belajar siswa

Peningkatan hasil belajar siswa dari *pretest*, Siklus I, hingga Siklus II menunjukkan bahwa pembelajaran interaktif berbasis teknologi memberikan dampak positif terhadap pemahaman siswa pada materi unsur-unsur bangun datar. Peningkatan hasil belajar siswa dapat dilihat pada Bagan 1. berikut.



Gambar 2. Grafik peningkatan hasil belajar siswa

Berdasarkan Bagan 1., terlihat bahwa rata-rata hasil belajar siswa mengalami peningkatan sebesar 25 poin, yaitu dari 58,2 pada tahap *pretest* menjadi 83,2 pada Siklus II. Persentase ketuntasan belajar juga meningkat dari 29% pada tahap *pretest* menjadi 82% pada Siklus II. Aktivitas siswa juga mengalami peningkatan pada setiap siklus. Pada awal pembelajaran, sebagian siswa masih pasif dan kurang percaya diri. Namun setelah diterapkan pembelajaran berbasis TPACK, siswa menjadi lebih aktif, antusias, dan berani berdiskusi maupun mempresentasikan hasil pekerjaannya. Penggunaan media visual dan asesmen interaktif membuat siswa lebih tertarik dan mudah memahami materi unsur-unsur bangun datar.

Peningkatan tersebut menunjukkan bahwa penerapan kerangka TPACK mampu meningkatkan motivasi, keterlibatan, serta pemahaman siswa dalam pembelajaran matematika materi unsur-unsur bangun datar. Selain itu, perbaikan pembelajaran pada setiap siklus juga berpengaruh terhadap meningkatnya hasil belajar siswa secara klasikal.

Hasil penelitian ini memperkuat temuan Sudiarti et al. (2025) yang menyatakan bahwa penerapan pembelajaran berbasis TPACK mampu meningkatkan hasil belajar, motivasi, dan interaksi siswa dalam pembelajaran matematika [14]. Dalam penelitian ini, peningkatan tersebut terlihat dari meningkatnya rata-rata hasil belajar siswa dari 58,2 pada tahap *pretest* menjadi 83,2 pada Siklus II, serta meningkatnya keterlibatan siswa selama proses pembelajaran berlangsung.

Selain memperkuat penelitian sebelumnya, penelitian ini juga memberikan perspektif baru dalam penerapan TPACK di sekolah dasar, khususnya pada materi unsur-unsur bangun datar. Jika penelitian Sudiarti et al. lebih menekankan pada integrasi teknologi dalam pembelajaran, penelitian ini menunjukkan bahwa keberhasilan TPACK tidak hanya ditentukan oleh penggunaan teknologi, tetapi juga oleh perpaduan antara teknologi, pedagogi kooperatif, dan media konkret. Penggunaan PowerPoint interaktif, Polypad, dan Wayground yang dipadukan dengan model pembelajaran kooperatif serta media konkret berupa tusuk gigi

terbukti membantu siswa memahami konsep abstrak seperti sisi, sudut, garis sejajar, dan garis tegak lurus menjadi lebih nyata dan mudah dipahami. Dengan demikian, penelitian ini memperluas kajian TPACK dengan menunjukkan bahwa integrasi teknologi akan lebih efektif apabila didukung strategi pedagogi yang sesuai dan penggunaan media konkret dalam pembelajaran matematika sekolah dasar.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian tindakan kelas yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penerapan kerangka TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*) mampu meningkatkan kualitas pembelajaran matematika pada materi unsur-unsur bangun datar di kelas III SDN Karangbesuki 3. Peningkatan tersebut terjadi karena pembelajaran dirancang dengan memadukan aspek teknologi, pedagogi, dan materi pembelajaran secara terpadu sehingga proses pembelajaran menjadi lebih interaktif, konkret, dan bermakna bagi siswa. Penggunaan PowerPoint interaktif, Polypad, dan Wayground membantu siswa memahami konsep abstrak seperti sisi, sudut, garis sejajar, garis tegak lurus dan bangun datar sederhana melalui visualisasi yang lebih menarik. Selain itu, penerapan model pembelajaran kooperatif, diskusi kelompok, presentasi, serta penggunaan media konkret berupa tusuk gigi dan plastisin mampu meningkatkan keterlibatan aktif, motivasi, dan kepercayaan diri siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Dengan demikian, penerapan TPACK tidak hanya berdampak pada peningkatan hasil belajar, tetapi juga membantu menciptakan pembelajaran matematika yang lebih aktif dan berpusat pada siswa.

Hasil penelitian ini juga memperkuat kajian sebelumnya mengenai efektivitas penerapan TPACK dalam pembelajaran matematika, sekaligus memberikan perspektif bahwa penggunaan teknologi akan lebih optimal apabila dipadukan dengan strategi pedagogi yang sesuai dan media konkret yang mendukung pemahaman konsep siswa sekolah dasar.

Meskipun demikian, penelitian ini masih memiliki beberapa keterbatasan. Penelitian hanya dilakukan pada satu kelas dengan jumlah subjek yang terbatas dan materi yang difokuskan pada unsur-unsur bangun datar, sehingga hasil penelitian belum dapat digeneralisasikan secara luas. Selain itu, penggunaan teknologi dalam penelitian ini masih terbatas pada beberapa media digital seperti PowerPoint interaktif, Polypad, dan Wayground, sehingga belum mengeksplorasi penggunaan teknologi pembelajaran lainnya yang mungkin lebih sesuai dengan karakteristik materi matematika tertentu. Penelitian juga dilaksanakan dalam waktu yang relatif singkat sehingga belum mampu mengukur dampak jangka panjang dari penerapan TPACK terhadap kemampuan berpikir matematis siswa. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya diharapkan dapat menerapkan kerangka TPACK dengan variasi teknologi dan media pembelajaran yang lebih beragam sesuai karakteristik materi, jenjang pendidikan yang berbeda, serta waktu penelitian yang lebih panjang agar diperoleh hasil yang lebih mendalam dan komprehensif.

REFERENCES

- [1] L. Fitriyah, Suryatin, and U. Tisngati, "Pengembangan Media Scrapbook untuk Meningkatkan Kemampuan Menyelesaikan Soal Cerita FPB dan KPK Kelas IV Sekolah Dasar," vol. 2, no. 3, pp. 68–80, 2022.
- [2] Y. Safari and P. Nurhida, "Pentingnya Pemahaman Konsep Dasar Matematika Dalam Pembelajaran Matematika," vol. 3, pp. 9817–9824, 2024, doi: <https://doi.org/10.30997/karimahtauhid.v3i9.14625>.
- [3] A. Y. Ginanjar, "Pentingnya Penguasaan Konsep Matematika dalam Pemecahan Masalah Matematika di SD Negeri 101767 Tembung," *Pentingnya Penguasaan Konsep Mat. Dalam Pemecahan Masal. Mat. di SD*, vol. 7, no. 3, pp. 29930–29934, 2023, [Online]. Available: www.jurnal.uniga.ac.id
- [4] Susanto, A. I. Kristiani, A. Fatahillah, E. Walayo, R. Alfari, and Hobri, *Matematika Kelas 3 SD*. 2022. [Online]. Available: <https://buku.kemdikbud.go.id>
- [5] A. M. I. Suryadinata, Fatma, and Nindiawati, "Metode Ceramah Dalam Pendidikan Islam (Keuntungan dan Keterbatasannya)," *J. Kolaboratif Sains*, vol. 8, no. 6, pp. 3458–3467, 2025, doi: 10.56338/jks.v8i6.7674.
- [6] U. Supriatna, O. Arifudin, and I. Kartika, "Perencanaan pembelajaran berbasis teknologi untuk meningkatkan motivasi belajar siswa," vol. 6, no. 12, pp. 1986–1999, 2025.
- [7] I. Pariza, A. Marlia, Desmaneni, Isnaniah, and Ernawarnelis, "Peningkatan Hasil Belajar Matematika Menggunakan Model Contextaul Teaching and Learning (CTL) berbasis TPACK di Kelas IV B SD Negeri 04 Bariang Rao-Rao Kecamatan Sungai Pagu Kabupaten Solok Selatan," *J. Educ. Action Res.*, vol. 8, no. 4, pp. 572–579, 2024, [Online]. Available: <https://doi.org/10.23887/jear.v8i4.88295>

-
- [8] I. Kamaruddi, A. Latuconsina, S. A. Pramono, P. J. Pattiasina, and A. Wahab, "Urgensi Kemampuan Technological Pedagogical Content Knowledge Personality (Tpack-P) Pendidik Di Era Revolusi Industri 4.0," vol. 4, pp. 3680–3688, 2022, [Online]. Available: https://www.researchgate.net/profile/Petrus-Pattiasina/publication/364360199_Urgensi_Kemampuan_Technological_Pedagogical_Content_Knowledge_Personality_Tpack-P_Pendidik_Di_Era_Revolusi_Industri_40_Universitas_Pahlawan_Tuanku_Tambusai/links/634fdb336e0d367d91a99420/Urgensi-Kemampuan-Technological-Pedagogical-Content-Knowledge-Personality-Tpack-P-Pendidik-Di-Era-Revolusi-Industri-40-Universitas-Pahlawan-Tuanku-Tambusai.pdf
- [9] B. Yurinda and N. Widyasari, "Analisis Technological Pedagogical Content," *J. Pendidik. Mat. dan Mat.*, vol. 8, no. 1, pp. 47–60, 2022.
- [10] E. U. Hanik, D. Puspitasari, E. Safitri, and H. R. Firdaus, "Integrasi Pendekatan TPACK (Technological , Pedagogical , Content Knowledge) Guru Sekolah Dasar SIKL dalam Melaksanakan Pembelajaran Era Digital," vol. 2, no. 1, pp. 15–27, 2022.
- [11] R. Rahmatiah, M. Sarjan, A. Muliadi, and A. Azizi, "Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan Desember et Nomor Ilmiah 2022 Kerangka Kerja TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) dalam Perspektif Filsafat Ilmu Untuk Menyongsong Pendidikan Masa Depan," vol. 7, 2022.
- [12] E. Khaerunnisa, A. Muhyidin, Y. Yuhana, U. Sultan, and A. Tirtayasa, "Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK) on Mathematics Learning: A Systematic Review," vol. 5, no. 1, pp. 96–106, 2025, doi: 10.52889/ijses.v5i1.539.
- [13] R. Gunawan, N. Sridana, L. Hayati, and S. Subarinah, "The Ability of Prospective Mathematics Teachers in Preparing TPACK Integrated Student Worksheet," vol. 16, no. 1, pp. 35–43, 2025, doi: <http://dx.doi.org/10.36709/jpm.v16i1.270>.
- [14] N. P. Sudiarti, I. W. Lasmawan, and I. W. Kertih, "Implementasi Model Pembelajaran Berbasis TPACK dalam Pembelajaran IPS di Sekolah Dasar," vol. 9, no. 2, pp. 250–258, 2025.
- [15] S. Harjuwianti, "Meningkatkan Pemahaman Konsep Dasar Matematika Siswa Kelas IV Melalui Pendekatan TPACK di UPT SPF SD Inpres Balang Boddong," vol. 10, 2024.
- [16] W. L. Mandil, I. Y. Kurniawati, M. Ilyas, and Sarniaty, "ANALISIS PENGGUNAAN MEDIA PEMBELAJARAN WORDWALL PADA PEMBELAJARAN IPA," pp. 34–41, 2023.
- [17] N. A. Sabrina, L. R. Maharaja, M. M. Naingglan, and M. L. Gaol, "Pengaruh Pengembangan Media Ajar Visual Terhadap Siswa Sekolah Dasar dalam Memahami Konsep Matematika Secara Visual," no. 1, pp. 1–11, 2023, [Online]. Available: <https://edu.pubmedia.id/index.php/ppm%0A>
- [18] S. Almujaib, "Pembelajaran Berdiferensiasi: Pendekatan Efektif dalam Menjawab Kebutuhan Diversitas Siswa," vol. 8, pp. 148–165, 2023, [Online]. Available: <https://journal.unpas.ac.id/index.php/oikos/article/view/12528>
- [19] I. K. Suastika and A. Rahmawati, "PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN MATEMATIKA DENGAN PENDEKATAN KONTEKSTUAL," no. September, pp. 58–61, 2019, [Online]. Available: <https://www.academia.edu/download/77531888/pdf.pdf>
- [20] R. N. Shoimah and M. Syafi, "PENGGUNAAN MEDIA PEMBELAJARAN KONKRIT UNTUK PECAHAN MATA PELAJARAN MATEMATIKA SISWA KELAS III MI MA ' ARIF NU SUKODADI -LAMONGAN," pp. 1–18.