

Implementing Teaching at the Right Level to Improve Science Learning Outcomes: A Classroom Action Research Study

Khairun Nisa^a | Lukman^a | Ramlawati^b | Rosdiana^c

^aPendidikan Profesi Guru, Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Makassar, Indonesia

^bPendidikan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Makassar, Indonesia

^cSekolah Menengah Pertama Negeri 3 Makassar, Indonesia

Correspondence: ramlawati@unm.ac.id

Article History:

Received: 02 August 2026

Accepted: 30 August 2026

Keyword:

Teaching At The Right Level, Learning Outcomes, Science Learning, Classroom Action Research.

Abstract

Low understanding of simple machine concepts and diverse cognitive readiness among students often limit the effectiveness of standard science instruction. This classroom action research investigated the implementation of Teaching at the Right Level (TaRL) to improve science learning outcomes among Grade VIII students at SMP Negeri 3 Makassar. The study followed the Kemmis and McTaggart model across three cycles involving 48 students. Data were collected using validated learning-outcome tests, classroom observation sheets, and student-response questionnaires, then analyzed descriptively using quantitative percentages and qualitative thematic reflection. The intervention evolved systematically: Cycle I utilized initial heterogeneous grouping; Cycle II shifted to small homogeneous grouping based on cognitive readiness with targeted scaffolding; and Cycle III further reduced group sizes alongside integrated practical hands-on activities. Classical mastery increased from 33.3% in Cycle I to 89.6% in Cycle II and 97.9% in Cycle III, accompanied by an increase in mean scores from 65.33 to 89.58 and 94.00. Within the scope of this action research, these iterative refinements particularly aligning group homogeneity, scaffolding, and practical tasks with student readiness were associated with improved student participation and learning outcomes across cognitive levels.

© 2026 The Authors. This open access article is distributed under a (CC-BY License) 

How to Cite:

Lukman, K. N., Ramlawati, R., & Rosdiana, R. (2026). Implementing Teaching at the Right Level to Improve Science Learning Outcomes: A Classroom Action Research Study. *MISOOL: Jurnal Pendidikan Dasar*, 8(1), 159–167. <https://doi.org/10.47945/misool.v8i1.3290>

PENDAHULUAN

Ketimpangan capaian literasi sains murid masih menjadi tantangan mendasar dalam pendidikan IPA global maupun nasional. Laporan Programme for International Student Assessment (PISA) menunjukkan bahwa mayoritas murid di berbagai negara berkembang belum mencapai tingkat kemahiran minimum dalam literasi sains (OECD, 2023; Osborne & Dillon, 2020). Di Indonesia, hasil PISA 2022 mencatat rerata skor literasi sains sebesar 383 poin, masih jauh di bawah rata-rata negara OECD sebesar 485 poin, dengan hanya sekitar 34% murid yang mencapai tingkat kemahiran standar (OECD, 2023). Kondisi ini mengindikasikan perlunya transformasi instruksional yang lebih responsif terhadap variasi pemahaman murid, sejalan dengan kerangka Kurikulum Merdeka yang menekankan fleksibilitas dan adaptivitas pengajaran (Kementerian Pendidikan Riset, dan Teknologi, 2022; UNESCO, 2021).

Kebutuhan akan pembelajaran yang adaptif sangat terasa pada kelas heterogen seperti di kelas VIII SMP Negeri 3 Makassar. Hasil studi pendahuluan menunjukkan bahwa pengajaran IPA masih mendominasi pendekatan seragam (*one-size-fits-all*), yang menyamaratakan stimulasi, tuntutan, dan kecepatan belajar tanpa mempertimbangkan titik awal kesiapan kognitif murid (Hidayah & Ramadhan, 2024; A. Ramdani et al., 2022). Akibatnya, murid yang membutuhkan pendampingan ekstra tidak memperoleh bantuan yang relevan, sementara murid yang telah mahir kehilangan tantangan yang memadai. Permasalahan ini mengemuka pada materi Pesawat Sederhana sebuah

topik yang menuntut pemahaman konsep fisika, kalkulasi matematis keuntungan mekanis, sekaligus keterampilan praktikum nyata. Pendekatan instruksional yang kaku pada materi ini berdampak pada rendahnya keterlibatan dan capaian belajar murid, baik pada ranah kognitif, afektif, maupun psikomotorik (Hidayah & Ramadhan, 2024).

Sebagai solusi pedagogis, pendekatan *Teaching at the Right Level* (TaRL) diterapkan untuk melepaskan pengajaran dari batas tingkatan kelas administratif dan mendasarkannya pada tingkat kemampuan aktual murid (Banerjee et al., 2017). Secara operasional, TaRL berbeda dari pengelompokan kemampuan statis (*tracking*) karena berfokus pada pengelompokan yang bersifat fleksibel dan dinamis berdasarkan asesmen diagnostik awal yang berkala, dengan target instruksional yang terus disesuaikan (*level-appropriate teaching*) hingga murid mencapai penguasaan dasar (Angrist et al., 2022). Meskipun TaRL merupakan model intervensi praktis yang dikembangkan untuk mengatasi krisis belajar dasar, mekanisme pedagogisnya dapat diinterpretasikan secara teoritis melalui *scaffolding* (Wood et al., 1976), di mana dukungan instruksional disesuaikan dengan jarak antara kemampuan mandiri murid dan potensinya di bawah bimbingan guru. Dalam ruang lingkup pembelajaran diferensiasi, TaRL beroperasi secara spesifik pada diferensiasi proses dan kesiapan (*readiness*), bukan mencakup seluruh dimensi *differentiated instruction* seperti minat atau profil belajar. Sejumlah riset menunjukkan bahwa implementasi TaRL berkorelasi positif dengan peningkatan literasi sains, keterampilan proses, serta hasil belajar murid (Aziz, A., Mukti, H., & Ashari, 2025; Ramlawati et al., 2025; Ratnasari, D., Sulianto, J., & Noer, 2024).

Meskipun potensi TaRL dan PTK berbasis siklus perencanaan, tindakan, observasi, serta refleksi telah banyak didokumentasikan (Ndraha, 2024) literatur terdahulu masih menyisakan kesenjangan konseptual dan empiris. Sebagian besar penelitian meneliti TaRL sebagai intervensi linier dan statis pada program literasi-numerasi dasar tingkat sekolah dasar, dengan evaluasi yang hanya membandingkan skor *pre-test* dan *post-test*. Riset-riset tersebut belum menguraikan bagaimana intervensi TaRL beradaptasi secara dinamis ketika diterapkan pada materi sains tingkat sekolah menengah yang kompleks seperti Pesawat Sederhana. Secara khusus, belum ada bukti empiris yang merekam bagaimana penyesuaian mikropedagogis meliputi transisi struktur kelompok (dari heterogen ke homogen kecil), intensitas *scaffolding*, serta modifikasi Lembar Kerja Murid (LKM) berbasis praktikum dievaluasi dan disempurnakan secara iteratif dalam siklus PTK.

Untuk mengisi kesenjangan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan mendeskripsikan secara sistematis perbaikan praktik pembelajaran berbasis TaRL pada materi Pesawat Sederhana di Kelas VIII SMP Negeri 3 Makassar. Penelitian ini berfokus untuk mengevaluasi dinamika perbaikan tindakan dan dampaknya dalam konteks kelas yang diteliti. Secara operasional, penelitian ini menjawab dua pertanyaan utama yakni bagaimana proses penyesuaian instruksional pendekatan TaRL khususnya konfigurasi kelompok, *scaffolding*, dan aktivitas praktikum disempurnakan dari Siklus I hingga Siklus III dan Bagaimana perbaikan tindakan berbasis TaRL tersebut berhubungan dengan perbaikan keterlibatan dan capaian hasil belajar IPA murid pada setiap siklusnya?

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan Penelitian Tindakan Kelas (PTK) atau *classroom action research* yang mengadaptasi model siklus (Kemmis & McTaggart, 1988), meliputi tahap perencanaan (*planning*), pelaksanaan tindakan (*action*), observasi (*observation*), dan refleksi (*reflection*). Penelitian ini menempatkan Teaching at the Right Level (TaRL) sebagai intervensi utama, sementara *Problem-Based Learning* (PBL) berperan sebagai bingkai model pembelajaran

instruksional. Integrasi kedua konsep ini dijalankan secara operasional: kerangka PBL menyediakan sintaks pembelajaran berbasis masalah (orientasi masalah, mengorganisasi murid, membimbing penyelidikan, mengembangkan karya, serta menganalisis/evaluasi), sedangkan TaRL secara spesifik mengintervensi pada tahap *mengorganisasi murid* dan *membimbing penyelidikan* melalui diferensiasi pengelompokan kesiapan kognitif, penyesuaian LKM, serta tingkat intensitas *scaffolding* guru. Dinamika penyesuaian tindakan antar-siklus dirangkum pada tabel berikut.

Tabel 1. Tindakan Antar Siklus

Sintaks PBL	Siklus I	Siklus II	Siklus III
Orientasi Masalah	Penyajian fenomena pesawat sederhana secara klasikal.	Penyajian masalah kontekstual disesuaikan tingkat pemahaman dasar.	Penyajian masalah berbasis eksperimen/praktikum langsung.
Mengorganisasi & Diferensiasi TaRL	Pengelompokan heterogen (8 kelompok, 6 murid) tanpa pemisahan level kognitif.	Pengelompokan homogen berdasarkan asesmen diagnostik (8 kelompok, 6 murid)	Pengelompokan homogen lebih (12 kelompok, 4 murid) berdasar re-kategorisasi dinamis.
Membimbing Penyelidikan	<i>Scaffolding</i> bersifat umum dan disamaratakan ke seluruh kelompok.	<i>Scaffolding</i> terstruktur: intensif untuk kelompok dasar, moderat untuk menengah, mandiri untuk mahir.	<i>Scaffolding</i> difokuskan pada bimbingan praktikum <i>hands-on</i> dan analisis data hasil percobaan.
Pengembangan Karya & Evaluasi	Diskusi LKM standar dan presentasi kelompok.	Diskusi LKM ter-diferensiasi sesuai level dan pemaparan hasil.	Unjuk kerja praktikum, penyusunan laporan mini, dan refleksi akhir.

Penelitian dilaksanakan di SMP Negeri 3 Makassar pada semester genap tahun ajaran 2025/2026 (16–23 April 2026), dengan subjek penelitian adalah 48 murid kelas VIII. Peneliti telah melakukan penelitian ini sesuai standar etika akademik. Aspek etika penelitian dipenuhi secara ketat melalui izin penelitian pada pengelolah program Pendidikan Profesi Guru.

Mekanisme asesmen diagnostik dan dinamika pengelompokan TaRL mengacu pada prosedur penelitian Tindakan kelas umumnya. Sebelum Siklus I, dilakukan asesmen diagnostik awal (*pre-test*) menggunakan 10 soal tes kemampuan dasar materi Pesawat Sederhana. Klasifikasi tingkat kesiapan kognitif murid didasarkan pada *cut-off score* dengan landasan teoritis taksonomi Bloom yang direvisi (Anderson & Krathwohl). Kelompok dasar (tingkat kesiapan rendah): skor < 60 ($n = 16$ murid) – Murid belum menguasai konsep dasar gaya, usaha, dan prinsip kerja pesawat sederhana. Kelompok menengah (tingkat kesiapan sedang): skor $60 - 75$ ($n = 22$ murid) – Murid memahami konsep dasar tetapi mengalami hambatan pada kalkulasi matematis keuntungan mekanis. Kelompok mahir (tingkat kesiapan tinggi): skor > 75 ($n = 10$ murid) – Murid telah menguasai konsep dan kalkulasi serta siap untuk penyelesaian masalah kompleks.

Pengelompokan murid bersifat dinamis dan tidak permanen. Re-kategorisasi dilakukan pada setiap akhir siklus berdasarkan hasil tes formatif untuk menentukan pemindahan kelompok murid pada siklus berikutnya, serta memfasilitasi pergeseran dari kelompok homogen besar (Siklus II: 8 kelompok 6 murid) menjadi kelompok homogen kecil (Siklus III: 12 kelompok 4 murid).

Pengumpulan data penelitian ini menggunakan instrumen yang telah melalui prosedur pengujian metodologis. Untuk tes hasil belajar kognitif disusun dalam 12 butir soal pilihan ganda berbasis indikator C1–C4 taksonomi Bloom. Validitas instrumen ini awalnya dilaukan validasi ahli (*Expert Judgment*) oleh dua orang dosen ahli pendidikan IPA dan satu orang guru pamong IPA. Hasil analisis *Content Validity Ratio* (CVR) menunjukkan nilai 1.00 untuk seluruh butir (layak digunakan). Sementara itu, uji coba empiris dan analisis butir dilakkan melalui ujicobakan pada 30 murid di luar subjek penelitian. Dari 12 soal, 10 butir dinyatakan valid secara empiris ($r_{hitung} > r_{tabel} = 0.361$, taraf signifikansi 5%). Reliabilitas instrumen dilihat melalui koefisien reliabilitas dihitung menggunakan rumus Kuder-Richardson (KR-20) dan diperoleh $r_{11} = 0.82$ (kategori

reliabilitas sangat tinggi). 10 butir soal valid ini yang digunakan sebagai instrumen tes pada setiap akhir siklus.

Data observasi keterlibatan dan respons murid yang mencakup aspek afektif dan kualitatif diperoleh melalui lembar observasi serta angket respons murid. Lembar observasi keterlibatan murid mencakup empat indikator utama, yaitu perhatian, antusiasme dalam menjawab pertanyaan, kerja sama dalam kelompok, dan ketepatan dalam menyelesaikan tugas. Penilaian dilakukan menggunakan skala Likert 1–4, dengan skor 1 menunjukkan kategori kurang, skor 2 cukup, skor 3 baik, dan skor 4 sangat baik. Untuk memastikan konsistensi penilaian, proses pengamatan dilakukan oleh dua orang observer independen dengan mengacu pada *inter-rater reliability*, dengan tingkat kesepakatan dinyatakan memenuhi kriteria apabila nilai *Percentage Agreement* mencapai lebih dari 85%. Persentase keterlibatan murid selanjutnya dihitung dengan membandingkan total skor observasi yang diperoleh dengan total skor maksimal, kemudian dikalikan 100%. Sementara itu, respons murid diperoleh melalui angket yang terdiri atas 10 pernyataan dengan skala Likert 1–4 dan diberikan pada akhir Siklus III untuk mengetahui persepsi murid terhadap kebermanfaatan diferensiasi TaRL dan kegiatan praktikum.

Selanjutnya, data penelitian dianalisis menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dan kualitatif untuk memperoleh gambaran mengenai perubahan hasil belajar dan proses pembelajaran selama penelitian berlangsung. Peningkatan hasil belajar antarsiklus dianalisis menggunakan *Normalized Gain* (N-Gain) berdasarkan rumus Hake (1998), yaitu $g = (S_{post} - S_{pre}) / (S_{maks} - S_{pre})$. Dalam penelitian ini, perhitungan N-Gain dilakukan secara eksplisit dengan membandingkan skor asesmen diagnostik awal (*pre-test*) dengan skor Tes Akhir Siklus III (*post-test*). Skor pada Siklus I dan Siklus II tidak digunakan sebagai penyebut utama dalam perhitungan N-Gain, melainkan diperlakukan sebagai indikator perkembangan proses karena bentuk intervensi pada kedua siklus tersebut masih mengalami modifikasi. Interpretasi nilai N-Gain mengacu pada tiga kategori, yaitu tinggi apabila $g > 0,70$, sedang apabila $0,30 \leq g \leq 0,70$, dan rendah apabila $g < 0,30$.

Adapun keberhasilan penelitian ditentukan berdasarkan dua aspek utama, yaitu hasil belajar kognitif dan keberhasilan proses pembelajaran. Keberhasilan hasil belajar kognitif ditinjau berdasarkan ketercapaian Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) dengan nilai minimal ≥ 70 serta ketuntasan klasikal sekurang-kurangnya 85% dari keseluruhan murid. Sementara itu, keberhasilan proses pembelajaran dinilai berdasarkan keterlaksanaan pembelajaran oleh guru dan keterlibatan aktif murid, dengan kategori keberhasilan ditetapkan apabila keterlaksanaan pembelajaran dan keterlibatan murid mencapai lebih dari 80%. Dengan demikian, penilaian keberhasilan penelitian tidak hanya mempertimbangkan peningkatan capaian akademik, tetapi juga memperhatikan kualitas pelaksanaan pembelajaran dan keterlibatan murid selama proses intervensi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan tindakan dalam Penelitian Tindakan Kelas (PTK) ini berlangsung selama tiga siklus di Kelas VIII SMP Negeri 3 Makassar ($N = 48$). Perbaikan tindakan dilakukan secara berkelanjutan melalui integrasi *Problem-Based Learning* (PBL) dan pendekatan *Teaching at the Right Level* (TaRL) yang dikombinasikan dengan iterasi mikropedagogis mencakup pengelompokan murid, intensitas *scaffolding*, ukuran kelompok, pengaturan ruang kelas, serta penambahan aktivitas praktikum. Pengamatan proses pembelajaran dilakukan secara independen oleh dua orang observer menggunakan lembar observasi terstruktur (skala 1–4) untuk merekam keterlaksanaan skenario guru dan tingkat keterlibatan aktif murid.

Tabel 3. Persentase Keterlaksanaan Pembelajaran dan Indikator Keterlibatan Murid

Indikator Observasi	Siklus Tindakan (%)			Kategori (Siklus III)
	Siklus I	Siklus II	Siklus III	
Keterlaksanaan Skenario (Guru)	78,5	87,5	95,0	Sangat Tinggi
Fokus Memperhatikan	62,5	81,2	91,6	Sangat Tinggi
Antusiasme Bertanya/Menjawab	45,8	72,9	85,4	Tinggi
Kerja Sama & Kolaborasi Kelompok	52,1	79,1	93,7	Sangat Tinggi
Partisipasi Unjuk Kerja / Praktikum	-	-	91,6	Sangat Tinggi
Rata-rata Keterlibatan Murid	53,5	77,7	90,6	Sangat Tinggi

Data observasi pada Siklus I merekam bahwa dalam kelompok heterogen awal, diskusi cenderung didominasi oleh murid dengan tingkat kesiapan kognitif tinggi. Catatan observasi kualitatif menunjukkan murid pada kelompok kesiapan rendah cenderung pasif dan enggan mengajukan pertanyaan. Transisi menuju kelompok homogen berbasis tingkat kesiapan kognitif pada Siklus II diiringi dengan peningkatan rata-rata keterlibatan murid menjadi 77,7%. Pada Siklus III, ketika ukuran kelompok diperkecil (4 murid per kelompok) dan diintegrasikan dengan aktivitas praktikum *hands-on*, rata-rata keterlibatan murid mencapai 90,6%, di mana indikator kerja sama kelompok dan unjuk kerja praktikum mencatatkan skor tertinggi.

Seiring dengan perbaikan proses pembelajaran, capaian tes hasil belajar kognitif dan ketuntasan klasikal murid pada materi pesawat sederhana menunjukkan tren peningkatan dari Siklus I hingga siklus III.

Tabel 4. Statistik Deskriptif dan Ketuntasan Klasikal Hasil Belajar Kognitif

Data	Siklus 1	Siklus 2	Siklus 3
Mean	65.33	89.58	94.00
Median	60.00	90.00	100.00
Std Dev	15.75	11.48	10.31
Min	30	60	40
Max	100	100	100
Q1	50.00	80.00	90.00
Q3	80.00	100.00	100.00

Rata-rata meningkat dari 65,33 pada Siklus I menjadi 89,58 pada Siklus II, dan mencapai 94,00 pada Siklus III. Penurunan nilai Standar Deviasi dari 15,75 menjadi 10,31 mengindikasikan bahwa variabilitas skor antar-murid berkurang seiring berjalannya siklus tindakan.

Tabel 5. Peningkatan Kategori Indikator Taksonomi Kognitif (C1–C4)

Indikator	Siklus 1	Siklus 2	Siklus 3
C1 (Mengingat)	75%	90%	95%
C2 (Memahami)	55%	80%	90%
C3 (Menerapkan)	45%	70%	85%
C4 (Menganalisis)	30%	50%	65%

Evaluasi progresi berdasarkan pengelompokan kesiapan kognitif awal (*Pre-test*) dianalisis menggunakan *Normalized Gain* (*N-Gain*) untuk melihat besarnya perubahan skor individu dari titik awal ke akhir siklus perlakuan.

Tabel 6. Progresi Hasil Belajar dan N-Gain Berdasarkan Level Kesiapan Kognitif

Level Kognitif	Jumlah Murid	Rata-rata Siklus 1	Rata-rata Siklus 2	Rata-rata Siklus 3	Tuntas Siklus 1	Tuntas Siklus 2	Tuntas Siklus 3	N-Gain Rata-rata	Kategori N-Gain
Tinggi	8	87,5	92,5	100	100.0%	87.5%	100.0%	1	Tinggi
Sedang	20	69,5	89,5	92,1	36.8%	85.0%	94.7%	0,74	Tinggi
Rendah	20	51,1	88,5	93,3	0.0%	95.0%	100.0%	0,85	Tinggi

Ketiga kelompok kesiapan kognitif mencatatkan rata-rata *N-Gain* dalam kategori Tinggi. Kelompok dengan kesiapan kognitif rendah mencatatkan peningkatan rata-rata paling tajam, dari 51,1 pada Siklus I menjadi 88,5 pada Siklus II dan 93,3 pada Siklus III (*N-Gain* = 0,85).

Peningkatan capaian hasil belajar kognitif dan keterlibatan aktif murid dari Siklus I hingga Siklus III mengindikasikan bahwa perbaikan praktik pembelajaran yang dirancang secara teriterasi berasosiasi positif dengan perbaikan pemahaman konsep IPA pada materi Pesawat Sederhana di Kelas VIII SMP Negeri 3 Makassar. Kenaikan gradual ini terjadi pada ranah kognitif dan psikomotorik seiring dengan perbaikan tindakan yang dilakukan berdasarkan refleksi empiris kelas di setiap akhir siklus. Namun demikian, dalam kerangka metodologi Penelitian Tindakan Kelas (PTK) satu kelas tanpa kelompok kontrol, peningkatan skor ini tidak dapat ditafsirkan secara tunggal sebagai bukti kausalitas mutlak dari pendekatan *Teaching at the Right Level* (TaRL) semata. Peningkatan capaian yang diamati merupakan konsekuensi gabungan dari beberapa komponen tindakan yang saling berinteraksi secara berurutan (*confounding elements*), yang mencakup integrasi diferensiasi TaRL, penerapan kerangka instruksional *Problem-Based Learning* (PBL), penyesuaian intensitas *scaffolding*, perubahan ukuran kelompok, intervensi aktivitas praktikum, serta pengaruh maturasi alami dan familiarisasi murid terhadap materi maupun instrumen tes selama kurun waktu penelitian.

Pola peningkatan capaian belajar murid tersebut dapat dijelaskan melalui mekanisme evolusi intervensi mikropedagogis yang diterapkan guru secara bertahap. Pada Siklus I, penggunaan kelompok heterogen belum mampu menciptakan keterlibatan yang merata karena proses diskusi cenderung didominasi oleh murid berkemampuan tinggi, sementara murid berkemampuan rendah cenderung pasif dan bergantung pada rekannya. Hambatan sosiokognitif awal ini sejalan dengan temuan (Ramdani et al., 2022) yang menegaskan bahwa pembelajaran seragam di kelas heterogen berisiko memperlebar kesenjangan pemahaman apabila tidak diimbangi dengan desain instruksional yang adaptif. Permasalahan tersebut kemudian diatasi pada Siklus II melalui pembentukan kelompok homogen berbasis level kognitif awal, yang berhasil menciptakan ruang belajar aman (*safe space*) bagi murid berkemampuan rendah untuk berdiskusi secara aktif tanpa rasa terintimidasi oleh dominasi murid lain. Keberhasilan intervensi berbasis kelompok homogen yang disesuaikan dengan titik awal kesiapan ini memperkuat bukti empiris dari (Banerjee et al., 2017) serta (Angrist et al., 2022) mengenai efektivitas pengajaran berbasis tingkat kemampuan aktual dalam mengejar ketertinggalan belajar.

Efektivitas tindakan tersebut semakin diperkuat pada Siklus III melalui penyempurnaan rekonfigurasi kelompok menjadi ukuran yang lebih kecil (*small-grouping*) yang dipadukan dengan aktivitas praktikum manipulatif *hands-on*. Pembagian peran yang lebih ketat dalam kelompok kecil menumbuhkan keaktifan murid secara langsung, sedangkan kegiatan praktikum memberikan pengalaman inderawi untuk mengamati, merangkai alat, mengumpulkan data eksperimen, dan menyimpulkan prinsip keuntungan mekanis secara konkret. Integrasi praktikum dan perbaikan *scaffolding* dalam meningkatkan keaktifan serta capaian IPA ini sejalan dengan temuan (Magfirah et al., 2024; Vitaloka et al., 2024). Secara kognitif, lompatan capaian yang mencolok terjadi pada indikator Pemahaman (C2) dan Penerapan (C3). Karena penelitian ini tidak menggunakan instrumen khusus yang mengukur beban kognitif secara langsung, peningkatan ini sebaiknya diinterpretasikan secara hati-hati sebagai pola yang konsisten dengan teori Beban Kognitif (*Cognitive Load Theory*) dari (Sweller, 1994). *Scaffolding* yang diberikan secara terstruktur serta penyesuaian instruksi berbasis kesiapan kognitif diperkirakan membantu mereduksi beban kognitif yang tidak relevan (*extraneous cognitive load*), sehingga murid dapat memusatkan kapasitas

mentalnya pada penguasaan konsep dan pemecahan masalah Pesawat Sederhana.

Konsistensi peningkatan hasil belajar, keterampilan proses sains, motivasi, serta literasi murid melalui diferensiasi TaRL dalam penelitian ini didukung oleh basis bukti yang luas dalam berbagai literatur terdahulu (Avianti et al., 2023; Lestari et al, 2024.; Listyaningsih et al., 2023; Lukman et al., 2025; Mardiyah et al, 2024; Ningrum et al, 2023; Putri at al, 2025; Ramlawati et al., 2025). Secara teoretis, temuan penelitian ini memberikan kontribusi keilmuan dengan merekonstruksi pendekatan TaRL dari sekadar intervensi diferensiasi statis (*pre-test/post-test*) menjadi model instruksional berbasis proses penyesuaian tindakan dinamis (*action adjustment process*), sekaligus memperluas keterterapan TaRL ke jenjang sains sekolah menengah yang menggabungkan kalkulasi matematis dan eksperimen fisik. Secara praktis dan manajerial, riset ini memberikan panduan konkret bagi pendidik dalam mengimplementasikan Kurikulum Merdeka agar tidak memperlakukan pengelompokan diferensiasi sebagai Prosedur administratif yang kaku, melainkan secara berkelanjutan membaca respons belajar murid, menyesuaikan ukuran kelompok, dan merelokasi intensitas pendampingan berbasis data evaluasi berkala.

Meskipun menunjukkan tren yang positif, penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan metodologis yang perlu diakui secara terbuka. Pelaksanaan tindakan terbatas pada satu rombongan belajar di SMP Negeri 3 Makassar dengan durasi intervensi yang terikat pada alokasi waktu materi Pesawat Sederhana, sehingga hasil yang diperoleh tidak intended untuk digeneralisasikan secara statistik ke populasi yang lebih luas. Selain itu, pengukuran keterlibatan murid diukur melalui lembar observasi selama proses pembelajaran yang masih berpotensi dipengaruhi oleh bias subjektivitas pengamat (*observer bias*), serta adanya efek gabungan (*confounding effect*) antar-variabel tindakan. Berdasarkan keterbatasan tersebut, peneliti selanjutnya direkomendasikan untuk melakukan penelitian komparatif menggunakan desain eksperimen kuasi (*quasi-experimental design*) yang melibatkan kelompok kontrol dan sampel sekolah yang lebih luas, serta menguji daya tahan ingatan (*retention effect*) dari intervensi TaRL berdiferensiasi ini pada materi-materi sains abstrak lainnya dalam jangka panjang

KESIMPULAN

Penerapan pendekatan *Teaching at the Right Level* (TaRL) yang terintegrasi dalam kerangka *Problem-Based Learning* (PBL) berasosiasi positif dengan perbaikan praktik pembelajaran IPA pada materi Pesawat Sederhana di Kelas VIII SMP Negeri 3 Makassar. Peningkatan paling terukur tampak pada ranah kognitif, di mana ketuntasan klasikal meningkat dari 33,3% pada Siklus I menjadi 89,6% pada Siklus II dan mencapai 97,9% pada Siklus III, diiringi kenaikan rata-rata kelas dari 65,33 menjadi 94,00. Perkembangan ini diikuti oleh perbaikan indikator kualitatif pada ranah afektif dan psikomotorik yang terekam melalui data observasi, yang menunjukkan peningkatan rata-rata keterlibatan aktif murid hingga 90,6% serta unjuk kerja praktikum sebesar 91,6% pada siklus akhir. Perbaikan proses pembelajaran ini berkaitan dengan penyesuaian mikropedagogis yang diterapkan secara bertahap, meliputi pergeseran dari kelompok heterogen ke kelompok homogen berbasis kesiapan kognitif, pemberian *scaffolding* yang lebih terarah, pengurangan ukuran kelompok, serta integrasi aktivitas praktikum *hands-on*. Perubahan tersebut memfasilitasi terciptanya ruang diskusi yang lebih kondusif dan pembagian peran yang lebih merata antar-murid.

Namun demikian, temuan ini harus diinterpretasikan secara terbatas dalam konteks Penelitian Tindakan Kelas (PTK) tanpa kelompok kontrol. Peningkatan capaian yang diamati merupakan hasil gabungan (*confounding effect*) dari penerapan TaRL, sintaks PBL, *scaffolding*, ukuran kelompok, praktikum, serta maturasi dan familiarisasi murid terhadap tes. Selain itu, cakupan penelitian ini terbatas pada satu kelas dengan durasi singkat serta potensi *observer bias*

pada data non-tes. Oleh karena itu, penelitian lanjutan direkomendasikan menggunakan desain kuasi-eksperimental dengan kelompok pembanding, sampel yang lebih luas, pengukuran retensi jangka panjang, serta desain kontrol yang mampu memisahkan kontribusi spesifik antara diferensiasi TaRL, PBL, dan kegiatan praktikum.

DAFTAR PUSTAKA

- Angrist, N., Bettinger, P., & Kremer, M. (2022). Experimental Evidence on Teaching at the Right Level: Long-Term Impacts and Scalability. *World Bank Economic Review*, 36(3), 511–535.
- Avianti, M. N., Setiani, A. R., & Lestari, I. (2023). Peningkatan hasil belajar murid kelas XI melalui pendekatan TaRL (Teaching at the Right Level) pada materi sistem ekskresi. *Jurnal Jeumpa*, 10(2), 231–239.
- Aziz, A., Mukti, H., & Ashari, M. A. (2025). Korelasi Penerapan Teaching at The Right Level (TaRL) dengan Hasil Literasi Dasar Siswa dalam Pembelajaran Berdiferensiasi. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan (JIPP)*, 10(2).
- Banerjee, A., Banerji, R., Berry, J., Duflo, E., Kannan, H., Mukerji, S., Shotland, M., & Walton, M. (2017). From Proof of Concept to Scalable Intervention: Challenges and Solutions in Scaling Up Teaching at the Right Level in India. *Journal of Economic Perspectives*, 31(4), 73–102.
- Hidayah, N., & Ramadhan, A. (2024). Analisis Ketuntasan Hasil Belajar IPA dan Keterlibatan Siswa pada Pembelajaran SMP. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 12(1), 45–58.
- Kementerian Pendidikan Riset, dan Teknologi, K. (2022). *Panduan Pembelajaran dan Asesmen Kurikulum Merdeka*. BSKAP Kemendikbudristek.
- Kemmis, S., & McTaggart, R. (1988). *The Action Research Planner* (3rd ed.). Deakin University Press.
- Lestari, R. E., Sukendro, S., & Syahrial, S. (2024). Penggunaan Pendekatan TaRL untuk Meningkatkan Keaktifan dan Hasil Belajar Peserta Didik pada Mata Pelajaran IPAS di Kelas V Sekolah Dasar. *JIP: Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 5.
- Lestari Ndraha, Y. B. (2024). Peningkatan minat dan hasil belajar murid kelas V SD 071057 Hiliweto pada mata pelajaran IPA dengan menggunakan pendekatan TaRL. *Jurnal Ilmiah Mandalika Education (Madu)*, 2(1).
- Listyaningsih, E., Nugraheni, N., & Yuliasih, I. B. (2023). Peningkatan hasil belajar melalui pendekatan TaRL model PBL dalam matematika kelas V SDN Bendan Ngisor. *Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 1(6).
- Lukman, K. N. A., Muhiddin, N. H., & Ramlawati. (2025). The Effect of TaRL Approach Based on Process Differentiation on Problem-Solving Ability. *Journal of Science Learning*, 8(3).
- Magfirah, F., Haris, A., & Ernie. (2024). Implementasi pendekatan Teaching at the Right Level (TaRL) untuk meningkatkan hasil belajar IPA. *Jurnal Pemikiran Dan Pengembangan Pembelajaran*, 6(2).
- Mardiyah, N., Nuvitalia, D., Purnamasari, V., & Warsiti, B. (2024). Analisis Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik dengan Pendekatan TaRL Pembelajaran IPAS. *Education Journal: Journal Educational Research and Development*, 8(2).
- Ningrum, M. C., Juwono, B., & Sucahyo, I. (2023). Implementasi Pendekatan TaRL untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Peserta Didik pada Pembelajaran Fisika. *PENDIPA Journal of Science Education*, 7(1).
- OECD. (2023). *PISA 2022 Results (Volume I): The State of Learning and Equity in Education*. OECD Publishing.
- Osborne, J., & Dillon, J. (2020). *Science Education in Europe: Critical Reflections*. The Nuffield Foundation.
- Putri, S., Festiyed, & Mufit, F. (2025). Evaluation of Science Learning with Teaching at the Right Level Approach: A Systematic Literature Review. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*,

16(3).

- Ramdani, A., Rasmi, L. A., & Yuliyanto, A. W. (2022). Tantangan Pembelajaran Seragam pada Kelas Heterogen di Sekolah Menengah. *Jurnal Penelitian Dan Pengkajian Ilmu Pendidikan*, 6(2), 112–125.
- Ramdani, Z., Amri, A. H., Warsihna, J., Anas, Z., & Susanti, S. (2022). Students Diversity and the Implementation of Adaptive Learning and Assessment. *Proceedings of the Interdisciplinary Conference of Psychology, Health and Social Science (ICPHS 2021)*, 157–161.
- Ramlawati, Sari, N. I., Kusumawati, R., Yesin, M., Ilmi, N., & Arsyad, A. A. (2025). The Effect of Differentiated Science Inquiry Learning Model Based on Teaching at the Right Level on Students' Critical Thinking and Science Process Skills. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 14(1), 1–16.
- Ratnasari, D., Sulianto, J., & Noer, H. (2024). Analisis Efektivitas Pendekatan Teaching at the Right Level (TaRL) untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Pembelajaran IPAS. *INOVATIF: Jurnal Penelitian Pendidikan, Agama, Dan Kebudayaan.*, 11(1).
- Sweller, J. (1994). Cognitive Load Theory, Learning Difficulty, and Instructional Design. *Learning and Instruction*, 4(4), 295–312.
- UNESCO. (2021). *Reimagining Our Futures Together: A New Social Contract for Education*. UNESCO Publishing.
- Vitaloka, D. H., Andriani, D. N., & Purwati. (2024). Peningkatan hasil belajar murid melalui pendekatan Teaching at the Right Level (TaRL) pada mata pelajaran IPA kelas IV SDN 01 Klegen. *Seminar Nasional Sains, Pendidikan, Humaniora (SENASSDRA)*, 3(2), 545–553.
- 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.