

Penerapan Strategi Pembelajaran Scaffolding untuk Meningkatkan Pemahaman Pengoperasian PPD (Sipat Datar) Peserta Didik

Fahmi Ismaun^{1*}, R Machmud Sugandi², Siti Malika³, Asih Safitri⁴, Abdullah Wakhid Bakhtiar⁵

¹Pendidikan Profesi Guru, Universitas Negeri Malang, Malang, Indonesia

²Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Negeri Malang, Malang, Indonesia

³Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan, SMK Negeri 11 Malang, Malang, Indonesia

⁴Pendidikan Profesi Guru, Universitas Negeri Malang, Malang, Indonesia

⁵Pendidikan Profesi Guru, Universitas Negeri Malang, Malang, Indonesia

E-mail: fahmi.ismaun.2431529@students.um.ac.id

*Corresponding Author

 <https://doi.org/10.31004/jerkin.v5i1.3352>

ARTICLE INFO

Article history:

Received: 13 Jul 2026

Revised: 19 Jul 2026

Accepted: 25 Jul 2026

Kata Kunci:

Scaffolding, PPD,
Sipat datar, Ilmu Ukur
Tanah, SMK DPIB.

Keywords:

Scaffolding, PPD, Sipat
Datar, Ilmu Ukur
Tanah, SMK DPIB.

ABSTRACT

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas penerapan strategi pembelajaran scaffolding dalam meningkatkan pemahaman siswa tentang penggunaan Penyipat Datar (Instrumen Leveling) pada mata pelajaran Survei Tanah. Subjek penelitian terdiri dari 32 siswa kelas 10 dari Program Vokasi Pemodelan dan Desain Informasi Bangunan (DPIB) di SMKN 11 Kota Malang pada tahun ajaran 2024/2025. Metode penelitian yang digunakan adalah Penelitian Tindakan Kelas (CAR) dengan model Kemmis dan McTaggart, yang dilakukan dalam dua siklus, masing-masing terdiri dari tahap perencanaan, pelaksanaan tindakan, observasi, dan refleksi. Teknik pengumpulan data meliputi observasi kegiatan belajar siswa, tes formatif untuk mengukur pemahaman, dokumentasi hasil belajar, dan wawancara untuk mengumpulkan wawasan mendalam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa strategi scaffolding—yang diterapkan melalui bantuan bertahap, diskusi kelompok, demonstrasi langsung, dan bimbingan sebaya—secara signifikan meningkatkan pemahaman konseptual dan keterampilan praktis siswa. Pada Siklus I, nilai rata-rata siswa adalah 69, dengan tingkat penguasaan belajar sebesar 40%. Setelah menyempurnakan strategi pada Siklus II, skor rata-rata meningkat menjadi 82, dan persentase siswa yang mencapai penguasaan meningkat menjadi 84%. Analisis statistik menggunakan uji t sampel berpasangan menunjukkan perbedaan yang signifikan antara hasil Siklus I dan Siklus II. Temuan ini menunjukkan bahwa strategi scaffolding tidak hanya secara efektif meningkatkan hasil belajar tetapi juga mendorong kemandirian, partisipasi aktif, dan penguasaan prosedur instrumen. Oleh karena itu, strategi ini sangat direkomendasikan untuk implementasi berkelanjutan di lingkungan pembelajaran berbasis praktik sekolah kejuruan.

This study aims to evaluate the effectiveness of implementing scaffolding learning strategies in enhancing students' understanding of using the Penyipat Datar (Leveling Instrument) in the subject of Land Surveying. The subjects consisted of 32 tenth-grade students from the Building Information Modeling and Design Vocational Program (DPIB) at SMKN 11 Malang City during the 2024/2025 academic year. The research method employed Classroom Action Research (CAR) using the Kemmis and McTaggart model, conducted over two cycles, each comprising planning, action implementation, observation, and reflection stages. Data collection techniques included observation of student learning activities, formative tests to measure understanding, documentation of learning outcomes, and interviews to gather in-depth insights. The findings revealed that scaffolding strategies—applied through gradual assistance, group discussions, direct demonstrations, and peer mentoring—significantly improved students' conceptual understanding and practical skills. In Cycle I, the average student score was 69, with a learning mastery rate of 40%. After refining the strategy in Cycle II, the average score rose to 82, and the percentage of students achieving mastery increased to 84%. Statistical analysis using a paired sample t-test indicated a significant difference between the results of Cycle I and Cycle II. These findings suggest that scaffolding strategies not only effectively enhance learning outcomes but also foster independence, active participation, and



procedural mastery of the instrument. Therefore, this strategy is highly recommended for sustained implementation in vocational school practice-based learning environments.



This is an open access article under the CC-BY-SA license.

How to Cite: Fahmi Ismaun, et al. (2026), Penerapan Strategi Pembelajaran Scaffolding untuk Meningkatkan Pemahaman Pengoperasian PPD (Sipat Datar) Peserta Didik, 5(1). <https://doi.org/10.31004/jerkin.v5i1.3352>

PENDAHULUAN

Pendidikan vokasi merupakan bagian integral dari sistem pendidikan yang bertujuan mempersiapkan peserta didik dengan kompetensi teknis dan praktis yang relevan dengan dunia kerja. Di Indonesia, Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) memiliki peran strategis dalam menghasilkan lulusan yang siap berkontribusi di bidang industri, termasuk dalam program keahlian Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan (DPIB). Salah satu kompetensi inti dalam kurikulum DPIB adalah penguasaan alat ukur tanah, khususnya Pengukur Penyipat Datar (PPD) atau Automatic Level, yang digunakan untuk menentukan beda tinggi antar titik pada suatu lahan. Namun, observasi awal di kelas X DPIB SMKN 11 Kota Malang mengungkapkan bahwa sebagian besar siswa mengalami kesulitan dalam mengoperasikan alat ini secara mandiri. Hambatan utama meliputi ketidakpahaman prosedur teknis (seperti kalibrasi alat, penempatan rambu ukur, dan interpretasi data), minimnya latihan praktik, serta dominasi metode ceramah satu arah yang kurang melibatkan partisipasi aktif siswa.

Permasalahan ini diperparah oleh karakteristik peserta didik di SMK yang cenderung lebih tertarik pada pembelajaran berbasis praktik daripada teori. Metode konvensional seperti demonstrasi guru tanpa diikuti latihan bertahap dan umpan balik langsung tidak efektif dalam membangun kemandirian siswa. Selain itu, kurangnya penggunaan media visual (seperti video tutorial atau simulasi digital) turut menghambat pemahaman prosedur kerja alat. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan pembelajaran yang mampu menjembatani kesenjangan antara kemampuan awal siswa dan tuntutan kompetensi vokasional. Teori Zone of Proximal Development (ZPD) oleh Lev Vygotsky (1978) menawarkan solusi melalui konsep scaffolding, yaitu pemberian dukungan sementara oleh guru atau teman sebaya untuk membantu siswa mencapai tingkat pemahaman yang lebih tinggi. Scaffolding mencakup strategi seperti panduan bertahap, diskusi kolaboratif, demonstrasi interaktif, dan pemberian umpan balik konstruktif. Dalam konteks pembelajaran alat ukur tanah, scaffolding diharapkan dapat meningkatkan kepercayaan diri, partisipasi aktif, dan akurasi prosedural siswa. Penelitian ini bertujuan menganalisis efektivitas penerapan strategi scaffolding dalam meningkatkan pemahaman konseptual dan keterampilan teknis siswa kelas X DPIB SMKN 11 Kota Malang dalam mengoperasikan alat PPD.

Pembelajaran Vokasi dan Tantangannya

Pembelajaran vokasi menekankan keseimbangan antara pengetahuan teoritis dan keterampilan praktik. Menurut Mustofa et al. (2021), tantangan utama dalam pendidikan vokasi adalah memastikan siswa tidak hanya memahami konsep tetapi juga mampu mengaplikasikannya dalam situasi nyata. Studi oleh Zhang et al. (2023) menunjukkan bahwa metode pembelajaran pasif (seperti ceramah) cenderung gagal membangun kemandirian siswa, sementara pendekatan aktif seperti scaffolding mampu meningkatkan retensi pengetahuan dan motivasi belajar.

Teori Scaffolding dan Zone of Proximal Development (ZPD)

Scaffolding, yang berakar dari teori ZPD Vygotsky, merujuk pada bantuan yang diberikan oleh guru atau teman sebaya untuk memfasilitasi pembelajaran hingga siswa mencapai kemandirian (Wood et al., 1976). Menurut Agustyaningrum et al. (2022), ZPD adalah jarak antara kemampuan aktual siswa dan potensi perkembangannya dengan bantuan orang lain. Implementasi scaffolding dalam pembelajaran teknik melibatkan tiga fase utama: (1) modeling (demonstrasi oleh guru), (2) guided practice (latihan dengan bimbingan), dan (3) fading (penarikan bantuan secara bertahap).

Studi Terdahulu tentang Scaffolding

Beberapa penelitian telah membuktikan efektivitas scaffolding dalam konteks vokasi. Misalnya, Nursanti (2022) menemukan bahwa scaffolding meningkatkan hasil belajar matematika siswa SMK melalui diskusi kelompok dan umpan balik teman sebaya. Sementara itu, Risaaldi dan Widyawati (2024) melaporkan peningkatan signifikan dalam keterampilan seni patung setelah penerapan scaffolding berbasis ZPD. Temuan ini mengindikasikan bahwa strategi ini tidak hanya efektif untuk mata pelajaran

teoritis tetapi juga untuk keterampilan teknis.

METODE

Penelitian ini mengadopsi metode Penelitian Tindakan Kelas (PTK) berdasarkan model Kemmis dan McTaggart. Model ini dijalankan melalui empat tahap berulang: perencanaan, pelaksanaan tindakan, observasi, dan refleksi. Keempat fase ini dilakukan secara siklus untuk memfasilitasi perbaikan bertahap dalam proses pembelajaran melalui evaluasi dan temuan di setiap siklus. Penelitian dilaksanakan dalam dua siklus pembelajaran, di mana setiap siklus dirancang untuk mengatasi kelemahan siklus sebelumnya dan mengoptimalkan penerapan strategi scaffolding dalam pengoperasian alat sipat datar. Pendekatan ini diharapkan tidak hanya menilai peningkatan hasil belajar siswa, tetapi juga merefleksikan perubahan nyata dalam interaksi pembelajaran yang lebih kolaboratif dan evaluatif.

Subjek penelitian melibatkan 32 siswa kelas X Program Keahlian Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan (DPIB) di SMKN 11 Kota Malang tahun ajaran 2024/2025. Untuk memastikan data yang komprehensif, teknik pengumpulan data mencakup beragam instrumen: (1) lembar observasi untuk memantau partisipasi dan aktivitas siswa selama pembelajaran, (2) tes formatif guna mengukur pemahaman konseptual dan teknis terkait alat sipat datar, (3) dokumentasi visual (foto, video) dan hasil kerja siswa sebagai bukti empiris proses pembelajaran, serta (4) wawancara semi-terstruktur untuk memahami persepsi dan pengalaman siswa terhadap strategi scaffolding. Triangulasi data digunakan untuk memperkuat validitas dan reliabilitas temuan.

Analisis data dilakukan secara campuran. Data kuantitatif dari hasil tes dianalisis menggunakan uji normalitas Shapiro-Wilk dan uji paired sample t-test melalui SPSS 26 untuk mengidentifikasi signifikansi peningkatan nilai antar-siklus. Sementara itu, data kualitatif (observasi, wawancara, dokumentasi) dianalisis secara deskriptif dengan mengidentifikasi pola partisipasi siswa, perubahan sikap belajar, serta refleksi guru dan siswa terkait efektivitas scaffolding. Analisis kualitatif ini bertujuan mengungkap dinamika pembelajaran secara holistik, khususnya dalam konteks pengaruh strategi scaffolding terhadap penguasaan prosedur teknis dan pembangunan kemandirian siswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Siklus I

Pada siklus I, pembelajaran menekankan instruksi teoritis dan demonstrasi langsung penggunaan alat Pengukur Penyipat Datar (PPD) oleh guru. Namun, observasi mengungkapkan bahwa mayoritas siswa cenderung pasif dengan partisipasi terbatas selama proses pembelajaran. Hasil tes formatif menunjukkan hanya 13 dari 32 siswa (40%) yang memenuhi Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM), dengan skor rata-rata kelas mencapai 69. Evaluasi lebih lanjut mengidentifikasi akar masalah pada ketidakmampuan siswa dalam melakukan prosedur leveling alat dan kesalahan dalam membaca indikator pengukuran pada rambu. Temuan ini menegaskan perlunya modifikasi strategi pembelajaran pada siklus berikutnya untuk memperkuat pemahaman konseptual dan akurasi praktik siswa.

Siklus II

Penyempurnaan strategi pembelajaran dilakukan melalui pengelompokan siswa secara heterogen, penetapan tutor sebaya, penerapan metode demonstrasi interaktif disertai diskusi partisipatif, serta pengurangan bantuan guru secara bertahap (fading support) selaras dengan prinsip scaffolding. Upaya ini dirancang untuk mendorong partisipasi aktif siswa, memperkuat kerja tim, dan menumbuhkan kemandirian dalam memahami serta mempraktikkan penggunaan alat sipat datar. Hasil evaluasi menunjukkan kemajuan yang nyata, dengan 27 dari 32 siswa (84%) mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) dan rata-rata nilai kelas meningkat ke angka 82. Di samping itu, siswa terlihat lebih antusias dalam berdiskusi, mampu berkolaborasi efektif dalam kelompok, serta menunjukkan kemampuan mandiri dalam mengaplikasikan alat ukur secara prosedural. Hal ini mengindikasikan keberhasilan strategi pembelajaran dalam mengoptimalkan pemahaman konseptual dan penguasaan keterampilan teknis peserta didik.

Analisis Statistik

Tabel 1. Analisis Statistik

Jenis Uji Statistik	Hasil Keterangan
Uji Normalitas	Sig. > 0,05 Data berdistribusi normal

(Shapiro-Wilk)	
Paired Sample t-Test	t = -8,97; df = 31; Sig. (2-tailed) = 0,000 Terdapat perbedaan signifikan antara nilai siklus I dan II

Analisis statistik dalam penelitian ini mengungkap perbedaan yang signifikan antara Siklus I dan Siklus II. Uji normalitas Shapiro-Wilk menunjukkan bahwa data berdistribusi normal, dengan nilai signifikansi (Sig.) di atas 0,05. Hal ini membuktikan bahwa data hasil tes formatif siswa memenuhi asumsi normalitas, sehingga memvalidasi penggunaan uji paired sample t-test untuk analisis lanjutan.

Hasil uji paired sample t-test menghasilkan nilai t = -8,97 (derajat kebebasan/df = 31) dan nilai signifikansi (Sig.) 0,000 (<0,05). Temuan ini mengonfirmasi adanya peningkatan yang sangat signifikan pada hasil belajar siswa antara kedua siklus, yang merefleksikan keberhasilan perbaikan strategi scaffolding. Nilai t negatif mengindikasikan bahwa rata-rata skor Siklus II lebih tinggi secara substansial dibandingkan Siklus I, menegaskan peningkatan nyata dalam pemahaman konseptual dan akurasi prosedural siswa dalam mengoperasikan alat Sipat Datar.

SIMPULAN

Implementasi strategi scaffolding terbukti efektif meningkatkan pemahaman siswa kelas X DPIB dalam pengoperasian alat PPD, dengan kontribusi signifikan terhadap partisipasi aktif, kemandirian, dan capaian hasil belajar. Berdasarkan temuan ini, disarankan agar: (1) guru secara konsisten mengintegrasikan scaffolding dalam pembelajaran vokasional untuk memperkuat keterampilan praktik siswa; (2) dikembangkan media video tutorial penggunaan PPD guna memfasilitasi visualisasi dan memperjelas langkah-langkah prosedural; serta (3) sekolah menyelenggarakan pelatihan konsep Zone of Proximal Development (ZPD) dan teknik scaffolding bagi guru SMK untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dan pengembangan kompetensi pedagogis.

REFERENSI

- Agustyaningrum, N., Pradanti, P., & Yuliana. (2022). Teori perkembangan Piaget dan Vygotsky: Bagaimana implikasinya dalam pembelajaran matematika sekolah dasar? *Jurnal Absis: Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika*, 5(1), 568–582. <https://doi.org/10.30606/absis.v5i1.1440>
- Dewi, N. W. R. (2021). Optimalisasi kreativitas anak usia dini melalui kegiatan seni. *Widyalyaya: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 1(3), 386. <https://journal.lppmunindra.ac.id/index.php/RDJE/article/view/11246>
- Fricticarani, A., Hayati, A., R., R., Hoirunisa, I., & Rosdalina, G. M. (2023). Strategi pendidikan untuk sukses di era teknologi 5.0. *Jurnal Inovasi Pendidikan dan Teknologi Informasi (JIPTI)*, 4(1), 56–68. <https://doi.org/10.52060/pti.v4i1.1173>
- Khairunnisa, A., & Wahyuningtyas, T. (2024). Penerapan scaffolding untuk meningkatkan keterampilan peserta didik pada pembelajaran seni tari di kelas VIII. *Journal of Innovation and Teacher Professionalism*, 2(1), 83–91. <https://doi.org/10.17977/um084v2i12024p83-91>
- Kivunja, C. (2018). Teaching Students to Learn: Developing Creativity and Critical Thinking Skills. *Education Sciences*, 8(3), 120.
- Martiana, I. (2021). Pemberian bantuan berupa scaffolding untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa kelas V SDN 01 Pedawang. *Action Research Journal*, 1(1), 76–81. <https://doi.org/10.51651/arj.v1i1.111>
- Moleong, L. J. (2021). Metodologi penelitian kualitatif. Remaja Rosdakarya.
- Mustofa, H., Jazeri, M., & Mu'anawah, E. (2021). Strategi pembelajaran scaffolding dalam membentuk kemandirian belajar siswa. *Jurnal AL FATIH*, 1(1), 42–52. <https://journal.an-nur.ac.id/index.php/ALF>
- Nursanti, I. (2022). Penerapan metode scaffolding untuk meningkatkan hasil belajar matematika siswa kelas XI IPA-2 SMA Negeri 1 Bungkal. *JPT (Jurnal Pendidikan Tambusai)*, 6(2), 10279–10295. <https://journal.an-nur.ac.id/index.php/ALF/article/view/29>
- Risaaldi, H. M., & Widyawati, I. W. (2024). Strategi scaffolding pada prinsip Zone of Proximal Development dalam materi seni patung pada kelas IX. *Journal of Innovation and Teacher Professionalism*, 2(1), 110–116. <https://doi.org/10.17977/um084v2i12024p110-116>

- Salim, S., & Rahmawati, A. (2023). Implementasi Zone of Proximal Development dalam pembelajaran kolaboratif. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 14(1), 45–58.
- Sugiyono. (2023). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Suryaningsih, S., & Nurlita, R. (2021). Pentingnya lembar kerja peserta didik elektronik (E-LKPD) inovatif dalam proses pembelajaran abad 21. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 2(7), 1256–1268. <https://doi.org/10.36418/japendi.v2i7.233>
- Swastika, A. I., & Utami, I. W. P. (2024). Penerapan scaffolding pada Zone of Proximal Development (ZPD) kelas X DKV-2 di SMK terhadap mata pelajaran sejarah. *Journal of Innovation and Teacher Professionalism*, 3(1), 68–76. <https://doi.org/10.17977/um084v3i12025p68-76>
- Wang, M. T., & Holcombe, R. (2019). Adolescent Behavioral, Emotional, and Cognitive Engagement Trajectories in School: Patterns and Predictors. *Developmental Psychology*, 55(6), 1163–1176.
- Wood, D., Bruner, J. S., & Ross, G. (1976). The role of tutoring in problem solving. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 17(2), 89–100.
- Yusuf, A., Wiyono, H., & Rahayuningtyas, W. (2024). Efektivitas implementasi scaffolding terhadap hasil belajar seni budaya di SMA. *Journal of Language Literature and Arts*, 4(2), 123–129. <https://doi.org/10.17977/um064v4i22024p123-129>
- Zhang, Y., Wang, Z., & Liu, J. (2023). The Role of Feedback in Student Learning: A Meta-Analysis of Educational Research. *Educational Research Review*, 32, 100394.
- Zhou, Y., Wang, Z., & Li, X. (2023). Exploring the effects of scaffolding on student engagement and learning outcomes. *Educational Research Review*, 29, 100343. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2023.100343>