

STRATEGI SCAFFOLDING PADA PEMBELAJARAN MATEMATIKA

Dr. Imam Kusmaryono, M.Pd.

Prodi Pendidikan Matematika, Universitas Islam Sultan Agung

E-mail: kusmaryono@unissula.ac.id

PENDAHULUAN

Pencapaian pembelajaran yang efektif bagi guru merupakan suatu hal yang harus diusahakan dengan persiapan dan eksekusi yang baik dan matang. Dalam pembelajaran matematika pencapaian ini tidaklah mudah, apalagi pembelajaran matematika yang menurut sebagian besar siswa sebagai mata pelajaran yang kurang menyenangkan.

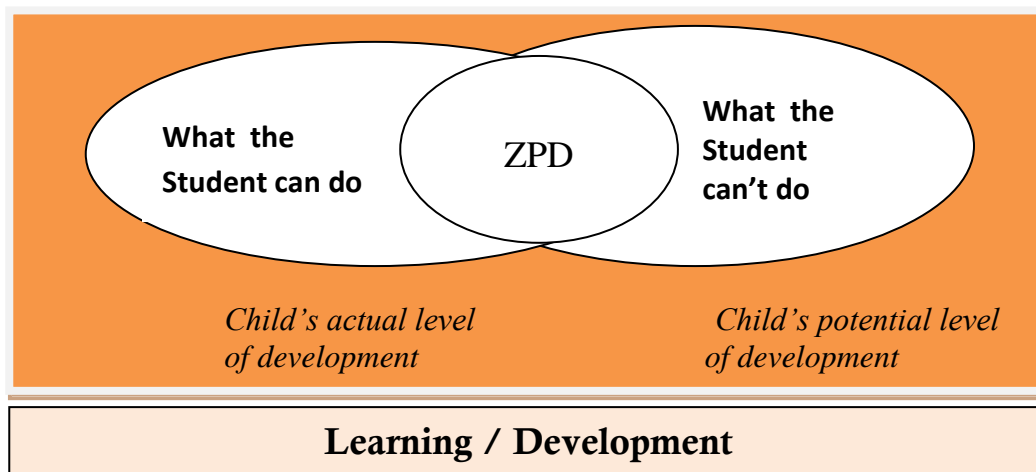
Sulit untuk mendefinisikan "pengajaran yang efektif" - orang dengan gaya yang sangat berbeda sama efektifnya. Menurut Vygotskyan (1987) bahwa tidak ada satu cara mengajar yang terbaik. Vygotsky menghubungkan pengajaran yang efektif dengan kemampuan untuk memberikan instruksi kepada siswa yang berbeda dengan kemampuan yang berbeda sambil memasukkan tujuan instruksional dan menilai cara belajar siswa yang efektif.

Vygotsky mengakui gagasan yang diperjuangkan oleh psikolog perkembangan seperti Jean Piaget, bahwa sejumlah pembelajaran terjadi secara otomatis sebagai anak-anak (dewasa). Namun, Vygotsky juga percaya bahwa untuk memajukan pembelajaran mereka lebih jauh, anak-anak harus terlibat dalam interaksi sosial dengan "orang lain yang lebih kompeten (mampu)", seperti orangtua dan guru: mengenalkan anak pada alat dan keterampilan dari budaya mereka, seperti menulis, matematika, dan ilmu pengetahuan.

Teori belajar Vygotsky pada hakekatnya ditekankan pada masalah sosiokultural pembelajaran, yakni adanya interaksi antara siswa dengan pendidik (guru atau orang yang dewasa) dan antara siswa dengan teman sebaya. Vygotsky meyakini secara umum fungsi mental yang lebih tinggi muncul dalam interaksi individu dengan orang dewasa dan atau teman sebaya sebelum fungsi mental lebih tinggi itu terserap ke dalam individu yang bersangkutan. Singkatnya, siswa pada saat melakukan konstruksi suatu konsep dalam struktur mentalnya berinteraksi dengan lingkungan sosial (Slavin, 2008).

Teori Vygotsky mengandung dua konsep penting yaitu *zone of proximal development* (ZPD) dan *scaffolding*. *Zone of proximal development* (ZPD) oleh Vygotsky didefinisikan sebagai "jarak antara tingkat perkembangan aktual dengan tingkat perkembangan potensial sebagai kemampuan pemecahan masalah di bawah bimbingan orang dewasa atau melalui kerjasama dengan teman sejawat yang lebih

mampu” (Debbie Silver, 2011). Hubungan antara perkembangan anak, ZPD, dan kegiatan belajar dalam gagasan Vygotsky dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Hubungan perkembangan anak, ZPD, dan kegiatan belajar

Gambar 1 menjelaskan bahwa ZPD (*Zone of Proximal Development*) merupakan daerah sentuhan atau irisan antara perkembangan anak dan kegiatan belajar yang ditempuh. Antara lingkungan perkembangan aktual anak (*child's actual level of development*) dengan perkembangan potensial yang sebenarnya dapat dilakukan oleh anak (*child's potential level of development*) (Debbie Silver, 2011).

Teori lainnya dari Vygotsky adalah *scaffolding*, yaitu pemberian sejumlah bantuan kepada siswa yang mengalami kesulitan pada tahap awal pembelajaran dan secara bertahap dikurangi (dihilangkan/dihapus) ketika mereka tidak lagi memerlukan, dan guru secara bertahap menggeser lebih banyak tanggung jawab atas proses pembelajaran kepada siswa (Debbie Silver, 2011). Bantuan bisa berupa saran, petunjuk, kata-kata kunci, peringatan, ataupun dorongan sehingga memungkinkan siswa menjadi tumbuh mandiri. *Scaffolding* diberikan, jika siswa berada dalam kondisi tertentu mengalami hambatan belajar. Sebagaimana pernyataan para ahli bahwa bila siswa tetap berada pada tingkat kognisi tertentu, guru atau rekan dapat memberikan bantuan *scaffolding* dengan cara membimbing mereka atau memberikan instruksi kunci, isyarat, pertanyaan, dan pembenaran sehingga siswa akan lebih mudah untuk berpindah atau berkembang ke proses berpikir yang lebih tinggi (Mahmoud Z.A, 2015; Chang, Wang & Chao, 2009).

Menurut Pearson (Mahmoud Z. A, 2015) *scaffolding* bekerja ketika kegiatan belajar berbasis masalah, serta banyak kesempatan untuk melakukan refleksi. Tipe *scaffolding* yang diberikan dapat secara makro ataupun mikro. Di lain sisi, *scaffolding* dapat memberikan dukungan untuk membantu menjembatani kesenjangan antara apa yang siswa ketahui dan dapat lakukan, dengan apa yang tidak mereka ketahui

atau tidak bisa lakukan, tetapi dimaksudkan untuk diketahui dan dilakukan. Peran guru adalah sebagai fasilitator yaitu (1) mendorong perkembangan berpikir siswa ke arah yang lebih kompleks dan membiarkannya tumbuh melewati batas perkembangannya sendiri, (2) memberikan *scaffolding* secara tepat dalam pembelajaran yang muaranya menuju pada peningkatan berpikir siswa yang lebih kompleks dan matang.

Scaffolding, atau memberikan dukungan, bisa menjadi metode pengajaran matematika yang sangat efektif. Pikirkan perancah sebagai tangga. Anda memiliki banyak dukungan di bagian bawah, tetapi saat Anda mendaki semakin tinggi, Anda mendapatkan lebih sedikit dukungan. Saat memperkenalkan konsep baru, Anda perlu memberikan banyak dukungan kepada siswa Anda. Saat mereka membangun pemahaman, mereka semakin sedikit membutuhkan bantuan dari Anda.

Istilah 'scaffolding' berasal dari karya Wood, Bruner dan Ross (1976). Istilah "scaffolding" dikembangkan sebagai metafora untuk menggambarkan jenis bantuan yang ditawarkan oleh seorang guru atau rekan untuk mendukung pembelajaran. Dalam proses perancah, guru membantu siswa menguasai tugas atau konsep yang awalnya tidak dapat dipahami siswa secara mandiri. Guru menawarkan bantuan hanya dengan keterampilan yang berada di luar kemampuan siswa.

Yang sangat penting adalah memungkinkan siswa menyelesaikan tugas sebanyak mungkin, tanpa bantuan. Guru hanya berusaha membantu siswa dengan tugas-tugas yang berada di luar kemampuannya saat ini. Kesalahan siswa memang diharapkan, tetapi, dengan umpan balik dan dorongan guru, siswa dapat mencapai tugas atau tujuan. Ketika siswa mengambil tanggung jawab atau menguasai tugas, guru memulai proses "memudar", atau penghapusan perancah secara bertahap, yang memungkinkan siswa untuk bekerja secara mandiri.

"Scaffolding sebenarnya adalah jembatan yang digunakan untuk membangun apa yang sudah diketahui siswa untuk sampai pada sesuatu yang tidak mereka ketahui. Jika scaffolding dikelola dengan benar, maka scaffolding akan bertindak sebagai enabler (memberdayakan), bukan sebagai disabler (memamatkan) ide dan potensi siswa" (Benson, 1997).

Banyak alat fasilitatif yang berbeda dapat digunakan dalam scaffolding pembelajaran siswa. Diantaranya adalah: memecah tugas menjadi bagian-bagian yang lebih kecil dan lebih mudah diatur; menggunakan 'berpikir keras, atau proses berpikir verbal saat menyelesaikan tugas; pembelajaran kooperatif, yang mempromosikan kerja tim dan dialog di antara sesama; petunjuk konkret, mempertanyakan; pembinaan; kartu isyarat atau pemodelan.

Setiap metode fasilitatif yang digunakan dipilih sebagai alat instruksional yang disesuaikan secara individual. Guru harus memiliki dialog terbuka dengan siswa untuk menentukan apa dan bagaimana mereka berpikir untuk menjernihkan kesalahpahaman dan untuk mengindividualisasikan instruksi.

Hal terpenting untuk 'scaffolding yang sukses adalah pemahaman tentang pengetahuan dan kemampuan siswa sebelumnya. Guru harus memastikan apa yang telah diketahui siswa sehingga bisa “ketagihan”, atau terhubung dengan pengetahuan baru dan dibuat relevan dengan kehidupan peserta didik, sehingga meningkatkan motivasi belajar.

Scaffolding adalah istilah dalam dunia pendidikan yang ada di teori belajar konstruktivis modern. Scaffolding mengambil peran yang sangat penting dalam pengembangan pembelajaran siswa. Setiap kali siswa mencapai tahap perkembangan tertentu dalam pembelajaran yang ditandai dengan pemenuhan indikator-indikator aspek tertentu, siswa akan membutuhkan scaffolding (Bikmaz et al., 2016). Vygotsky mengemukakan bahwa scaffolding adalah konsep belajar dengan bantuan (*assist learning*) (Malik, 2017; Shabani, 2016).

Berdasarkan tinjauan beberapa literatur penelitian dan pendapat para ahli tersebut (Bakker et al., 2015; Huang, 2019; Kim et al., 2018; Kusmaryono, Gufron, et al., 2020; Prediger & Pöhler, 2015; Retnidari, Elbas, & Loviana, 2020; van de Pol et al., 2019) dapat dirangkum bahwa scaffolding dalam pembelajaran matematika didefinisikan sebagai tindakan didaktik dalam bentuk bantuan atau dorongan yang terukur dan terbatas untuk siswa yang diberikan oleh orang lain (guru atau siswa yang memiliki pengalaman atau pengetahuan lebih) dalam pemahaman konsep matematika atau konteks yang dipelajari sehingga siswa akan secara mandiri dapat membangun pengetahuan dan memecahkan masalah matematika.

Bantuan scaffolding dapat mencakup ilustrasi, petunjuk, motivasi, peringatan, kata kunci, garis besar dari masalah ke langkah-langkah yang lebih sederhana menuju cara mengatasi masalah, memberi contoh, dan bantuan lainnya yang semuanya harus jelas dan relevan sehingga memungkinkan siswa untuk mencapai tingkat perkembangan belajar mandiri (Belland & Evidence, 2016; Kim et al., 2018). Bantuan scaffolding berangsur-angsur akan dikurangi dan dilepas setelah siswa dapat mandiri dalam menyelesaikan masalah.

Tujuan scaffolding adalah untuk membantu siswa meningkatkan keterlibatan dalam belajar dan berhasil menyelesaikan tugas yang diberikan itu berada di luar kemampuan mereka saat ini (Bakker et al., 2015; Huang, 2019; Kim, Belland, & Walker, 2018; Kusmaryono, Gufron, et al., 2020; Prediger & Pöhler, 2015; van de Pol, Mercer, & Volman, 2019; van de Pol, Volman, Oort, & Beishuizen, 2015a). sedangkan fungsi scaffolding mengubah proses berpikir semu menjadi proses berpikir nyata (Wibawa, Nusantara, Subanji, & Parta, 2018), dan membantu mengembangkan struktur berpikir siswa dari yang sederhana ke tingkat yang lebih kompleks (abstrak) (Kusumadewi, et al., 2019). Pengembangan struktur berpikir siswa berada pada tahap struktur pemikiran komparatif sebelum scaffolding diberikan, dan kemudian berkembang menjadi struktur berpikir penalaran logis setelah menerima scaffolding. Dengan kata lain, scaffolding dapat menjadi strategi yang berguna untuk membantu siswa bergerak melalui zona

perkembangan proksimal (ZPD) yang berbeda. Dalam pendidikan, scaffolding mengacu pada dukungan bantuan yang disesuaikan dengan kebutuhan belajar siswa (Bakker et al., 2015).

IMPLEMENTASI STRATEGI SCAFFOLDING

Bagaimana Implementasi Strategi Scaffolding dalam Pembelajaran

Pembelajaran dengan strategi scaffolding berbeda dari strategi dan alat pendukung pengajaran lainnya dalam hal apa yang siswa maksudkan untuk keluar dari kesulitan, waktu dukungan, dan bentuk dukungan. **Pertama**, scaffolding perlu mendukung kinerja saat ini tetapi juga mengarah pada target kemampuan siswa untuk melakukan keterampilan belajar secara mandiri di masa depan. **Kedua**, scaffolding digunakan saat siswa terlibat dengan masalah otentik/tidak terstruktur. **Ketiga**, scaffolding perlu (a) membangun dari apa yang sudah diketahui siswa dan (b) terikat dengan penilaian berkelanjutan terhadap kemampuan siswa (Kim et al., 2018; van de Pol, Volman, Oort, & Beishuizen, 2015b). Jadi, hanya memberi tahu siswa apa yang harus dilakukan atau bagaimana melakukannya, agar memenuhi syarat sebagai scaffolding, karena pendekatan sebelumnya tidak mendatangkan dan membangun dari apa yang siswa sudah tahu. **Keempat**, scaffolding tidak hanya menyederhanakan beberapa elemen tugas tetapi juga mempertahankan dan menyoroti kompleksitas elemen tugas lain. Partisipasi yang bermakna dalam tugas tersebut untuk memfokuskan perhatian siswa dari masalah dan mempromosikan jenis aktivitas produktif yang merupakan puncak dari intervensi scaffolding yang efektif (Kim et al., 2018; van de Pol et al., 2019).

Bentuk penerapan strategi scaffolding dalam pembelajaran dapat dilakukan secara bertingkat sesuai dengan kebutuhan belajar dan tingkat perkembangan berpikir siswa melalui pola (interaksi) pendekatan sebagai berikut (Belland & Evidence, 2016).

- 1) Scaffolding satu-ke-satu (*one-to-one scaffolding*) didefinisikan sebagai bantuan dari satu guru yang bekerja satu lawan satu dengan satu siswa untuk memberikan sejumlah dukungan yang tepat bagi siswa agar melakukan dan mendapatkan keterampilan sesuai target tugas yang diinginkan dan menyesuaikan dukungan yang diperlukan sampai scaffolding dapat sepenuhnya dihapus dan siswa dapat mandiri.
- 2) Scaffolding sebaya (*peer-scaffolding*) yang mengacu pada penyediaan dukungan scaffolding oleh teman-teman, dan itu memanfaatkan kekuatan dari teman sebaya yang dianggap pandai atau lebih mampu di kelas. Tapi itu juga masih melibatkan scaffolding dari guru untuk memberikan dukungan scaffolding kepada siswa meskipun peran guru lebih sedikit memonitor.
- 3) Scaffolding berbasis komputer (*computer-based scaffolding*) didefinisikan sebagai dukungan berbasis komputer yang membantu siswa terlibat dan memperoleh keterampilan pada tugas-tugas yang berada di luar kemampuan

mereka yang tidak dibantu. Sifat dukungan yang tepat dalam scaffolding berbasis komputer bervariasi sesuai kerangka teoritis — misal, Adaptive Control of Thought - Rational (ACT-R). Scaffolding berbasis komputer dibuat sesuai dengan kerangka kerja ACT-R yang dirancang untuk membantu siswa menerapkan pengetahuan deklaratif dalam konteks masalah dan membangun model mental terintegrasi ketika mereka terlibat dengan masalah.

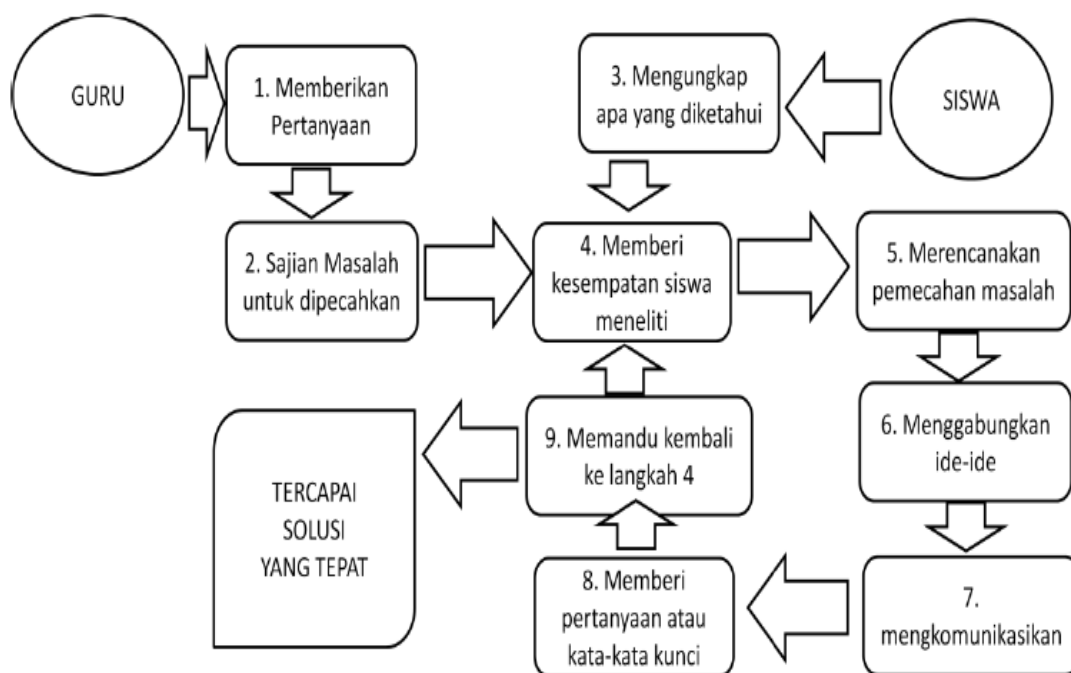
Tabel 1. Tahapan Strategi Scaffolding dalam Pembelajaran

Fase	Tahapan
1. Fase Persiapan	* Guru memunculkan suatu permasalahan
2. Fase Presentasi	* Tugaskan siswa mendesain (merencanakan) penyelesaiannya (belajar individu).
	* Guru membantu siswa mengkomunikasikan ide
3. Fase Refleksi	* Tugaskan siswa untuk saling bertukar pendapat dengan rekan-rekannya dan saling membandingkan pendapat mereka (<i>peer-scaffolding</i>)
	* Guru menggunakan scaffolding dengan memancing pemikiran siswa berfikir lebih aktif (<i>one-to-one scaffolding</i>)
	* Lakukan negosiasi dengan semua siswa
	* Siswa membuat kesimpulan (generalisasi konsep) sendiri

Scaffolding diberikan saat siswa melakukan proses merefleksi pekerjaannya dengan mengarahkan pengetahuan awal siswa guna menyelesaikan masalah yang dihadapi (Maharani & Subanji, 2018; Wibawa, Nusantara, Subanji, & Parta, 2018). Langkah-langkah pelaksanaan strategi scaffolding dalam pembelajaran disajikan dalam bagan Gambar 2 di bawah ini.

Implementasi strategi scaffolding dalam pembelajaran dilakukan mengikuti langkah-langkah pada Gambar 2: (1) memberikan pertanyaan; (2) sajian masalah untuk dipecahkan siswa. (3) meminta siswa mengungkapkan apa yang diketahui; (4) memberi kesempatan siswa meneliti kembali hasil kerjanya; (5) meminta siswa untuk menggambarkan rencana pemecahan masalah; (6) meminta siswa untuk

menggabungkan ide-idenya; (7) meminta siswa untuk berbagi (mengkomunikasikan dengan siswa lain); (8) guru memberikan pertanyaan dan kata-kata kunci; (9) Jika siswa memerlukan informasi lebih lanjut, guru memandu siswa untuk kembali ke langkah 4, dan mulai lagi sampai hasilnya tercapai (Kusmaryono, Gufron, et al., 2020).



Gambar 2. Langkah-langkah Implementasi Scaffolding

Scaffolding adalah proses interaktif kontingen antara guru dan siswa (Anwar; Yuwono, Ipung; Irawan, Edy B; As'ari, 2017; Huang, 2019; van de Pol et al., 2019). Tinjauan literatur ini menunjukkan bahwa interaksi antara guru-siswa dimana guru memberikan dukungan scaffolding dan kemudian perlahan mengurangi dukungan itu dalam waktu yang tepat dan efektif (E. Haataja, Garcia Moreno-Esteva, Toivanen, & Hannula, 2018; Hermkes, R., Mach & Minnameier, 2018; Indrawati, 2017; Kusmaryono, Gufron, et al., 2020; Sari & Surya, 2017). Kontribusi interaksi antara guru-siswa dapat dilihat sebagai satu kesatuan dukungan scaffolding dalam diskusi kelompok kecil (E. Haataja et al., 2018; Kusmaryono, Gufron, et al., 2020; van de Pol et al., 2019). Guru memberikan dukungan pembelajaran melalui scaffolding bergantung pada kebutuhan belajar siswa dalam fase tertentu dari proses penyelesaian masalah (Hermkes, R., Mach & Minnameier, 2018). Guru juga mempertahankan dukungan itu sampai siswa dapat

mencapai tingkat yang sesuai pemahaman dan menerapkannya dalam pemecahan masalah (Kim et al., 2018).

Analisis literatur menunjukkan pola interaksi guru-siswa dimana strategi scaffolding diterapkan mengikuti pendekatan *one-to-one scaffolding*, *peer-scaffolding*, dan *computer-based scaffolding*. Alasan *one-to-one scaffolding* sebagai pola interaksi (pendekatan) yang banyak dipilih karena sifatnya yang sangat bergantung. Scaffolding satu-ke-satu (*one-to-one scaffolding*) umumnya dipertimbangkan menjadi bentuk scaffolding yang ideal dan metode yang sangat efektif (Belland & Evidence, 2016; Pol et al., 2015).

Dalam konteks kerja kelompok kecil, siswa memperoleh dukungan dengan teman sebaya melalui interaksi *peer-scaffolding* (Huang, 2019; van de Pol et al., 2019). *Peer-scaffolding* mensyaratkan adanya kerangka kerja yang memandu scaffolding. Kerangka kerja seperti itu dapat membimbing penyedia scaffolding dengan strategi untuk menggunakan dan kapan menggunakannya (Belland & Evidence, 2016). Studi empiris individu menunjukkan bahwa *peer-scaffolding* (teman sebaya) berpengaruh positif terhadap hasil kognitif dan membantu siswa yang memiliki metakognisi rendah menjadi berhasil mengatasi masalah (Eeva Haataja, Garcia Moreno-Esteva, et al., 2019).

Bagaimana Implementasi Computer-Based Scaffolding

Pada dasarnya implementasi scaffolding (baik pembelajaran luring atau daring) tetap dapat mengikuti langkah2 scaffolding dalam pembelajaran. Perbedaannya hanya pada medianya : komputer (Laptop) : zoom meeting, WhatsApp, dll. Saran penerapan scaffolding (daring atau PJJ): (a) Modul untuk siswa; (b) Modul untuk orang tua; dan (3) Sediakan ruang konsultasi yang luas (E-learning, WhatsApp, Zoom Meeting, dll)

Efektifitas pemberian scaffolding dapat dikelompokkan menjadi tiga kategori yaitu: scaffolding kognitif, scaffolding afektif, dan scaffolding metakognitif (Pol et al., 2010). Efektifitas sehubungan dengan aktivitas kognitif siswa. Pada scaffolding kognitif, guru menyusun tugas sesuai dengan kompetensi siswa. Secara kuantitas dan kualitas, guru harus menganalisis dengan cermat bagaimana siswa membangun dan menyelesaikan tugas (Hermkes, R., Mach & Minnameier, 2018). Efektifitas sehubungan dengan *respect* afektif siswa. Scaffolding afektif berarti tindakan guru untuk meningkatkan motivasi siswa (Brower et al., 2018; Kusmaryono, Suyitno, Dwijanto, & Dwidayati, 2020), mengurangi kecemasan matematika (Grothérus, 2015; Kusmaryono, Gufron, et al., 2020), dan mencegah frustrasi selama proses penyelesaian masalah (van de Pol et al., 2010). Efektifitas sehubungan dengan *respect* metakognitif siswa. Scaffolding metakognitif mengacu pada proses membimbing belajar siswa dengan mengarahkan perhatian dan interaksi siswa terhadap objek yang relevan. Dalam pemecahan masalah kolaboratif, proses metakognitif juga bersifat sosial. Terutama tugas yang menuntut

penyelesaian masalah dan membutuhkan negosiasi metakognitif antara anggota kelompok kolaborasi (E. Haataja et al., 2018; Pol et al., 2015; van de Pol et al., 2019, 2010).

Keuntungan utama dari strategi scaffolding adalah melibatkan pelajar (siswa). Pelajar tidak secara pasif mendengarkan informasi yang disajikan guru, namun siswa belajar berdasarkan pengetahuan sebelumnya dan membentuk pengetahuan baru (Kusmaryono & Suyitno, 2016; Ubaidah & Aminudin, 2019). Keuntungan lain dari scaffolding dalam hal jika dilakukan dengan benar adalah strategi scaffolding akan meningkatkan prestasi belajar siswa (Kusmaryono, Gufron, et al., 2020; Sari & Surya, 2017), kepercayaan diri, meminimalkan tingkat frustrasi (Kusmaryono, Gufron, et al., 2020; van de Pol et al., 2010), mengubah kecemasan menjadi motivasi (Grothérus, 2015; Kusmaryono, Gufron, et al., 2020; Kusmaryono, Suyitno, Dwijanto, et al., 2020), dan memotivasi siswa sehingga mereka ingin belajar (Brower et al., 2018; Kusmaryono, Suyitno, & Dwidayati, 2020; Retnidari et al., 2020)

SIMPULAN

Teknik scaffolding dapat diasumsikan sebagai jembatan yang digunakan untuk menghubungkan apa yang sudah diketahui siswa dengan sesuatu yang baru akan dikuasai/diketahui siswa. Inti dari teknik scaffolding terletak pada bimbingan guru yang diberikan secara bertahap setelah siswa diberi permasalahan, sehingga kemampuan aktualnya mencapai kemampuan potensial. Bantuan berupa petunjuk, dorongan, peringatan, menguraikan masalah ke dalam langkah-langkah pemecahan atau memberikan contoh.

Penerapan strategi scaffolding pembelajaran efektif meningkatkan prestasi belajar, memotivasi siswa sehingga mereka ingin belajar, dan menurunkan tingkat kecemasan siswa pada pembelajaran matematika. Pola interaksi guru-siswa saat dukungan scaffolding mengikuti pendekatan: *one-to-one scaffolding*, *peer-scaffolding*, dan *computer-based scaffolding*. Kecenderungan guru dalam memberikan dukungan scaffolding merujuk pada tiga kategori yaitu: scaffolding kognitif, scaffolding afektif, dan scaffolding metakognitif.

Pembelajaran dengan strategi scaffolding berbeda dari strategi dan alat pendukung pengajaran lainnya dalam hal apa yang siswa maksudkan untuk keluar dari kesulitan, waktu dukungan, dan bentuk dukungan. **Pertama**, scaffolding perlu mendukung kinerja saat ini tetapi juga mengarah pada target kemampuan siswa untuk melakukan keterampilan belajar secara mandiri di masa depan. **Kedua**, scaffolding digunakan saat siswa terlibat dengan masalah otentik/tidak terstruktur. **Ketiga**, scaffolding perlu (a) membangun dari apa yang sudah diketahui siswa dan (b) terikat dengan penilaian berkelanjutan terhadap kemampuan siswa (Kim et al., 2018; van de Pol, Volman, Oort, & Beishuizen, 2010). Jadi, hanya memberi tahu siswa apa yang harus dilakukan atau bagaimana melakukannya, agar memenuhi

syarat sebagai scaffolding, karena pendekatan sebelumnya tidak mendatangkan dan membangun dari apa yang siswa sudah tahu. **Keempat**, scaffolding tidak hanya menyederhanakan beberapa elemen tugas tetapi juga mempertahankan dan menyoroti kompleksitas elemen tugas lain.

Meskipun sebagian besar peneliti berfokus pada mendeskripsikan dan mengkarakterisasi scaffolding, beberapa studi efektivitas dilakukan dalam dekade terakhir. Hasil penelitian itu ditemukan pada aktivitas metakognitif dan kognitif siswa dan titik pengaruhnya sebagian besar dalam arah yang sama, yaitu scaffolding itu efektif.

Selanjutnya, kami mendesak para peneliti untuk mempelajari lebih lanjut dampak dan implementasi strategi scaffolding. Ketika lebih banyak ditemukan studi kuantitatif, maka memungkinkan lebih banyak data statistik yang dapat digunakan untuk mendapatkan wawasan tentang efek scaffolding dan karakteristik prediktif yang berbeda terhadap hasil belajar siswa. Sedangkan, studi kualitatif akan membantu guru memahami cara membedakan antara pengaruh penerapan scaffolding dan penerapan pembelajaran differentiation atau pembelajaran lainnya, serta bagaimana pengalaman subyektif mereka dikelas. Untuk mendukung guru menerapkan scaffolding, secara spesifik diperlukan pembinaan di tempat kerja oleh rekan kerja berpengalaman dalam bentuk *peer-teaching*, *peer-coaching* atau adanya jenis pelatihan profesional lainnya yang dapat membantu berkembangnya kesadaran guru dalam implementasi scaffolding.

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar; Yuwono, Ipung; Irawan, Edy B; As'ari, A. R. (2017). Investigation of Contingency Patterns of Teachers' Scaffolding in Teaching and Learning Mathematics. *Journal on*
- Belland, B. R., & Evidence, E. (2016). *Instructional Scaffolding in STEM Education*. Switzerland: Springer International Publishing AG Switzerland. <https://doi.org/DOI 10.1007/978-3-319-02565-0>
- Brower, R. L., Woods, C. S., Jones, T. B., Park, T. J., Hu, S., Tandberg, D. A., ... Martindale, S. K. (2018). Scaffolding Mathematics Remediation for Academically At-Risk Students Following Developmental Education Reform in Florida. *Community College Journal of Research and Practice*, 42(2), 112–128. <https://doi.org/10.1080/10668926.2017.1279089>
- Chang, J. Y. T., Wang, E. T. G., & Chao, R. (2009). Using Constructivism and Scaffolding Theories to Explore Learning Style and Effect in Blog System Environment. *Journal MIS Review*, 15(1), 29–61.
- Debbie Silver. (2011). Using the “Zone” Help Reach Every Learner. *Kappa Delta Pi Record*, 47(1), 28–31. <https://doi.org/10.1080/00228958.2011.10516721>
- Grothérus, A. (2015). Formative Scaffolding – How To Enhance Mathematical Proficiency , Prevent and Reduce Maths Anxiety. In *CERME 9 - Ninth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education, Charles University in*

- Prague, Faculty of Education; *ERME*, Feb 2015, Prague, Czech Republic. pp.1313-1314. [?hal-01289262? HAL](https://hal-01289262?HAL) (Vol. 9, pp. 1313–1314).
- Haataja, E., Garcia Moreno-Esteva, E., Salonen, V., Laine, A., Toivanen, M., & Hannula, M. S. (2019). Teacher's visual attention when scaffolding collaborative mathematical problem solving. *Teaching and Teacher Education*, 86. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2019.102877>
- Haataja, E., Garcia Moreno-Esteva, E., Toivanen, M., & Hannula, M. S. (2018). Teacher's gaze behavior when scaffolding peer interaction and mathematical thinking during collaborative problem-solving activity. In *Proceedings of the 42nd Conference of the International Group for the Psychology of Mathe* (Vol. 2, pp. 475–482). Umeå, Sweden. Retrieved from <https://researchportal.helsinki.fi/en/publications/teachers-gaze-behavior-when-scaffolding-peer-interaction-and-math>
- Hermkes, R., Mach, H., & Minnameier, G. (2018). Interaction-based coding of scaffolding processes. *Learning and Instruction*, 54(4), 147–155. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2017.09.003>
- Huang, K. (2019). Design and investigation of cooperative, scaffolded wiki learning activities in an online graduate-level course. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1). <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0141-6>
- Indrawati. (2017). Pengaruh Metode Scaffolding Berbasis Konstruktivisme Terhadap Hasil Belajar Matematika. *Journal of Medives*, 1(1), 9–16.
- Kim, N. J., Belland, B. R., & Walker, A. E. (2018). Effectiveness of Computer-Based Scaffolding in the Context of Problem-Based Learning for Stem Education: Bayesian Meta-analysis. *Educational Psychology Review*, 30(2), 397–429. <https://doi.org/10.1007/s10648-017-9419-1>
- Kusmaryono, I., Gufron, A. M., & Rusdiantoro, A. (2020). Effectiveness of Scaffolding Strategies in Learning Against Decrease in Mathematics Anxiety Level. *Numerical: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematikaematika*, 4(1), 13–22.
- Kusmaryono, I., Suyitno, H., Dwijanto, D., & Dwidayati, N. (2020). Deconstruction Mathematics Anxiety Into Motivation To Develop Mathematical Disposition. *International Journal of Science Technologi and Researchsearch*, 9(4), 1923–1928. <https://doi.org/10.11120/ijstr.2020.06040019>
- Maharani, I. P., & Subanji, S. (2018). Scaffolding Based on Cognitive Conflict in Correcting the Students' Algebra Errors. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 13(2), 67–74. <https://doi.org/https://doi.org/10.12973/iejme/2697>
- Mahmoud Z. Al Aila. (2015). *Effectiveness of Using Scaffolding Strategy on Developing Seventh Graders' Reading Comprehension Skills*. The Islamic University of Gaza. Retrieved from library.iugaza.edu.ps/thesis/117428.pdf%0A
- Malik, S. A. (2017). Revisiting and re-representing scaffolding: The two gradient model. *Cogent Education*, 4(1). <https://doi.org/10.1080/2331186X.2017.1331533>
- Ormond, C. (2016). Scaffolding the mathematical “connections”: A new approach to preparing teachers for the teaching of lower secondary algebra. *Australian*

- Journal of Teacher Education*, 41(6), 122–164.
<https://doi.org/10.14221/ajte.2016v41n6.8>
- Prediger, S., & Pöhler, B. (2015). The interplay of micro- and macro-scaffolding : an empirical reconstruction for the case of an intervention on percentages. *ZDM Mathematics Education*, 47(7), 1179–1194.
<https://doi.org/10.1007/s11858-015-0723-2>
- Retnidari, W., Elbas, W. F., & Loviana, S. (2020). Scaffolding dalam Pembelajaran Matematika. *Linear: Journal of Mathematics Education*, 1(1), 15–21.
- Sari, N., & Surya, E. (2017). Efektifitas Penggunaan Teknik Scaffolding Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Siswa SMP. *Edumatica*, 7(1), 1–10.
- Shabani, K. (2016). Applications of Vygotsky’s sociocultural approach for teachers’ professional development. *Cogent Education*, 3(1).
<https://doi.org/10.1080/2331186X.2016.1252177>
- Slavin, R. E. (2008). Cooperative Learning , Success for All , and Evidence-based Reform in education. *Education and Didactique*, 2(2), 151–159.
<https://doi.org/10.4000/educationdidactique.334>
- van de Pol, J., Mercer, N., & Volman, M. (2019). Scaffolding Student Understanding in Small-Group Work: Students’ Uptake of Teacher Support in Subsequent Small-Group Interaction. *Journal of the Learning Sciences*, 28(2), 206–239. <https://doi.org/10.1080/10508406.2018.1522258>
- van de Pol, J., Volman, M., Oort, F., & Beishuizen, J. (2010). The effects of scaffolding in the classroom: support contingency and student independent working time in relation to student achievement, task effort and appreciation of support. *Instructional Science*, 43(5), 615–641.
<https://doi.org/10.1007/s11251-015-9351-z>
- Wibawa, K. A., Nusantara, T., Subanji, & Parta, I. N. (2018). Defragmentation of Student ’ s Thinking Structures in Solving Mathematical Problems based on CRA Framework. *Journal of Physics: Conf. Series*, 1028(12150), 1–8. Retrieved from iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/.../012150