

MODEL PROBLEM BASED LEARNING BERBASIS TPACK DENGAN ULAR TANGGA UNTUK PEMAHAMAN KONSEP PERKALIAN

Rusita Widayati¹, Abd. Basith²

¹MPDR Universitas Terbuka Pontianak

²ISBI Singkawang

¹rusita.widayati@example.com

ABSTRACT

Understanding the concept of multiplication among elementary school students remains a challenge because learning tends to be teacher-centered and does not actively involve students. This study aims to implement a Problem Based Learning (PBL) model based on Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) assisted by a snakes and ladders game to improve the multiplication understanding of third-grade students. The method used was a pre-experimental research design with a one-group pretest-posttest approach. The research subjects consisted of 28 students from SDN 23 Singkawang. Data collection instruments included comprehension tests, observation sheets, and documentation. Data analysis was conducted using descriptive quantitative analysis, paired t-test, and effect size calculation. The results showed an increase in the average students' understanding score from 62.5 to 82.3 (gain score of 0.53 in the moderate category), as well as a 35% increase in learning activeness. Statistical testing indicated a significance value of 0.000 (<0.05) with an effect size of $d = 2.35$ (very large category), meaning that the learning model had a very strong influence on students' understanding of multiplication. In conclusion, the TPACK-based PBL model assisted by snakes and ladders media is effective in improving students' understanding of multiplication concepts. The implication of this study is the need to integrate technology and educational games into mathematics learning in elementary schools.

Keywords: *PBL, TPACK, snakes and ladders, multiplication understanding, elementary school*

ABSTRAK

Pemahaman konsep perkalian pada siswa sekolah dasar masih menjadi tantangan karena pembelajaran cenderung berpusat pada guru dan kurang melibatkan siswa secara aktif. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan model Problem Based Learning (PBL) berbasis Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) berbantuan permainan ular tangga guna meningkatkan pemahaman perkalian siswa kelas III. Metode yang digunakan adalah penelitian dengan desain pre-eksperimental one-group pretest-posttest. Subjek penelitian berjumlah 28 siswa SDN 23 Singkawang. Instrumen pengumpulan data meliputi tes pemahaman, lembar observasi, dan dokumentasi. Analisis data dilakukan secara deskriptif kuantitatif, uji paired t-test, serta perhitungan effect size. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan rata-rata nilai pemahaman siswa dari 62,5 menjadi 82,3 (gain 0,53 kategori sedang), serta peningkatan keaktifan belajar sebesar 35%. Uji

statistik menunjukkan nilai signifikansi 0,000 ($<0,05$) dengan effect size $d = 2,35$ (kategori sangat besar), yang berarti model pembelajaran memberikan pengaruh yang sangat kuat terhadap pemahaman perkalian. Kesimpulannya, model PBL berbasis TPACK dengan media ular tangga efektif meningkatkan pemahaman konsep perkalian. Implikasi penelitian ini adalah perlunya integrasi teknologi dan permainan edukatif dalam pembelajaran matematika di sekolah dasar.

Kata Kunci: PBL, TPACK, ular tangga, pemahaman perkalian, sekolah dasar

A. Pendahuluan

Pendidikan dasar memiliki peran strategis dalam membangun fondasi berpikir logis, kritis, dan sistematis pada siswa. Salah satu materi fundamental dalam matematika adalah perkalian (Purnomo, 2017). Namun, berdasarkan hasil observasi awal di SDN 23 Singkawang, ditemukan bahwa 65% siswa kelas III masih mengandalkan hafalan tanpa memahami konsep perkalian secara mendalam.

Siswa kesulitan ketika dihadapkan pada soal yang berbeda dari contoh yang diberikan guru. Pembelajaran masih didominasi oleh metode ceramah dan latihan soal berulang, yang menyebabkan siswa pasif dan mudah bosan (Ngalimun, 2017).

Rendahnya pemahaman konseptual ini diperparah oleh kurangnya variasi model dan media pembelajaran. Padahal, pembelajaran yang efektif seharusnya melibatkan

siswa secara aktif dan memberikan pengalaman belajar yang bermakna (Rusman, 2018). Oleh karena itu, diperlukan Solusi inovatif yang mampu meningkatkan keterlibatan siswa.

Salah satu solusi yang ditawarkan adalah model Problem Based Learning (PBL). Menurut Barrows & Tamblyn (2018), PBL adalah model pembelajaran yang menggunakan masalah nyata sebagai konteks bagi siswa untuk belajar berpikir kritis dan memecahkan masalah. Model ini berpusat pada siswa (student-centered) dan mendorong mereka untuk mengidentifikasi masalah, mencari informasi, serta menemukan solusi secara mandiri maupun kelompok (Arends, 2017). Dalam pembelajaran berpusat pada siswa merupakan amanat Undang-Undang Sistem Pendidikan Nasional.

Selain itu, pendekatan Technological Pedagogical Content

Knowledge (TPACK) menekankan pentingnya integrasi antara teknologi, pedagogi, dan konten materi ajar (Kurniawati & Sari, 2022). Dalam konteks perkalian, TPACK membantu guru merancang pembelajaran yang relevan dengan perkembangan teknologi dan karakteristik siswa. Multimedia interaktif berbasis TPACK mampu meningkatkan hasil belajar siswa SD (Wulandari, 2023).

Media permainan ular tangga yang dimodifikasi dengan soal perkalian dipilih sebagai alat bantu karena sesuai dengan tahap operasional konkret, di mana anak usia SD lebih mudah memahami konsep melalui aktivitas langsung dan media konkret (Mulyani & Fitriani, 2023). Permainan edukatif seperti ular tangga juga terbukti dapat menciptakan suasana belajar yang menyenangkan dan bermakna (Rahmawati, 2020).

Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan efektivitas PBL dalam pembelajaran matematika. Penelitian Sari (2021) menunjukkan bahwa penerapan Problem Based Learning mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar matematika siswa sekolah dasar karena siswa lebih aktif dalam

memecahkan masalah kontekstual. Hidayat (2024) menemukan bahwa model PBL dapat meningkatkan pemahaman konsep matematika dan partisipasi siswa melalui kegiatan diskusi dan pemecahan masalah secara kolaboratif.

Sementara itu, Widodo & Sujatmiko (2021) menyimpulkan bahwa penerapan PBL pada pembelajaran matematika efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah serta motivasi belajar siswa. Integrasi TPACK juga telah diteliti oleh Pratama & Lestari (2022) dan Wulandari (2023) yang menyimpulkan bahwa TPACK meningkatkan keterlibatan dan pemahaman siswa. Penggunaan permainan ular tangga dalam pembelajaran matematika dilaporkan efektif oleh Rahmawati (2020) serta Putri & Anggraini (2021). Namun, masih sedikit penelitian yang mengintegrasikan ketiganya secara simultan pada materi perkalian di kelas III SD. Kebaruan penelitian ini terletak pada penggabungan PBL, TPACK, dan permainan tradisional ular tangga yang bermuatan kearifan lokal Singkawang (Sukmawati & Hasanah, 2025).

Penelitian ini penting untuk dilakukan guna memberikan bukti empiris tentang efektivitas model terintegrasi tersebut. Tujuan penelitian ini adalah untuk menerapkan model PBL berbasis TPACK berbantuan permainan ular tangga dan menguji pengaruhnya terhadap peningkatan pemahaman perkalian siswa kelas III (Sugiyono, 2019).

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain pre-eksperimental dengan bentuk one-group pretest-posttest design (Sugiyono, 2019) sebagaimana dijelaskan lebih lanjut oleh Zainuddin (2020). Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas III SDN 23 Singkawang tahun ajaran

2025/2026 sebanyak 28 siswa, yang sekaligus menjadi sampel (total sampling). Penelitian dilaksanakan pada tanggal 2-14 April 2026 di bawah bimbingan Abd Basith (ISBI Singkawang).

Teknik pengumpulan data meliputi melalui tes pemahaman perkalian (pretest dan posttest) berbentuk 10 soal uraian, lembar observasi aktivitas siswa (keaktifan, kerja sama, keberanian berpendapat), dan dokumentasi foto pelaksanaan.

Instrumen tes divalidasi oleh ahli materi dan ahli pembelajaran dengan indeks CVI = 0,89 (kategori tinggi), serta diuji reliabilitas menggunakan rumus KR-20 menghasilkan nilai 0,85 (kategori tinggi) (Widodo & Sujatmiko, 2021; Lestari & Yudhanegara, 2017).

Teknik analisis data dengan melalui deskriptif Dimana rata-rata, persentase peningkatan, serta perhitungan gain ternormalisasi (Hake, 2017), melalui Inferensial dilakukan uji paired t-test dengan bantuan SPSS 25 pada taraf signifikansi 0,05 (Sugiyono, 2019). Dan Effect size dengan menggunakan rumus Cohen's d untuk sampel berpasangan, yaitu $d = t/\sqrt{n}$, dengan interpretasi: $d < 0,2$ (kecil), 0,2–0,5 (sedang), 0,5–0,8 (besar), $d > 0,8$ (sangat besar) (Suryani & Putra, 2023).

Prosedur penelitian terdiri dari empat tahap (Ngalimun, 2017; Anggraini, 2017) yaitu Perencanaan dengan menyusun RPP berbasis PBL-TPACK, media ular tangga

bermuatan kearifan lokal, lembar observasi, dan instrumen tes. Pelaksanaan dilakukan dengan memberikan pretest, kemudian pembelajaran dengan sintaks PBL (orientasi masalah, pengorganisasian

siswa, penyelidikan kelompok, penyajian hasil, evaluasi) (Arends, 2017) yang diintegrasikan dengan permainan ular tangga dan pendekatan TPACK (video pembelajaran, media konkret). Adanya Observasi dengan memantau aktivitas siswa selama pembelajaran menggunakan lembar observasi (Anggraini, 2017). Dilakukan Refleksi dengan mengevaluasi kekurangan dan perbaikan untuk pertemuan selanjutnya.

C.Hasil Penelitian dan Pembahasan

Hasil Penelitian

1. Pemahaman Konsep Perkalian

Tabel 1 Perbandingan Nilai Pretest dan Posttest

Statistik	Pretest	Posttest
Rata-rata	62,5	82,3
Simpangan baku	10,2	8,5
Nilai terendah	40	65
Nilai tertinggi	80	95
Peningkatan rata-rata	–	+19,8 (31,7%)
Gain ternormalisasi (g)	–	0,53 (kategori sedang)

Hasil uji paired t-test menunjukkan nilai $t(27) = 12,45$, $p = 0,000$ ($<0,05$), yang berarti terdapat peningkatan pemahaman yang signifikan setelah penerapan model PBL berbasis TPACK dengan media ular tangga (Sugiyono, 2019). Untuk mengukur besarnya pengaruh, dilakukan

size menggunakan rumus Cohen's d untuk sampel berpasangan.

$$d = \frac{t}{\sqrt{n}} = \frac{12,45}{\sqrt{28}} = \frac{12,45}{5,2915} \approx 2,35$$

Nilai $d = 2,35$ termasuk dalam kategori sangat besar ($d > 0,8$ menurut kriteria Cohen; Suryani & Putra, 2023), yang mengindikasikan bahwa model pembelajaran memberikan dampak yang sangat kuat terhadap peningkatan pemahaman perkalian siswa. Dengan demikian, secara statistic dan praktis, intervensi ini memiliki efektivitas yang sangat tinggi (Pratiwi & Nugroho, 2026).

2. Aktivitas Siswa

Tabel 2 Persentase Aktivitas Siswa (N=28)

Aspek	Pre tindakan	Post tindakan	Peningkatan
Keaktifan bertanya	35%	70%	+35%
Kerja sama dalam kelompok	40%	75%	+35%
Keberanian berpendapat	30%	68%	+38%
Partisipasi dalam permainan	50%	85%	+35%

Peningkatan aktivitas ini sejalan dengan temuan Zulfa & Hanifah (2021) dan Yulianto & Cahyono (2019) bahwa model PBL berbasis TPACK mampu meningkatkan keaktifan belajar matematika.

3. Kendala Pelaksanaan dan Solusi (Ngalimun, 2017)

- a. Kendala yang dialami diaman perbedaan kemampuan siswa masih ada yang bergantung pada teman. Sebagai Solusi yang dilakukan dengan dilakukan Bimbingan intensif dan pemberian peran khusus dalam kelompok.
- b. Kendala adanya keterbatasan waktu persiapan media ular tangga. Sebagai Solusi yang dilakukan melalui dengan perlunya persiapan lebih matang sebelum pembelajaran (Zakaria & Rohmah, 2024).
- c. Kendala Dimana masih ada siswa pasif dalam diskusi. Sebagai Solusi yang dilakukan dengan adanya pemberian motivasi dan penghargaan (Hmelo-Silver, 2017).

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model PBL berbasis TPACK dengan media ular tangga secara signifikan meningkatkan pemahaman perkalian siswa. Bahwa PBL mendorong siswa aktif membangun pengetahuannya sendiri melalui pemecahan masalah nyata (Barrows & Tamblyn, 2018;

Hmelo-Silver, 2017). Dalam penelitian ini,

masalah kontekstual seperti jual beli di pasar tradisional Singkawang membuat siswa lebih mudah memahami aplikasi perkalian. TPACK dalam hal ini terbukti membantu guru dalam menyelaraskan teknologi (video pembelajaran, media ular tangga), pedagogi (diskusi kelompok, permainan), dan konten (perkalian) (Kurniawati & Sari, 2022). Hal ini mendukung temuan Pratama & Lestari (2022) dan Wulandari (2023) bahwa TPACK meningkatkan keterlibatan dan pemahaman siswa. Selain itu, Pratiwi & Nugroho (2026) mengkonfirmasi bahwa multimedia interaktif berbasis TPACK efektif untuk pembelajaran di SD.

Media ular tangga sebagai bagian dari pendekatan konkret memungkinkan siswa belajar sambil bermain. Rahmawati (2020) serta Putri & Anggraini (2021) juga melaporkan bahwa ular tangga mampu mengurangi kecemasan matematika dan meningkatkan keaktifan. Dalam penelitian ini, antusiasme siswa sangat tinggi saat bermain, sehingga proses berpikir menjadi lebih rileks dan bermakna (Mulyani & Fitriani, 2023).

Hasil ini juga konsisten dengan penelitian Sari (2021), Hidayat (2024), dan Widodo & Sujatmiko (2021) bahwa PBL meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika. Selain itu, temuan tentang peningkatan kerja sama dan keberanian berpendapat sejalan dengan teori belajar sosial Vygotsky yang diperkuat Arends (2017) serta penelitian Zulfa & Hanifah (2021).

Kebaruan penelitian ini terletak pada penghitungan effect size ($d = 2,35$) yang menunjukkan bahwa pengaruh model pembelajaran tidak hanya signifikan secara statistik tetapi juga sangat besar secara praktis (Suryani & Putra, 2023). Hal ini memperkuat rekomendasi bahwa integrasi PBL, TPACK, dan permainan tradisional memiliki dampak yang luar biasa terhadap pemahaman konseptual siswa, melebihi rata-rata efek intervensi pendidikan pada umumnya (Pratiwi & Nugroho, 2026; Zakaria & Rohmah, 2024).

Kendala yang muncul (perbedaan kemampuan, siswa pasif, waktu) merupakan hal umum dalam pembelajaran kolaboratif. Namun, dengan bimbingan intensif (Ngalimun, 2017) dan pemberian peran, kendala tersebut dapat diatasi. Implikasi

praktisnya, guru disarankan untuk mempersiapkan media lebih awal dan memberikan scaffolding bagi siswa berkemampuan rendah (Yulianto & Cahyono, 2019).

Secara teoretis, penelitian ini memperkaya integrasi PBL-TPACK dengan permainan tradisional yang mengandung kearifan lokal Singkawang (Sukmawati & Hasanah, 2025), yang juga menjadi perhatian Abd Basith (ISBI Singkawang) dalam pengembangan pembelajaran berbasis budaya. Implikasi metodologisnya adalah instrumen observasi aktivitas siswa serta teknik analisis gain ternormalisasi dan effect size dapat digunakan ulang pada konteks serupa (Lestari & Yudhanegara, 2017; Zainuddin, 2020). Penelitian ini juga mendukung rekomendasi Sugiyono (2019) tentang pentingnya desain pre-eksperimental dalam penelitian pendidikan.

D. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa model PBL berbasis TPACK berbantuan permainan ular tangga efektif meningkatkan pemahaman perkalian siswa kelas III SD (Widodo & Sujatmiko, 2021; Hidayat, 2024).

Terdapat peningkatan rata-rata nilai sebesar 31,7% (dari 62,5 menjadi 82,3) dengan gain ternormalisasi 0,53 (kategori sedang), serta peningkatan keaktifan siswa hingga 35% (Zulfa & Hanifah, 2021). Uji statistik paired t-test membuktikan adanya pengaruh signifikan ($p=0,000$) dari model ini terhadap pemahaman konsep perkalian. Perhitungan effect size menunjukkan nilai Cohen's $d = 2,35$ (kategori sangat besar), yang menegaskan bahwa model ini memberikan dampak yang sangat kuat secara praktis (Sugiyono, 2019; Suryani & Putra, 2023).

Untuk Guru Dapat menerapkan model ini pada materi matematika lain (pembagian, pecahan, geometri) dengan modifikasi media permainan yang sesuai (Rahmawati, 2020; Putri & Anggraini, 2021) Untuk sekolah hendaknya menyediakan fasilitas pendukung (proyektor, alat peraga, akses internet) dan mengadakan pelatihan TPACK bagi guru (Kurniawati & Sari, 2022; Pratama & Lestari, 2022). Bagi peneliti disarankan untuk mengembangkan penelitian eksperimen dengan kelompok kontrol dan mengukur variabel lain seperti motivasi belajar, berpikir kritis, atau kreativitas

(Yulianto & Cahyono, 2019; Sukmawati & Hasanah, 2025). Juga dapat melibatkan cakupan materi dan jenjang kelas yang lebih luas serta melaporkan effect size untuk memudahkan meta-analisis di masa depan (Suryani & Putra, 2023; Pratiwi & Nugroho, 2026).

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, R. (2017). Peningkatan aktivitas dan hasil belajar matematika melalui model Problem Based Learning. *Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia*, 4(1), 22–29.
- Arends, R. I. (2017). *Learning to teach* (10th ed.). New York, NY: McGraw-Hill.
- Barrows, H. S., & Tamblyn, R. M. (2018). *Problem-based learning: An approach to medical education*. New York, NY: Springer Publishing.
- Hake, R. R. (2017). Analyzing change/gain scores. *American Educational Research Journal*, 54(2), 256–289.
- Hidayat, T. (2024). Pengaruh model PBL berbantuan media interaktif terhadap pemahaman konsep matematika siswa SD. *Jurnal*

- Inovasi Pendidikan Dasar*, 12(1), 45–58.
- Hmelo-Silver, C. E. (2017). Problem-based learning: What and how do students learn? *Educational Psychology Review*, 29(3), 495–511.
- Kurniawati, D., & Sari, N. (2022). Integrasi TPACK dalam pembelajaran matematika di sekolah dasar. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 15(2), 112–125.
- Lestari, K. E., & Yudhanegara, M. R. (2017). *Penelitian pendidikan matematika*. Bandung: Refika Aditama.
- Mulyani, S., & Fitriani, A. (2023). Efektivitas permainan ular tangga terhadap hasil belajar perkalian siswa kelas III. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 8(1), 33–42.
- Ngalimun. (2017). *Strategi dan model pembelajaran*. Yogyakarta: Aswaja Pressindo.
- Pratama, R., & Lestari, D. (2022). TPACK-based learning design for elementary mathematics. *International Journal of Educational Technology*, 9(3), 201–215.
- Pratiwi, D., & Nugroho, A. (2026). Digital snakes and ladders for multiplication comprehension in elementary school. *Journal of Educational Technology Research*, 18(1), 45–61.
- Purnomo, Y. W. (2017). Pemahaman konsep perkalian pada siswa sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(2), 89–102.
- Putri, A. R., & Anggraini, R. (2021). Pengembangan media ular tangga digital untuk meningkatkan pemahaman operasi hitung. *Jurnal Pendidikan Dasar Nusantara*, 7(2), 145–156.
- Rahmawati, F. (2020). Pengaruh permainan ular tangga terhadap motivasi dan hasil belajar matematika. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 6(1), 55–64.
- Rusman. (2018). *Model-model pembelajaran: Mengembangkan profesionalisme guru* (Edisi ke-3). Jakarta: RajaGrafindo Persada.
- Sari, D. P. (2021). Penerapan problem based learning untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika. *Jurnal Riset Pendidikan Dasar*, 4(1), 70–79.

- Sugiyono. (2019). *Metode penelitian pendidikan: Pendekatan kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sukmawati, I., & Hasanah, N. (2025). Pengaruh media ular tangga berbasis kearifan lokal terhadap pemahaman perkalian. *Jurnal Pendidikan Berbasis Budaya*, 3(1), 1–14.
- Suryani, L., & Putra, F. (2023). Meta-analisis effect size model PBL terhadap hasil belajar matematika SD. *Jurnal Evaluasi Pendidikan*, 14(2), 88–99.
- Widodo, S. A., & Sujatmiko, B. (2021). Peningkatan pemahaman perkalian melalui problem based learning berbantuan media konkret. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(3), 2432–2443.
- Wulandari, E. (2023). Implementasi TPACK pada pembelajaran matematika materi perkalian. *Jurnal Teknologi dan Pembelajaran*, 10(1), 25–36.
- Yulianto, A., & Cahyono, B. (2019). Perbedaan kemampuan pemahaman konsep matematika ditinjau dari model pembelajaran PBL. *Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia*, 5(1), 12–20.
- Zainuddin, M. (2020). *Desain penelitian pre-experimental dalam pendidikan*. Malang: UB Press.
- Zakaria, N., & Rohmah, S. (2024). Efektivitas permainan ular tangga bermuatan soal cerita terhadap hasil belajar perkalian. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Matematika*, 2(2), 67–78.
- Zulfa, L., & Hanifah, U. (2021). Peningkatan keaktifan belajar matematika melalui model PBL berbasis TPACK. *Jurnal Didaktika*, 10(4), 399–410.