

**COGNITIVE LOAD DAN SCAFFOLDING DALAM PEMBELAJARAN
HETEROGEN DI PKBM: ANALISIS KETIDAKSESUAIAN DESAIN
PEMBELAJARAN DALAM PERSPEKTIF KONSTRUKTIVISME SOSIAL**

Nur Eni¹, Farida Febriati²

¹Universitas Negeri Makassar

[1nurenirasyid@gmail.com](mailto:nurenirasyid@gmail.com) , [2farida.febriati@unm.ac.id](mailto:farida.febriati@unm.ac.id)

ABSTRACT

This study aims to analyze cognitive load and the application of scaffolding in heterogeneous learning at Community Learning Centers (PKBM) from a social constructivist perspective. The study was motivated by the learning conditions at PKBM, which involve students in Programs A, B, and C with diverse abilities, yet still employ a uniform, tutor-centered teaching approach. This study employs a qualitative approach using a case study design through direct observation of the learning process and field notes. Data were analyzed descriptively by relating field findings to cognitive load theory and the concept of scaffolding. The results indicate that a uniform instructional design leads to a mismatch between students' ability levels and the complexity of the material. Students with low ability experienced cognitive overload due to difficulty understanding the material, while students with high ability experienced underload because the material was considered too easy. Additionally, the dominance of lecture methods and the lack of variety in learning media led to low student engagement in the learning process. The study also found that the application of scaffolding was not yet optimal, so students did not receive learning assistance appropriate to the Zone of Proximal Development (ZPD). Therefore, it is necessary to implement differentiated instruction, use interactive digital media, and employ gradual scaffolding strategies to create a more adaptive and effective learning experience in the context of heterogeneous learning at PKBM.

Keywords: *Heterogeneous learning, cognitive load, scaffolding, social constructivism, PKBM.*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis beban kognitif (*cognitive load*) dan penerapan *scaffolding* dalam pembelajaran heterogen di Pusat Kegiatan Belajar Masyarakat (PKBM) berdasarkan perspektif konstruktivisme sosial. Penelitian dilatarbelakangi oleh kondisi pembelajaran di PKBM yang melibatkan peserta didik Paket A, B, dan C dengan kemampuan yang beragam, namun masih menggunakan pembelajaran yang seragam dan berpusat pada tutor. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan desain studi kasus melalui observasi langsung terhadap proses pembelajaran dan pencatatan lapangan. Data dianalisis secara deskriptif dengan mengaitkan temuan lapangan terhadap teori *cognitive load* dan konsep *scaffolding*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa desain pembelajaran yang seragam menyebabkan ketidaksesuaian antara tingkat kemampuan peserta didik dan kompleksitas materi. Peserta didik dengan kemampuan rendah mengalami *cognitive overload* karena kesulitan memahami materi, sedangkan peserta didik

dengan kemampuan tinggi mengalami *underload* akibat materi yang dianggap terlalu mudah. Selain itu, dominasi metode ceramah dan penggunaan media pembelajaran yang kurang variatif menyebabkan rendahnya keterlibatan peserta didik dalam proses belajar. Penelitian juga menemukan bahwa penerapan *scaffolding* belum optimal sehingga peserta didik belum memperoleh bantuan belajar yang sesuai dengan *Zone of Proximal Development* (ZPD). Oleh karena itu, diperlukan penerapan pembelajaran diferensiasi, penggunaan media digital interaktif, dan strategi *scaffolding* bertahap untuk menciptakan pembelajaran yang lebih adaptif dan efektif dalam konteks pembelajaran heterogen di PKBM.

Kata Kunci: Pembelajaran heterogen, *cognitive load*, *scaffolding*, konstruktivisme sosial, PKBM.

A. Pendahuluan

Pembelajaran pada abad ke-21 menuntut adanya desain pembelajaran yang adaptif terhadap karakteristik peserta didik, khususnya dalam mengelola proses kognitif dan keterlibatan belajar. Salah satu aspek penting dalam proses pembelajaran adalah pengelolaan beban kognitif (*cognitive load*), yang berkaitan dengan kapasitas memori kerja dalam menerima dan mengolah informasi. Beban kognitif yang tidak terkelola dengan baik dapat menghambat proses belajar, terutama ketika informasi disajikan secara kompleks dan tidak terstruktur (Sari et al., 2025). Oleh karena itu, diperlukan strategi pembelajaran yang mampu mengoptimalkan kapasitas kognitif peserta didik agar pembelajaran menjadi lebih efektif dan bermakna.

Dalam konteks tersebut, pendekatan konstruktivisme sosial menekankan pentingnya peran interaksi sosial dan bantuan bertahap (*scaffolding*) dalam proses belajar. *Scaffolding* memungkinkan peserta didik memperoleh dukungan yang sesuai dengan tingkat kemampuan mereka, sehingga dapat mencapai

zona perkembangan proksimal (ZPD) secara optimal. Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa penerapan *scaffolding* mampu mengurangi beban kognitif serta meningkatkan pemahaman dan keterlibatan belajar peserta didik (Tuada & Hutapea, 2025). Selain itu, *scaffolding* juga berperan dalam membentuk kemandirian belajar melalui proses bimbingan yang sistematis dan bertahap (Yusra et al., 2023).

Namun demikian, implementasi pembelajaran di lapangan, khususnya pada konteks pendidikan nonformal seperti Pusat Kegiatan Belajar Masyarakat (PKBM), masih menghadapi berbagai tantangan. PKBM memiliki karakteristik peserta didik yang heterogen, baik dari segi usia, latar belakang pendidikan, maupun kemampuan kognitif. Kondisi ini menuntut adanya pembelajaran diferensiasi yang mampu mengakomodasi keberagaman tersebut. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa pembelajaran berdiferensiasi di PKBM efektif dalam meningkatkan pemahaman dan kemampuan berpikir peserta didik,

namun implementasinya masih belum merata (Puspitasari et al., 2025).

Pada kenyataannya, praktik pembelajaran di PKBM masih cenderung menggunakan pendekatan konvensional yang bersifat seragam dan berpusat pada tutor. Materi pembelajaran disampaikan secara umum kepada seluruh peserta didik tanpa mempertimbangkan perbedaan tingkat kemampuan. Selain itu, penggunaan media pembelajaran yang masih didominasi oleh PPT berbasis teks turut meningkatkan beban kognitif peserta didik, terutama dalam bentuk *extraneous cognitive load*, yang berdampak pada rendahnya pemahaman dan keterlibatan belajar. Di sisi lain, minimnya penerapan scaffolding menyebabkan peserta didik tidak memperoleh dukungan belajar yang sesuai dengan kebutuhan individual mereka, sehingga proses pembelajaran menjadi kurang optimal.

Kesenjangan antara tuntutan teoritis dan praktik pembelajaran tersebut menunjukkan adanya ketidaksesuaian desain pembelajaran dalam konteks heterogenitas peserta didik di PKBM. Hingga saat ini, kajian yang secara spesifik mengintegrasikan perspektif *cognitive load* dan scaffolding dalam pembelajaran heterogen di PKBM masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis beban kognitif dan peran scaffolding dalam pembelajaran heterogen di PKBM dengan menggunakan perspektif konstruktivisme sosial. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan

kontribusi teoretis dan praktis dalam merancang pembelajaran yang lebih adaptif, efektif, dan berpusat pada kebutuhan peserta didik.

B. Metode Penelitian (Huruf 12 dan Ditebalkan)

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan desain studi kasus untuk menganalisis fenomena pembelajaran heterogen di Pusat Kegiatan Belajar Masyarakat (PKBM). Pendekatan ini dipilih karena memungkinkan peneliti memahami secara mendalam kondisi nyata pembelajaran, khususnya terkait beban kognitif (*cognitive load*) dan penerapan *scaffolding* dalam konteks kelas yang heterogen.

Subjek penelitian terdiri atas tutor dan peserta didik program Paket A, B, dan C yang berada dalam satu kelas pembelajaran. Pemilihan subjek dilakukan secara purposive dengan mempertimbangkan karakteristik heterogenitas peserta didik yang menjadi fokus penelitian.

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung terhadap proses pembelajaran. Observasi difokuskan pada aktivitas tutor, respon peserta didik, penggunaan media pembelajaran, serta interaksi yang terjadi selama proses pembelajaran. Selain itu, peneliti juga menggunakan catatan lapangan (*field notes*) sebagai instrumen pendukung untuk mendokumentasikan fenomena yang muncul secara kontekstual.

Instrumen penelitian berupa lembar observasi yang disusun berdasarkan indikator teori beban kognitif dan scaffolding, meliputi: (1) cara penyajian materi, (2) tingkat keterlibatan peserta didik, (3) bentuk bantuan yang diberikan tutor, dan (4) respon peserta didik terhadap pembelajaran.

Teknik analisis data dilakukan secara deskriptif kualitatif melalui tahapan reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Analisis dilakukan dengan mengaitkan temuan lapangan dengan teori beban kognitif dan konstruktivisme sosial untuk mengidentifikasi bentuk ketidaksesuaian pembelajaran serta implikasinya terhadap proses belajar peserta didik.

Untuk menjamin keabsahan data, penelitian ini menggunakan teknik triangulasi sumber dan triangulasi teknik, yaitu dengan membandingkan hasil observasi pada beberapa pertemuan serta mencocokkan data dengan catatan lapangan yang diperoleh selama penelitian berlangsung.

C.Hasil Penelitian

Desain Pembelajaran dalam Kelas Heterogen



GAMBAR 1. *Kelas Heterogen*

Berdasarkan hasil observasi di lapangan, proses pembelajaran di PKBM dilaksanakan dalam satu kelas yang terdiri atas peserta didik Paket A, Paket B, dan Paket C. Seluruh peserta didik menerima materi yang sama tanpa adanya penyesuaian berdasarkan tingkat kemampuan maupun jenjang pendidikan. Kondisi tersebut menimbulkan respons belajar yang berbeda pada masing-masing kelompok peserta didik. Peserta didik Paket A dan Paket B terlihat mengalami kesulitan ketika tutor mulai menyampaikan materi dengan tingkat kompleksitas yang lebih tinggi. Dalam beberapa situasi pembelajaran, peserta didik Paket A tampak kebingungan ketika tutor menggunakan istilah atau penjelasan yang sulit dipahami.

Peneliti mengamati bahwa saat tutor memberikan pertanyaan evaluasi terkait materi yang telah dijelaskan, sebagian besar peserta didik Paket A dan Paket B tidak mampu menjawab pertanyaan secara langsung.

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan oleh salah satu peserta didik Paket A menyampaikan: *“Kalau materinya sudah terlalu tinggi, saya kadang susah memahami penjelasannya.”*

Sebaliknya, peserta didik Paket C menunjukkan respons yang berbeda. Beberapa peserta didik Paket C terlihat cepat menyelesaikan tugas dan mulai kehilangan fokus terhadap pembelajaran. Dalam observasi, peneliti menemukan beberapa peserta didik berbicara dengan teman sebangku setelah menyelesaikan tugas karena materi yang disampaikan dianggap terlalu mudah dan sebagian besar telah dipelajari sebelumnya pada pendidikan formal.

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan oleh salah satu peserta didik Paket C mengungkapkan:

“Materinya kadang sudah pernah dipelajari waktu sekolah dulu, jadi terasa lebih mudah.”

Temuan tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran yang dilakukan secara seragam dalam kelas heterogen menyebabkan ketidaksesuaian antara tingkat kemampuan peserta didik dan materi pembelajaran yang diberikan.

2. Karakteristik Penyajian Materi dan Media Pembelajaran



GAMBAR 2. *Proses Pembelajaran*

Hasil observasi menunjukkan bahwa proses pembelajaran di PKBM masih didominasi oleh penggunaan metode konvensional berupa ceramah. Tutor lebih sering menjelaskan materi secara langsung menggunakan papan tulis dibandingkan memanfaatkan media pembelajaran interaktif.

Penggunaan PowerPoint (PPT) hanya dilakukan pada beberapa pertemuan tertentu dan tidak menjadi media utama dalam pembelajaran. Sebagian besar proses pembelajaran berlangsung melalui penjelasan verbal tutor selama kurang lebih satu jam pembelajaran. Dalam proses pembelajaran, beberapa peserta didik terlihat mulai kehilangan fokus ketika tutor menjelaskan materi terlalu lama. Peneliti mengamati adanya peserta didik yang berbicara dengan teman sebangku, menopang kepala di meja, serta tidak lagi memperhatikan penjelasan tutor. Selain itu, peserta didik Paket A terlihat lebih kesulitan memahami materi ketika tutor menggunakan bahasa atau istilah yang dianggap terlalu rumit. Dalam beberapa situasi,

peserta didik hanya mencatat tulisan di papan tanpa menunjukkan pemahaman terhadap materi yang dijelaskan.

Hasil wawancara dengan salah satu peserta didik menunjukkan:

“Kadang bahasanya terlalu susah dipahami, jadi saya hanya menulis saja.”

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan oleh Tutor juga menyampaikan:

“Karena kemampuan peserta didik berbeda-beda, kadang sulit menentukan cara menjelaskan yang bisa dipahami semuanya.”

Temuan tersebut menunjukkan bahwa penggunaan metode ceramah secara dominan menyebabkan pembelajaran cenderung monoton dan kurang mampu mempertahankan perhatian peserta didik, terutama pada kelas dengan karakteristik heterogen.

3. Pola Interaksi dan Strategi Pembelajaran

Berdasarkan hasil observasi, strategi pembelajaran yang digunakan tutor cenderung berpusat pada penjelasan materi secara langsung. Dalam satu kali pertemuan, tutor menghabiskan sebagian besar waktu pembelajaran untuk menjelaskan materi di depan kelas. Pada menit-menit akhir pembelajaran, beberapa tutor sesekali menggunakan metode tanya jawab untuk mengevaluasi pemahaman peserta didik terhadap materi yang telah disampaikan. Namun, interaksi yang terjadi masih terbatas dan belum melibatkan seluruh peserta didik secara aktif.

Kegiatan diskusi kelompok hampir tidak pernah dilakukan selama proses pembelajaran. Tutor lebih sering memberikan tugas individu kepada peserta didik setelah materi selesai dijelaskan.

Dalam observasi, peneliti menemukan adanya perbedaan kemampuan menyelesaikan tugas antara peserta didik Paket A dan Paket C. Peserta didik Paket C cenderung lebih cepat menyelesaikan tugas, sedangkan peserta didik Paket A membutuhkan waktu yang lebih lama dan sering meminta bantuan kepada teman maupun tutor.

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan oleh salah satu peserta didik Paket A menyampaikan:

“Kalau tugasnya sulit biasanya saya menunggu penjelasan lagi dari tutor atau bertanya ke teman.”

Temuan ini menunjukkan bahwa strategi pembelajaran yang digunakan belum mampu memfasilitasi interaksi belajar yang aktif dan kolaboratif dalam kelas heterogen.

4. Tingkat Keterlibatan Peserta Didik

Hasil observasi menunjukkan bahwa keterlibatan peserta didik dalam proses pembelajaran masih tergolong rendah. Kondisi ini dipengaruhi oleh latar belakang peserta didik PKBM yang sebagian besar merupakan peserta didik putus sekolah atau memiliki pengalaman belajar yang terbatas. Dalam proses pembelajaran, sebagian peserta didik terlihat masih pasif dan kurang percaya diri untuk terlibat aktif dalam

diskusi maupun tanya jawab. Ketika tutor memberikan pertanyaan, hanya sedikit peserta didik yang berani menjawab secara langsung.

Peneliti juga mengamati bahwa keterlibatan peserta didik cenderung menurun ketika proses pembelajaran berlangsung terlalu lama dengan metode ceramah. Sebagian peserta didik hanya mendengarkan penjelasan tutor tanpa memberikan respons ataupun pertanyaan.

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan tutor menyampaikan:

“Peserta didik di PKBM memang perlu pendekatan khusus karena motivasi belajarnya berbeda dengan siswa sekolah formal.”

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan oleh salah satu peserta didik juga mengungkapkan:

“Kadang malu bertanya karena takut salah.”

Temuan tersebut menunjukkan bahwa proses pembelajaran yang masih didominasi metode ceramah menyebabkan keterlibatan peserta didik belum berkembang secara optimal, baik dari aspek kognitif, perilaku, maupun emosional.

PEMBAHASAN

1. Ketidaksesuaian Pembelajaran dan Kebutuhan Peserta Didik

Temuan menunjukkan bahwa pembelajaran yang seragam dalam kelas heterogen menyebabkan ketidaksesuaian antara kebutuhan belajar dan strategi yang digunakan. Hal ini berdampak pada munculnya kesenjangan keterlibatan dan pemahaman antar peserta didik.

Dalam perspektif diferensiasi pembelajaran, (Tomlinson, 2017) menekankan bahwa pembelajaran harus disesuaikan dengan kesiapan, minat, dan profil belajar peserta didik. Ketika pembelajaran tidak mempertimbangkan aspek tersebut, maka efektivitas pembelajaran akan menurun secara signifikan.

Selain itu, penelitian oleh (Subban, 2006) menunjukkan bahwa kelas heterogen membutuhkan strategi instruksional yang fleksibel, bukan pendekatan seragam. Dengan demikian, temuan ini mengindikasikan bahwa ketidaktepatan desain pembelajaran menjadi faktor utama rendahnya kualitas proses belajar.

2. Analisis Beban Kognitif dalam Proses Pembelajaran

Penyajian materi yang padat dan berbasis teks berkontribusi terhadap meningkatnya beban kognitif yang tidak relevan. Peserta didik harus memproses informasi dalam jumlah besar tanpa bantuan visual atau struktur yang jelas. Menurut Richard E. Mayer dalam teori *Multimedia Learning*, pembelajaran akan lebih efektif jika informasi disajikan melalui kombinasi teks dan visual yang terstruktur. Prinsip seperti *segmenting*, *signaling*, dan *modality* sangat penting untuk membantu peserta didik dalam memahami materi.

Ketika prinsip-prinsip tersebut tidak diterapkan, peserta didik akan mengalami kesulitan dalam memproses informasi, yang berdampak pada menurunnya pemahaman.

Di sisi lain, peserta didik dengan kemampuan tinggi mengalami kurangnya stimulasi kognitif. Hal ini menunjukkan bahwa materi tidak dirancang untuk mendorong proses berpikir tingkat tinggi seperti analisis atau evaluasi.

3. Peran Scaffolding dalam Pembelajaran yang Tidak Optimal

Minimnya bantuan bertahap dalam pembelajaran menunjukkan bahwa scaffolding belum menjadi bagian dari strategi pembelajaran yang diterapkan. Dalam teori konstruktivisme sosial oleh (Bruner, 1997), scaffolding merupakan proses pemberian dukungan sementara yang membantu peserta didik mencapai pemahaman yang lebih tinggi. Dukungan ini dapat berupa petunjuk, pertanyaan pemandu, contoh, atau umpan balik.

Ketika scaffolding tidak diberikan, peserta didik dengan kemampuan rendah akan mengalami stagnasi, sementara peserta didik dengan kemampuan tinggi tidak mendapatkan kesempatan untuk mengembangkan potensinya. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran belum mampu memfasilitasi perkembangan kognitif secara optimal bagi seluruh peserta didik.

4. Keterlibatan sebagai Indikator Kualitas Pembelajaran

Rendahnya keterlibatan peserta didik menunjukkan bahwa pembelajaran belum mendorong aktivitas belajar yang bermakna. Menurut (Fredricks et al., 2004), keterlibatan belajar mencakup tiga aspek utama:

a. Kognitif (berpikir aktif)

b. Emosional (minat dan motivasi)

c. Perilaku (partisipasi)

Dalam temuan ini, ketiga aspek tersebut belum berkembang secara optimal. Peserta didik tidak terlibat secara kognitif karena kesulitan memahami materi, tidak terlibat secara emosional karena kurangnya daya tarik pembelajaran, serta tidak terlibat secara perilaku karena minimnya interaksi.

5. Implikasi terhadap Perbaikan Pembelajaran

Berdasarkan analisis, diperlukan transformasi dalam desain pembelajaran agar lebih adaptif terhadap kondisi kelas heterogen.

Beberapa strategi yang dapat diterapkan meliputi:

- a. Penerapan pembelajaran diferensiatif berbasis level kemampuan
- b. Penggunaan media visual dan interaktif untuk mendukung pemahaman
- c. Penyajian materi secara bertahap dan terstruktur
- d. Penerapan scaffolding melalui bimbingan bertahap
- e. Peningkatan interaksi melalui diskusi dan kerja kelompok

Pendekatan ini sejalan dengan prinsip pembelajaran abad ke-21 yang menekankan pada keterlibatan aktif, kolaborasi, dan pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi.

E. Kesimpulan dan Saran

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran di PKBM yang bersifat heterogen belum

didukung oleh desain pembelajaran yang adaptif terhadap perbedaan karakteristik peserta didik. Penyampaian materi secara seragam kepada peserta didik Paket A, B, dan C menyebabkan terjadinya ketidaksesuaian antara tingkat kompleksitas materi dan kemampuan kognitif peserta didik (*cognitive mismatch*).

Kondisi tersebut berdampak pada munculnya beban kognitif yang tidak seimbang, baik dalam bentuk *cognitive overload* pada peserta didik dengan kemampuan rendah maupun *underload* pada peserta didik dengan kemampuan lebih tinggi. Selain itu, penggunaan media pembelajaran yang didominasi teks turut meningkatkan *extraneous cognitive load*, sehingga menghambat proses pemahaman.

Di sisilain, minimnya penerapan *scaffolding* dalam proses pembelajaran menunjukkan bahwa peserta didik belum memperoleh bantuan belajar yang sesuai dengan *Zone of Proximal Development* (ZPD). Hal ini berdampak pada rendahnya keterlibatan dan kurang optimalnya proses konstruksi pengetahuan. Dengan demikian, permasalahan utama dalam pembelajaran heterogen di PKBM bukan terletak pada karakteristik peserta didik, melainkan pada ketidaksesuaian desain pembelajaran yang belum mampu mengakomodasi heterogenitas tersebut.

Saran

Berdasarkan temuan penelitian, disarankan agar tutor di PKBM menerapkan pembelajaran yang lebih

adaptif melalui integrasi pengelolaan beban kognitif dan strategi *scaffolding*. Tutor perlu menyederhanakan dan mensegmentasi materi pembelajaran untuk mengurangi *extraneous cognitive load*, serta menyesuaikan tingkat kompleksitas materi dengan kemampuan peserta didik.

Selain itu, penerapan *scaffolding* secara bertahap perlu ditingkatkan, baik melalui pemberian contoh, petunjuk, maupun umpan balik yang sesuai dengan tingkat kemampuan peserta didik. Dalam konteks pembelajaran heterogen, tutor juga disarankan untuk mengelompokkan peserta didik berdasarkan level kemampuan guna memfasilitasi interaksi dan pembelajaran kolaboratif.

Pemanfaatan teknologi pembelajaran juga perlu dioptimalkan, seperti penggunaan media visual interaktif, video pembelajaran bertingkat, serta platform pembelajaran digital sederhana seperti Google Classroom atau Quizizz untuk meningkatkan keterlibatan peserta didik.

Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengembangkan model pembelajaran diferensiasi berbasis teknologi yang secara spesifik dirancang untuk konteks PKBM, sehingga dapat memberikan solusi yang lebih komprehensif terhadap permasalahan pembelajaran heterogen.

DAFTAR PUSTAKA

Bruner, J. S. (1997). The culture of education. In *The culture of*

- education. Harvard university press.
- Fredricks, J. A., Blumenfeld, P. C., & Paris, A. H. (2004). School engagement: Potential of the concept, state of the evidence. *Review of Educational Research*, 74(1), 59–109.
- Puspitasari, Y., Artha, I. K. A. J., & Susilo, H. (2025). Implementasi Pembelajaran Berdiferensiasi Terhadap Perkembangan Kognitif Peserta Didik di Kelas Inklusi PKBM Insan Cerdas Indonesia. *Transformasi: Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pendidikan Non Formal Informal*, 11(2), 660–666.
- Sari, F. F., Sudatha, I. G. W., Santoso, M. H., & Suartama, I. K. (2025). Mengurangi beban kognitif dalam pembelajaran matematika: Tinjauan sistematis strategi dan intervensi pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Indonesia (Jppi)*, 5(3), 1630–1644.
- Subban, P. (2006). Differentiated instruction: A research basis. *International Education Journal*, 7(7), 935–947.
- Sweller, J., Van Merriënboer, J. J., & Paas, F. (2019). Cognitive architecture and instructional design: 20 years later. *Educational Psychology Review*, 31(2), 261–292.
- Tomlinson, C. A. (2017a). *How to differentiate instruction in academically diverse classrooms*. Ascd.
- Tomlinson, C. A. (2017b). *How to differentiate instruction in academically diverse classrooms*. Ascd.
- Tuada, R. N., & Hutapea, B. (2025). PjBL Berbasis Scaffolding dalam Kreativitas Mahasiswa: Tinjauan dari Beban Kognitif dan Memori Kerja: Scaffolding-Based PjBL in Student Creativity: A Review of Cognitive Load and Working Memory. *Edu Cendikia: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 5(03), 1246–1258.
- Van Merriënboer, J. J., Kirschner, P. A., & Frèrejean, J. (2024). *Ten steps to complex learning: A systematic approach to four-component instructional design*. Routledge.
- Yusra, R., Ishaq, G. M., Septiva, S. D., & Gusmaneli, G. (2023). Strategi Pembelajaran Scaffolding Dalam Membentuk Kemandirian Mahasiswa. *Khazanah Pendidikan*, 17(2), 438–442.