

## STRATEGI SCAFFOLDING PADA PEMBELAJARAN MATEMATIKA

Tim Penyusun: Dr. Imam Kusmaryono, M.Pd  
Nila Ubaidah, M.Pd.  
Achmad Rusdiantoro, S.Pd.

Sangat ironis ketika guru mengharapkan siswanya berhasil dalam pembelajaran matematika, namun guru tidak menjalankan fungsinya sebagai fasilitator pembelajaran secara optimal, sehingga timbul banyak kesulitan dan kecemasan yang dihadapi siswa saat belajar matematika. Oleh karena itu perlu diterapkan strategi scaffolding dalam pembelajaran sebagai alat penting untuk mendukung keberhasilan siswa selama pembelajaran yang berpusat masalah atau *problem based learning*.

Buku ini disusun berdasarkan hasil temuan penelitian dan pengalaman dalam kegiatan pembelajaran di sekolah. Pembahasan buku ini meliputi: definisi sejarah scaffolding, strategi scaffolding, bentuk scaffolding, dan langkah penerapan scaffolding beserta evaluasi penerapan scaffolding dalam pembelajaran.

Buku ini memungkinkan seorang guru memiliki ruang yang memadai dan juga sangat berguna untuk mempertimbangkan bagaimana merancang scaffolding yang efektif dalam pembelajaran matematika dan dapat juga diterapkan pada mata pelajaran yang lain.



UNISSULA PRESS

ISBN 978-623-7097-62-4



9 786237 097624

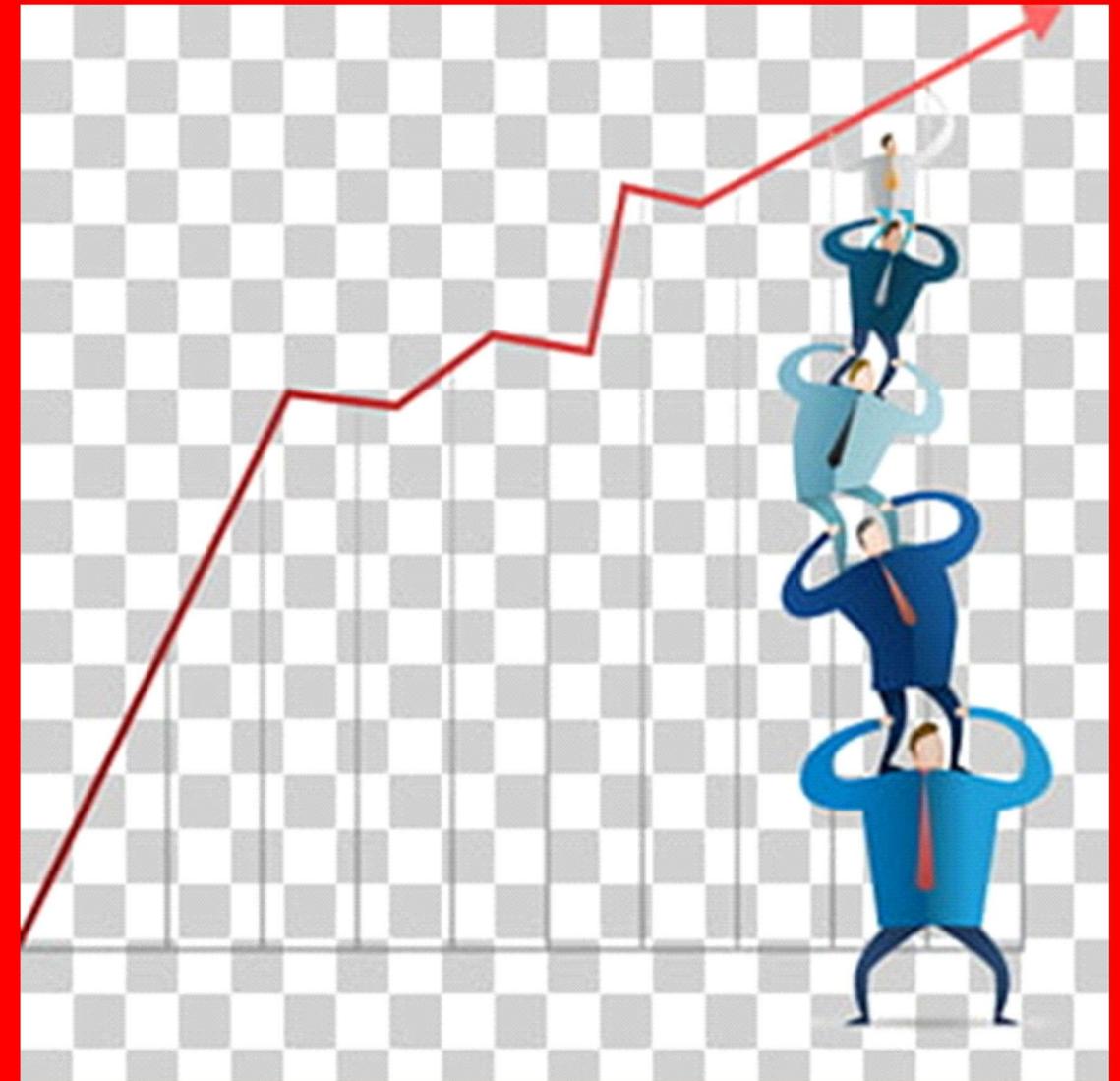
Imam Kusmaryono, dkk

STRATEGI SCAFFOLDING PADA PEMBELAJARAN MATEMATIKA

UNISSULA PRESS

Dr. Imam Kusmaryono, M.Pd.  
Nila Ubaidah, M.Pd., dan Achmad Rusdiantoro, S.Pd.

## STRATEGI SCAFFOLDING PADA PEMBELAJARAN MATEMATIKA



UNISSULA Press

# STRATEGI SCAFFOLDING PADA PEMBELAJARAN MATEMATIKA

**Penulis:**

**Dr. Imam Kusmaryono, S.Pd., M.Pd.**

**Nila Ubaidah, S.Pd., M.Pd.**

**Achmad Rusdiantoro, S.Pd.**

**UNISSULA PRESS**

---

# ***Strategi Scaffolding***

## ***Pada Pembelajaran Matematika***

Penulis: 1) Dr. Imam Kusmaryono, S.Pd., M.Pd  
2) Nila Ubaidah, S.Pd., M.Pd.  
3) Achmad Rusdiantoro, S.Pd.

Desain Cover: Muhammad Haryono, S.Pd., M.Pd  
Editor : Dyana Wijayanti, M.Pd., Ph. D

Semarang: Unissula Press, 2020.  
viii + 90 halaman; 16 x 23 cm  
ISBN 978-623-7097-62-4  
Cetakan Pertama, Agustus 2020  
Hak Cipta 2020, pada penulis dilindungi undang -undang

Penerbit:

**Unissula Press**

Jl. Kaligawe Raya Km. 4 Semarang 50112

Telp. (024) 6583584 Fax. (024) 6582455

## PRAKATA

*Assalamu'alaikum Wr.Wb.*

Meningkatkan kualitas pembelajaran matematika dari waktu ke waktu selalu mendapat perhatian dari berbagai pihak. Dengan demikian, proses implementasi pembelajaran matematika di setiap jenjang pendidikan membutuhkan perhatian secara komprehensif. Fokus perhatian tidak akan lepas dari tiga aspek yang saling terkait aspek; guru, siswa, dan bahan/konten.

Sangat ironis ketika guru sangat mengharapkan siswanya berhasil dalam pembelajaran matematika, namun guru tidak menjalankan fungsinya sebagai fasilitator pembelajaran secara optimal. Sehingga timbul banyak kesulitan dan kecemasan yang dihadapi siswa saat belajar matematika. Oleh karena itu perlu diterapkan strategi scaffolding dalam pembelajaran sebagai alat penting untuk mendukung keberhasilan siswa selama pembelajaran yang berpusat masalah.

Buku ini disusun berdasarkan hasil penelitian dan pengalaman dalam pembelajaran di sekolah. Pembahasan buku ini meliputi: Definisi Sejarah; Strategi Scaffolding, Bentuk-bentuk Scaffolding, dan Langkah-langkah Penerapan Scaffolding dalam Pembelajaran. Buku ini memungkinkan seorang guru memiliki ruang yang memadai dan sangat berguna untuk merancang scaffolding yang efektif dalam pembelajaran matematika dan dapat juga diterapkan pada mata pelajaran yang lain.

Ucapan terima kasih disampaikan kepada pimpinan Universitas Islam Sultan Agung (Unissula), Kepala LPPM Unissula, dan bapak ibu dosen di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Unissula Semarang, atas segala bantuan dan partisipasinya sehingga dapat tersusun buku ini.  
*Wassalamu'alaiku Wr.Wb.*

Semarang, Agustus 2020  
Penulis

## DAFTAR ISI

Halaman Judul .....	i
Halaman Balik Judul .....	ii
Prakata .....	iii
Daftar Isi .....	iv
Daftar Tabel .....	vii
Daftar Gambar .....	viii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1 Definisi Sejarah .....	3
1.2 Scaffolding Terkait Teori dan Ahli .....	4
1.3 Scaffolding dan Kesulitan Belajar .....	6
1.4 Pengertian dan Arti Penting Scaffolding .....	7
1.5 Ciri Pembelajaran dengan Scaffolding .....	10
<b>BAB II INSTRUKSIONAL SCAFFOLDING</b>	<b>11</b>
2.1 Mengapa Menggunakan Instruksional Scaffolding ..	11
2.2 Tujuan Scaffolding .....	12
2.3 Manfaat Instruksional Scaffolding .....	12
2.4 Tantangan Instruksional Scaffolding .....	13
2.5 Elemen Kunci, Prinsip, dan Strategi Scaffolding ....	14
2.6 Jenis Bantuan Scaffolding .....	18
2.7 Contoh Instruksional Scaffolding .....	20

<b>BAB III</b>	<b>HERARKI SCAFFOLDING DALAM</b>	<b>21</b>
	<b>PEMBELAJARAN MATEMATIKA</b>	
3.1	Herarki Scaffolding .....	22
3.1.1	Scaffolding Level 1 .....	23
3.1.2	Scaffolding Level 2 .....	24
3.1.3	Scaffolding Level 3 .....	33
<b>BAB IV</b>	<b>IMPLEMENTASI STRATEGI SCAFFOLDING</b>	<b>37</b>
4.1.	Perencanaan Strategi Scaffolding .....	37
4.2	Bagaimana Menerapkan Strategi Scaffolding? .....	39
4.3	Kerangka Kerja Scaffolding .....	42
4.4	Langkah – Langkah Strategi Scaffolding .....	46
4.5	Bentuk Pendekatan Scaffolding .....	48
4.6	Membandingkan Scaffolding dengan Diferensiasi ..	51
<b>BAB V</b>	<b>EVALUASI PELAKSANAAN SCAFFOLDING</b>	<b>61</b>
5.1	Mengevaluasi Pelaksanaan Scaffolding .....	61
5.2	Keuntungan dan Kerugian dari Scaffolding .....	63
5.3	Peran Guru dalam Scaffolding .....	64
5.4	Efektifitas Strategi Scaffolding .....	65
5.4.1	Scaffolding Mengembangkan Struktur Berpikir .....	67
5.4.2	Mendekonstruksi Kecemasan Matematika Menjadi Motivasi .....	73

5.4.3	Mendefragmentasi Kesalahan dan Melintasi ZPD ...	76
5.4.4	Scaffolding Membantu Proses Konstruksi Pengetahuan siswa .....	80
5.4.5	Scaffolding Meningkatkan Prestasi Belajar Siswa ....	81
5.4.6	Scaffolding Mengubah Persepsi Siswa .....	83
<b>BAB VI</b>	<b>PENUTUP</b>	<b>85</b>
6.1	Ikhtisar Scaffolding .....	85
6.2	Simpulan .....	86
6.3	Saran .....	89
6.4	Keterbatasan .....	90
	<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>91</b>
	<b>GLOSARIUM .....</b>	<b>100</b>
	<b>INDEKS .....</b>	<b>102</b>
	<b>BIOGRAFI PENULIS .....</b>	<b>104</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 1.</b>	Deskripsi statistik kecemasan matematika	74
<b>Tabel 2.</b>	Nilai siswa sesudah dan sebelum scaffolding	81

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Pembagian tanggung jawab untuk penyelesaian tugas dalam kerangka kerja <i>'I Do, We Do, You Do'</i>	45
Gambar 2	Alur Langkah – langkah Scaffolding	46
Gambar 3	Respon Jawaban Siswa (Subjek S.01) sebelum Refleksi	67
Gambar 4	Struktur berpikir siswa (S.01) sebelum Refleksi	69
Gambar 5	Respon jawaban siswa setelah refleksi	70
Gambar 6	Struktur Berpikir Siswa (S.01) Setelah Refleksi	72
Gambar 7	Respon jawaban siswa	78
Gambar 8	Jawaban siswa setelah refleksi	79

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

Perubahan pengajaran matematika oleh paradigma konstruktivis sosial untuk proses belajar-mengajar di mana siswa secara aktif membangun makna ketika mereka berpartisipasi dalam praktik pembelajaran matematika telah semakin mapan. Perubahan pendekatan pengajaran tradisional yang ditandai berubahnya peran guru dari “menunjukkan dan memberi tahu” menjadi “bimbingan responsif” dalam mengembangkan pemikiran siswa sendiri. Bimbingan ini membutuhkan serangkaian dukungan untuk konstruksi pemikiran siswa, dengan mengembangkan pemikiran individu serta mengarah pada pemahaman yang valid secara matematis.

Mengembangkan kemampuan berpikir siswa adalah salah satu peran guru. Prosedur pemecahan masalah matematika adalah proses kognitif berdasarkan apa yang telah diketahui. Dalam hal ini, siswa harus menggunakan strategi kognitif untuk menentukan bagaimana mereka belajar, memproses ulang informasi, menggunakan apa yang telah dipelajari, dan bagaimana berpikir untuk mendapatkan strategi pemecahan masalah yang sesuai, sehingga mereka dapat mencapai tujuan kognitif yaitu untuk menyelesaikan masalah.

Dalam aktivitas berpikir untuk menyelesaikan masalah dapat terjadi kemungkinan jawaban yang diperoleh benar atau salah. Jawaban yang salah tidak selalu disebabkan oleh proses berpikir yang juga salah (Herna, Nusantara, Subanji, & Mulyati, 2016). Jawaban yang salah ini tidak berarti bahwa subjek (siswa) tidak dapat menyelesaikannya. Banyak siswa yang berpikir untuk menyelesaikan masalah memberikan jawaban "salah" relatif cepat, spontan, dan tidak memeriksa atau merefleksikan hasil pekerjaan mereka, sehingga proses berpikir cenderung menghasilkan jawaban yang salah. Proses berpikir ini adalah proses berpikir yang masih "mentah" daripada

proses berpikir yang sebenarnya, sehingga terjadi proses pemikiran semu (Herna, Nusantara, Subanji, & Mulyati, 2016). Mengingat bahwa proses berpikir semu bukanlah proses berpikir nyata, struktur pemikiran masih dapat ditingkatkan melalui proses refleksi.

Ada indikasi dalam proses pemecahan masalah terjadi ketidaksuksesan (jawaban salah), kemungkinan disebabkan oleh ketidaksempurnaan proses kognitif. Sehingga proses kognitif ini masih dapat dibenahi melalui suatu kegiatan refleksi. Pada saat refleksi guru memberikan (bantuan) scaffolding dengan tujuan meningkatkan struktur berpikir siswa. Peningkatan struktur pemikiran ini didasarkan pada keyakinan bahwa ketika siswa berada di *Zona of Proximal Development* (ZPD), siswa memiliki potensi untuk berkembang secara optimal.

Bertolak dari kesulitan siswa dalam memecahkan masalah dan kebutuhan siswa akan suatu bantuan saat belajar matematika, maka scaffolding menjadi sangat mendesak untuk diterapkan secara tepat dalam pembelajaran. Oleh karena itu, penulis menyusun buku scaffolding pada pembelajaran matematika dengan harapan dapat menjadi acuan guru dalam penerapannya di sekolah.

Buku ini disusun berdasarkan kajian artikel para ahli sebelumnya dan hasil-hasil penelitian penulis yang mana artikel yang berhubungan dengan scaffolding ini telah dipublikasikan dalam jurnal nasional maupun jurnal internasional, diantaranya yaitu: (1) Interaksi Gaya Mengajar dan Konten Matematika Sebagai Faktor Penentu Kecemasan Matematika (Kusmaryono & Ulia, 2020); (2) *Deconstruction Mathematics Anxiety Into Motivation To Develop Mathematical Disposition* (Kusmaryono, Suyitno, Dwijanto, & Dwidayati, 2020); (3) Efektifitas Strategi Scaffolding dalam Pembelajaran terhadap Penurunan Tingkat Kecemasan Matematika (Kusmaryono, Gufon, & Rusdiantoro, 2020); (4) Tinjauan Sistematis: Strategi Scaffolding Pada Pembelajaran Matematika (Kusmaryono & Wijayanti, 2020).

## **1.1. Definisi Sejarah**

Scaffolding (perancah) berasal dari pekerjaan konstruksi di mana mewakili struktur sementara yang digunakan untuk mendirikan bangunan untuk mendukung pekerja. Tanpa itu, pekerja tidak akan dapat berhasil dalam proyek mereka dan akan berisiko jatuh. Strategi scaffolding adalah konsep yang sama diterapkan pada pendidikan, dimana guru menciptakan struktur pendukung sementara untuk menjaga siswa dari jatuh (atau gagal). Setelah seorang siswa dalam perjalanan mereka berhasil menyelesaikan tugas mereka, scaffolding dapat secara bertahap dihapus, dan pekerjaan guru selesai.

Instruksional scaffolding pada awalnya diusulkan untuk menggambarkan caranya orang tua dan guru memberikan dukungan dinamis kepada balita ketika mereka belajar membangun piramida dengan balok kayu. Balita melakukan sebagian besar pekerjaan yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah. Ini juga membantu untuk menarik minat siswa dalam tugas belajar dan mempertahankan pembentukan pengetahuan mereka (Belland & Evidence, 2016). Scaffolding dimaksudkan untuk mendukung balita sementara karena mereka terlibat dengan masalah, tetapi juga mengarah pada peningkatan keterampilan yang memungkinkan pemecahan masalah di masa depan. Dukungan ini dimaksudkan untuk memperluas kemampuan balita (siswa) saat ini, yang berarti bahwa walaupun didukung, siswa tetap harus aktif mengkonstruksi proses berpikirnya.

Metafora scaffolding yang berasal dari pengamatan ibu-anak dan telah diterapkan pada banyak konteks lain, seperti lingkungan computer, pengaturan bimbingan belajar dan pengaturan kelas (Morcom, V. E., 2016). Scaffolding mewakili dukungan berkualitas tinggi. Gagasan 'scaffolding' telah digunakan untuk mencerminkan cara pemberian bantuan atau dukungan orang dewasa ketika siswa

belajar dan akhirnya dihapus ketika siswa dapat 'berdiri sendiri' (Bruce S., Brian J. R, and Edelson, D., 2004).

Dalam pendidikan, scaffolding mengacu pada dukungan yang disesuaikan dengan kebutuhan siswa. Metafora ini menarik untuk dipraktikkan karena juga menarik bagi imajinasi guru (van de Pol, Volman, Oort, & Beishuizen, 2015). Selain itu, metafora ini juga menarik bagi para ilmuwan pendidikan. Banyak penelitian telah dilakukan tentang scaffolding dalam dekade terakhir.

## **1.2 Scaffolding Terkait Teori dan Ahli**

Lev Vygotsky adalah seorang psikolog Soviet yang karyanya ditekan setelah kematiannya pada 1930-an dan tidak ditemukan oleh Barat sampai akhir 1950-an. Landasan pertama pada teori sosio-kulturalnya mengusulkan bahwa interaksi sosial memainkan peran mendasar dalam pengembangan kognisi. Vygotsky "... berteori bahwa pembelajaran terjadi melalui partisipasi dalam pengalaman sosial atau tertanam budaya" (Raymond, 2000). Dalam pandangan Vygotsky, pelajar tidak belajar secara terpisah. Sebaliknya pembelajaran sangat dipengaruhi oleh interaksi sosial terjadi dalam konteks yang bermakna. Interaksi sosial anak-anak (siswa) dengan orang lain yang lebih berpengetahuan atau berkemampuan dan lingkungan mereka secara signifikan memengaruhi cara berpikir dan menafsirkan situasi mereka. Seorang anak mengembangkan kecerdasannya melalui konsep-konsep internalisasi berdasarkan interpretasinya sendiri dari suatu kegiatan yang terjadi dalam lingkungan sosial. Komunikasi yang terjadi dalam pengaturan ini dengan orang lain yang lebih berpengetahuan atau berkemampuan (orang tua, guru, teman sebaya, orang lain) membantu anak membangun pemahaman konsep atas pengetahuannya sendiri (Bruce S., Brian J. R, and Edelson, D., 2004).

Landasan kedua untuk instruksional scaffolding adalah konsep Vygotsky tentang zona pengembangan proksimal atau *Zona of*

*Proximal Development (ZPD)*. ZPD “... adalah area atau daerah irisan antara apa yang dapat dilakukan pembelajar secara mandiri (tingkat penguasaan) dan apa yang dapat dicapai (potensial) dengan bantuan orang dewasa atau rekan yang kompeten (tingkat pengajaran)”. Vygotsky percaya bahwa setiap anak dapat diajarkan mata pelajaran apa pun secara efektif dengan menerapkan scaffolding di ZPD.

Pada praktiknya, guru dapat mengaktifkan zona ini ketika mengajarkan konsep yang tepat di atas keterampilan dan tingkat pengetahuan siswa saat ini, yang memotivasi mereka untuk unggul di luar tingkat keterampilan mereka saat ini”. Scaffolding berfungsi sebagai jembatan interaktif untuk membawa mereka ke tingkat berikutnya. Dengan demikian siswa mengembangkan atau membangun pemahaman baru dengan menguraikan pengetahuan mereka sebelumnya melalui dukungan yang diberikan oleh guru atau orang lain yang lebih mampu (Raymond, 2000).

Berdasarkan ulasan di atas dapat dikatakan bahwa scaffolding terkait erat dengan teori sosial-budaya dari Lev Vygotsky (1978) dan konsep tentang *Zone of Proximal Development (ZPD)*. ZPD dibangun melalui interaksi kolaboratif, dimediasi oleh interaksi verbal. Pemahaman aktual siswa dikembangkan dalam interaksi ini menuju potensi pemahaman mereka. Scaffolding juga dapat dilihat sebagai dukungan yang ditawarkan guru untuk menggerakkan siswa menuju pemahaman potensial. Dengan demikian scaffolding membantu mengisi kesenjangan utama dalam kemampuan dan pengetahuan siswa sehingga mereka dapat melakukannya untuk menyelesaikan tugas. Dengan kata lain, scaffolding dapat menjadi strategi yang berguna untuk membantu siswa bergerak melalui zona perkembangan proksimal (*Zone of Proximal Development*) yang berbeda.

### **1.3 Scaffolding dan Kesulitan Belajar**

Sangat ironis ketika guru sangat mengharapkan muridnya berhasil dalam pembelajaran matematika, tetapi guru tidak menjalankan fungsinya sebagai fasilitator pembelajaran secara maksimal. Guru hanya bisa melakukan inspeksi, menyalahkan pekerjaan siswa dan selalu berpesan agar siswa belajar rajin. Di sisi lain guru tidak berusaha turut aktif memberikan jalan keluar cara belajar yang benar. Padahal, saat siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan masalah, saat itulah kehadiran guru sangat dirindukan siswa. Guru dapat memberikan sedikit bantuan untuk memotivasi siswa.

Faktor penting lainnya dalam keberhasilan siswa adalah apresiasi siswa terhadap bantuan atau dukungan yang diberikan guru (misalnya, karena mereka merasa bahwa mereka dianggap serius atau mereka merasa dukungan itu menyenangkan) mungkin memiliki implikasi jangka panjang karena dukungan yang dihargai dapat mendorong siswa untuk terlibat dalam pembelajaran lebih lanjut.

Pada suatu ketika siswa mengalami kesulitan belajar, dukungan scaffolding dapat diberikan secara bergantung. Sehingga siswa tahu langkah mana yang harus diambil dan bagaimana melanjutkan secara mandiri. Ketika dukungan tidak bergantung, siswa sering menarik diri dari tugas karena berada di luar atau di bawah jangkauan mereka masing-masing yang menyebabkan frustrasi atau kebosanan, dan yang sangat dikhawatirkan siswa menjadi apatis.

Selanjutnya, scaffolding perlu mengarah pada peningkatan keterampilan sehingga siswa dapat berfungsi secara mandiri di masa depan (Belland & Evidence, 2016). Karenanya, alat seperti kalkulator tidak dapat dianggap scaffolding (perancah) karena tidak dimaksudkan untuk mengarah pada pembelajaran. Alat tersebut dimaksudkan untuk terus digunakan kapan saja dalam situasi di mana alat tersebut digunakan (misal, menemukan akar kuadrat, membagi jumlah besar). Sebaliknya, scaffolding perlu membantu siswa secara

bersamaan meningkatkan keterampilan dan berpartisipasi secara bermakna dalam target keterampilan kinerja. Scaffolding tidak hanya menyederhanakan tugas, tetapi juga menyoroti kompleksitas di dalamnya (Belland & Evidence, 2016).

Bantuan pekerjaan dikatakan tidak memenuhi definisi sebagai scaffolding jika tidak dimaksudkan untuk mengarah pada pembelajaran, dan hanya untuk menyederhanakan tugas dan tidak menyoroti kompleksitas di dalamnya (Belland & Evidence, 2016). Untuk memenuhi syarat sebagai scaffolding, siswa perlu berpartisipasi secara bermakna dalam tugas dan memiliki pemahaman tentang arti kesuksesan pada tugas tersebut (Belland, B., 2017).

#### **1.4 Pengertian dan Arti Penting Scaffolding**

Scaffolding (perancah) 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. Vygotsky mengemukakan bahwa scaffolding adalah konsep belajar dengan bantuan (*assist learning*).

Menurut Vygotsky, fungsi mental yang lebih tinggi termasuk memori dan kemampuan mengarahkan perhatian pada tujuan tertentu dan kemampuan untuk berpikir dalam simbol, adalah perilaku yang membutuhkan bantuan, terutama dalam bentuk media. Ketika proses interaksi berlangsung, scaffolding mungkin diperlukan secara bersamaan dan terintegrasi dalam aspek fisik, intelektual dan emosional. Kehadiran scaffolding terkait erat dengan zona pengembangan proksimal atau *Zona of Proximal Development* siswa. Menurut pandangan ini, pembelajaran berhasil tergantung kapan siswa mengerjakan tugas belajar yang ada di ZPD mereka, begitu

pula perannya seorang guru sangat penting dalam tugas perkembangan mereka. Dalam hal ini, "guru harus campur tangan untuk mencegah menurunnya pembelajaran dan bekerja bersama dalam ZPD ". Lalu, semua bentuk bantuan dikurangi secara bertahap dengan meningkatnya kemampuan dan kepercayaan diri siswa (Shabani, Khatib, & Ebadi, 2010).

Sedangkan istilah 'scaffolding' awalnya digunakan oleh Bruner sebagai metafora untuk menggambarkan bentuk dan kualitas intervensi yang efektif oleh orang yang 'terpelajar' dalam pembelajaran orang lain. Bruner menghubungkan istilah 'scaffolding' dengan konsep Vygotsky tentang '*zona of proximal development*' yang digambarkan oleh Vygotsky sebagai: 'Perbedaan antara tingkat perkembangan aktual dengan tingkat pengembangan potensial yang mampu dikuasai siswa melalui pemecahan masalah di bawah bimbingan orang dewasa atau bekerja sama dengan teman sebaya lebih mampu ' (Vygotsky, 1978, hlm. 86). Scaffolding relevan dengan pandangan bahwa pembelajaran matematika dibutuhkan interaksi guru - siswa, siswa-siswa, bahan ajar-siswa sehingga berdasarkan pengalaman siswa dapat mengembangkan pengetahuan matematika dan strategi merespons masalah matematika yang diberikan.

Scaffolding adalah beberapa bantuan kepada siswa selama tahap awal pembelajaran, kemudian mengurangi membantu dan memberikan kesempatan untuk mengambil alih tanggung jawab yang lebih besar setelah dia dapat melakukannya sendiri (Slavin, 2008). Guru atau siswa lain yang lebih mampu dapat membantu siswa belajar untuk menguasai konsep atau menyelesaikan tugas matematika, yang pada awalnya siswa belum mampu menyerap atau memahami. Ketika siswa mampu memecahkan masalah atau mampu menguasai konsep, lambat laun para guru membiarkan siswa bebas jelajahi kemampuan mereka dan untuk memecahkan masalah matematika.

Scaffolding didefinisikan sebagai dukungan interaktif yang memanfaatkan apa yang siswa sudah tahu untuk membantu mereka berpartisipasi secara bermakna dan mendapatkan keterampilan di tugas-tugas yang berada di luar kemampuan mereka (Belland, 2016; van de Pol, Volman, & Beishuizen, 2010). Dukungan semacam itu memanfaatkan apa yang sudah dapat dilakukan siswa untuk membantu mereka menyelesaikan hal-hal yang mereka tidak akan dapat dilakukan. Scaffolding dapat disediakan oleh guru, teman sebaya, atau alat komputer (Belland, 2016; van de Pol et al., 2010).

Saat mempertimbangkan pendekatan yang berpusat pada masalah pada pengajaran, pertanyaan sentral adalah bagaimana seseorang dapat memberikan dukungan yang dibutuhkan siswa untuk berhasil dalam lingkungan ini. Seorang guru tidak dapat berharap untuk mengajar siswa dengan semua strategi dan konten itu. Mereka perlu melalui kuliah atau pendekatan lain sebelum keterlibatan siswa dengan masalah utama. Sebaliknya, dukungan perlu disediakan untuk siswa terlibat dalam pendekatan pembelajaran yang berpusat pada masalah maka perlu memasukkan scaffolding.

Berdasarkan beberapa literature penelitian dan pendapat para ahli dapat dirangkum bahwa scaffolding dalam pembelajaran didefinisikan sebagai tindakan didaktik dalam bentuk bantuan atau dorongan yang terukur dan terbatas untuk siswa yang diberikan oleh orang lain (guru atau siswa lain 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 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 yang memungkinkan siswa untuk mencapai tingkat perkembangan belajar mandiri.

## 1.5 Ciri Pembelajaran dengan Scaffolding

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 (Belland, B. 2017). Dengan demikian, kalkulator tidak memenuhi syarat sebagai scaffolding karena hanya mendukung kinerja saat ini, tidak dapat diharapkan secara wajar untuk membantu pengguna menghitung mandiri (misal, tanpa menggunakan kalkulator) lebih efektif di masa depan. **Kedua**, scaffolding digunakan saat siswa terlibat dengan masalah otentik/tidak terstruktur (Belland, B., 2017). Strategi pemodelan memberi kuliah kepada siswa atau mengajarkan tentang strategi atau konten sebelumnya, keterlibatan dengan masalah tidak memenuhi syarat sebagai scaffolding. **Ketiga**, scaffolding perlu (a) membangun dari apa yang sudah diketahui siswa dan (b) terikat dengan penilaian berkelanjutan terhadap kemampuan siswa (van de Pol et al., 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. Pendekatan semacam itu tidak sering dirancang untuk kebutuhan siswa. **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. Tanpa perjuangan seperti itu, pembelajaran yang produktif dari scaffolding tidak akan terjadi (Belland,B., 2017; van de Pol et al., 2014).

## **BAB II**

### **INSTRUKSIONAL SCAFFOLDING**

#### **2.1 Mengapa Menggunakan Instruksional Scaffolding?**

Baru-baru ini minat dalam pembicaraan dan pembelajaran di kelas telah mendorong penggunaan metaforis baru untuk istilah 'scaffolding'. Istilah ini semakin meningkat digunakan untuk menggambarkan jenis dukungan tertentu yang diterima siswa di dalamnya interaksi dengan orang tua, guru, dan 'mentor' lainnya saat mereka bergerak menuju keterampilan baru, konsep, atau tingkat pemahaman. Scaffolding merupakan sebuah istilah yang membantu untuk menggambarkan sifat bantuan sementara, tetapi penting dari pemberian bantuan saat pelajar (siswa) maju dalam pengetahuan dan pemahaman mereka.

Salah satu manfaat utama dari instruksional scaffolding adalah bahwa scaffolding memberikan lingkungan belajar yang mendukung. Dalam lingkungan belajar yang bebas hambatan, siswa bebas untuk mengajukan pertanyaan, memberikan umpan balik, dan mendukung rekan mereka dalam mempelajari materi baru. Ketika Anda (guru) memasukkan scaffolding di kelas, Anda menjadi lebih dari seorang mentor dan fasilitator pengetahuan daripada ahli konten yang dominan dalam pembelajaran.

Gaya mengajar ini memberikan dorongan atau motivasi bagi siswa untuk mengambil peran yang lebih aktif dalam pembelajaran mereka sendiri. Siswa berbagi tanggung jawab mengajar dan belajar melalui scaffolding yang mengharuskan mereka untuk bergerak melampaui tingkat keterampilan dan pengetahuan mereka saat ini. Melalui interaksi ini, siswa dapat mengambil kepemilikan atas aktivitas pembelajaran. Kebutuhan untuk menerapkan scaffolding akan terjadi ketika guru menyadari bahwa seorang siswa tidak

mengalami kemajuan pada beberapa aspek tugas atau tidak dapat memahami konsep tertentu. Meskipun scaffolding sering dilakukan antara guru dan satu siswa, scaffolding dapat berhasil digunakan untuk kelompok kecil ataupun seluruh kelas.

## **2.2 Tujuan Scaffolding dalam Pembelajaran**

Berdasarkan beberapa pendapat para ahli sebelumnya dapat dirangkum tujuan dukungan scaffolding dalam pembelajaran yaitu:

- a) Untuk mendukung siswa sehingga mereka dapat mencapai tujuan pembelajaran atau singkatnya membantu siswa berhasil (Puntambekar & Hubscher, 2015; van de Pol, Volman, Oort, & Beishuizen, 2015);
- b) Untuk merefleksi hasil kerjanya dan mengarahkan pengetahuan awal siswa dalam menyelesaikan masalah yang dihadapi (Maharani & Subanji, 2018);
- c) Untuk mengembangkan struktur kognitif yang akan membekali mereka untuk belajar mandiri (Kusumadewi, Kusmaryono, Jamallullail, & Saputro, 2019).
- d) Agar pembelajar tidak hanya mendapatkan keterampilan yang diminta tetapi melakukan target tugas secara mandiri, serta memikul tanggung jawab untuk tugas (Belland, B., 2017).
- e) Mempromosikan tidak hanya kapasitas tetapi juga kemauan untuk melakukan tugas-tugas yang kompleks secara mandiri (Belland, B. R., & Evidence, E., 2016)

## **2.3 Manfaat Instruksional Scaffolding**

Adapun manfaat instruksional scaffolding bagi siswa dalam pembelajaran antara lain (Alibali, M., 2006):

- a) Meningkatkan kemungkinan siswa untuk capai tujuan pembelajaran.

- b) Melibatkan siswa dalam diskusi yang bermakna dan dinamis di kelas kecil dan besar.
- c) Memotivasi mereka untuk menjadi siswa yang lebih baik dalam belajar cara belajar.
- d) Menantang siswa melalui pembelajaran dan penemuan mendalam.
- e) Memberikan lingkungan belajar yang ramah dan peduli.
- f) Menawarkan kesempatan untuk pengajaran dan pembelajaran dengan teman sejawat (*peer-teaching*).
- g) Scaffolding dapat diulang untuk situasi pembelajaran lainnya dengan ruang kelas yang lebih kecil.

#### **2.4 Tantangan Instruksional Scaffolding.**

Beberapa tantangan implementasi scaffolding dalam pembelajaran, antara lain (Alibali, M., 2006):

- a) Merencanakan dan mengimplementasikan scaffolding adalah hal yang menyita waktu dan banyak tuntutan.
- b) Memilih scaffolding yang sesuai atau cocok dengan beragam gaya belajar dan komunikasi siswa.
- c) Mengetahui kapan harus menghapus scaffolding sehingga siswa tidak bergantung pada dukungan.
- d) Menyesuaikan kemampuan kognitif dan afektif siswa untuk memberikan scaffolding yang tepat.
- e) Bersiap untuk menggunakan scaffolding seperti dengan teknik pengajaran apa pun, scaffolding harus mendukung pencapaian tujuan pembelajaran.

Scaffolding dapat digunakan untuk mendukung siswa ketika mereka mulai bekerja pada tujuan yang lebih kompleks atau sulit untuk diselesaikan. Misalnya, tujuan instruksional mungkin bagi siswa untuk menyelesaikan masalah utama. Alih-alih mengasumsikan

semua siswa tahu bagaimana memulai proses, pisahkan tugas menjadi bagian-bagian yang lebih kecil dan lebih mudah dikelola.

Guru dapat mempraktikkan topik dan strategi scaffolding yang mereka ketahui dengan baik. Mulailah dengan memberikan instruksi scaffolding dalam langkah-langkah kecil dengan konten yang paling nyaman untuk mengajar, misalnya:

- 1) Guru atau instruktur memberikan garis besar komponen-komponen tugas atau masalah.
- 2) Siswa akan menyiapkan garis besar tugas mereka.
- 3) Guru kemudian memberikan rubrik tentang bagaimana masing-masing kriteria tugas akan dinilai.
- 4) Siswa kemudian akan bekerja pada kriteria tersebut dan pada saat yang sama mengevaluasi sendiri kemajuan mereka.
- 5) Pola ini akan berlanjut sampai tugas selesai (walaupun scaffolding mungkin tidak diperlukan di semua bagian tugas)

Mengetahui kesulitan siswa dengan baik juga akan membantu guru mengidentifikasi kebutuhan scaffolding. Rencanakan untuk menggunakan scaffolding pada topik-topik yang siswa sebelumnya mengalami kesulitan dengan atau dengan materi yang sangat sulit atau abstrak.

## **2.5 Elemen Kunci dan Strategi Scaffolding**

Memperkenalkan scaffolding untuk membantu mengeksplorasi sifat interaksi antara guru (orang dewasa) dalam pembelajaran, Wood, Bruner dan Ross (1976) mengidentifikasi enam elemen kunci (dalam Anghileri, 2006) menonjol. Ini adalah:

- 1) Perekrutan: mendaftar minat dan kepatuhan pelajar terhadap persyaratan tugas,

- 2) Pengurangan dalam kebebasan: menyederhanakan tugas sehingga umpan balik diatur ke tingkat yang dapat digunakan untuk koreksi,
- 3) Pemeliharaan: menjaga siswa dalam mengejar tujuan tertentu,
- 4) Menandai: menonjolkan dan menafsirkan perbedaan,
- 5) Kontrol: merespons keadaan emosional siswa (pelajar),
- 6) Demonstrasi: memodelkan solusi untuk suatu tugas.

Untuk mencapai ini, prinsip scaffolding yang harus diikuti: (a) menjaga keseimbangan antara tantangan dan mendukung siswa, (b) menggunakan bentuk scaffolding yang sesuai (permanen, sementara), (c) pemodelan sifat-sifat dan perilaku-perilaku kepribadian yang baik (eksperimen, menghindari penilaian, keterbukaan ..., (d) menyediakan lingkungan yang paling tepat, (e) menanggapi dan memberikan umpan balik kepada siswa mengenai pertanyaan dan komentar mereka sehingga mereka dapat bertanggung jawab atas pembelajaran mereka sendiri.

Dalam membahas ini, penulis mengisyaratkan kompleksitas yang membutuhkan analisis lebih lanjut, misalnya, dalam menunjukkan atau 'memodelkan' solusi untuk tugas 'meniru' dalam bentuk ideal dari solusi yang dicoba (atau diasumsikan untuk dicoba) oleh tutor dengan harapan bahwa siswa akan 'meniru' itu kembali dalam bentuk yang lebih tepat". Mereka kemudian mengusulkan, "satu-satunya tindakan yang ditiru anak-anak (siswa) adalah yang sudah dapat mereka lakukan dengan cukup baik". Sekali lagi bekerja dengan orang dewasa sebagai pemimpin dalam situasi belajar, menggunakan istilah 'belajar dengan bantuan' untuk mengembangkan interaksi orang dewasa dan mengidentifikasi enam strategi yang saling tergantung:

- a) Pemodelan – perilaku bantuan menawarkan untuk meniru;
- b) Manajemen kontingensi – hadiah dan hukuman diatur untuk mengikuti perilaku siswa;

- c) Umpan balik - informasi yang dihasilkan dari pengalaman;
- d) Menginstruksikan - meminta tindakan tertentu;
- e) Menanyakan - tanya jawab - meminta respons verbal;
- f) Penataan kognitif - memberikan penjelasan dan struktur kepercayaan untuk mengatur dan membenarkan.

Sedangkan Roehler dan Cantlon (1997) (dalam Bikmaz et al., 2010) mengidentifikasi lima strategi scaffolding yang berbeda yang dimanfaatkan oleh para guru untuk membantu siswa mendapatkan pemahaman konseptual, yaitu:

- 1) **Penawaran penjelasan:** Penjelasan adalah pernyataan eksplisit yang disesuaikan agar sesuai dengan kemunculan siswa memahami tentang apa yang sedang dipelajari, serta mengapa, kapan dan bagaimana ia digunakan.
- 2) **Mengundang partisipasi siswa:** Siswa diberi kesempatan untuk bergabung dengan proses yang terjadi. Setelah guru melakukannya memberikan ilustrasi pemikiran, perasaan atau tindakan tertentu yang diperlukan untuk menyelesaikan tugas, the peserta didik memiliki kesempatan untuk mengisi bagian-bagian yang mereka ketahui dan pahami.
- 3) **Memverifikasi dan mengklarifikasi pemahaman siswa:** Jika pemahaman yang muncul masuk akal, guru memverifikasi tanggapan siswa; jika tidak, guru menawarkan klarifikasi.
- 4) **Pemodelan perilaku yang diinginkan:** Ini adalah ajaran perilaku yang menunjukkan bagaimana seseorang harus merasakan, berpikir, atau bertindak dalam situasi tertentu. Ini termasuk berpikir keras pemodelan dan pemodelan kinerja.
- 5) **Mengundang siswa untuk memberi petunjuk:** Siswa didorong untuk memberikan petunjuk tentang bagaimana menyelesaikan tugas.

Beberapa ahli kognitif menyarankan bahwa, tanya jawab dan penataan kognitif mulai lebih banyak interaksi antara orang dewasa dan pelajar. Tharpe dan Gallimore (1988), menyarankan bahwa penataan kognitif, yang menyediakan 'struktur untuk berpikir dan bertindak', adalah strategi pendukung yang paling komprehensif dan paling 'jelas secara intuitif'. Namun, mereka mencatat bahwa penelitian demi penelitian telah mendokumentasikan ketidakhadiran di ruang kelas dari alat mendasar ini: bantuan yang diberikan oleh orang lain yang lebih cakap yang responsif terhadap kegiatan yang diarahkan pada tujuan.

Studi yang lebih baru mengusulkan bahwa penting untuk mempertimbangkan peran pembelajar karena faktor sosial budaya tidak dapat diabaikan. Rogoff berfokus pada pelajar dan 'guru' sebagai saling bergantung 'dalam cara-cara yang menghalangi pemisahan mereka' (Rogoff, 199, p.:140). Dia menganalisis interaksi antara orang dewasa dan anak-anak, mengidentifikasi tiga bidang 'kegiatan' yang berkaitan dengan proses pribadi, antar pribadi dan masyarakat. 'Partisipatif terbimbing' adalah istilah yang dia gunakan untuk mengidentifikasi proses di mana individu mengubah pemahaman pribadi mereka, sementara 'partisipasi terbimbing' mengacu pada bidang antar pribadi yang mencakup interaksi tatap muka dan partisipasi bersama berdampingan.

Analisis ini berfokus pada peran orang dewasa, seperti yang terlihat dalam karya Wood, Bruner dan Ross. (1976) dan Tharpe dan Gallimore (1988), lebih percaya pada pengakuan akan peran yang lebih berinteraksi antara orang dewasa dan pelajar, dan mengakui 'keterlibatan bersama individu dan mitra sosial mereka' dalam pembelajaran. Keterlibatan timbal balik ini juga tercermin dalam perilaku yang diidentifikasi oleh Rogoff, Mistry, Goncu dan Mosier (1993) dalam studi mereka tentang interaksi balita dan orang dewasa di mana dua pola perilaku yang berbeda dicatat. Salah satunya

melibatkan orang dewasa menyusun pembelajaran untuk anak-anak dengan mengatur perhatian, motivasi dan keterlibatan mereka dan memberikan pelajaran dari kegiatan yang sedang berlangsung dengan banyak semangat. Yang lain di mana anak-anak mengambil tanggung jawab utama untuk belajar dengan mengelola perhatian, motivasi dan partisipasi mereka sendiri dengan orang dewasa memberikan bantuan yang lebih responsif (daripada arahan).

## **2.6 Jenis 'Bantuan' Apa yang disebut 'Scaffolding'?**

Menurut para ahli van de Pol, Volman, Oort, & Beishuizen, (2015) tidak semua bantuan baik dari guru maupun teman sejawat dapat disebut scaffolding. Sesuai definisi bahwa scaffolding merupakan bantuan pembelajaran yang diberikan oleh guru atau teman sejawat yang lebih cakap kepada siswa yang mengalami kesulitan belajar dalam tahap awal dan secara bertahap menurun dan terus menurun hingga siswa dapat melakukannya sendiri. Jadi jika bantuan tidak dilakukan dengan cara atau langkah-langkah yang benar, maka tidak dapat disebut sebagai scaffolding (Ismawati & Hindarto, 2017; Puntambekar & Hubscher, 2015; Wicaksono, Waluya, Sri, & Asih, 2019). Misalnya hanya bantuan memberi contekan jawaban, atau mengerjakan seluruhnya, karena bantuan contekan tersebut tidak membantu siswa mengkonstruksi pengetahuannya atau tidak terjadi perbaikan struktur berpikir siswa. (Pol, Volman, & Beishuizen, 2015).

'Scaffolding' jelas merupakan bentuk 'bantuan', tapi bantuan macam apa itu? Apa yang secara spesifik membedakan scaffolding dari bentuk bantuan lainnya? Kami akan memulai dengan hipotesis kerja bahwa bukan sembarang bantuan yang mungkin membantu siswa menyelesaikan tugas. Sebaliknya kami mencari bantuan yang akan memungkinkan siswa untuk menyelesaikan tugas yang tidak

mampu mereka dapat mengelola sendiri: bantuan yang akan membawa siswa lebih dekat ke keadaan kompetensi yang memungkinkan mereka pada akhirnya untuk menyelesaikan tugas secara mandiri.

Penggunaan kata 'tugas' kami di sini tidak dimaksudkan untuk menyiratkan bahwa 'scaffolding' hanya berlaku jika siswa melakukan jenis masalah tertentu yang terdefinisi dengan baik dalam menyelesaikan kegiatan. Namun, kami ingin mempertahankan ide (tercakup dalam penggunaan asli Bruner) bahwa 'scaffolding' adalah bantuan yang diberikan dalam mengejar kegiatan pembelajaran tertentu, yang memiliki tujuan yang terbatas. Dengan kata lain, kami tidak akan merasa dapat untuk membuat klaim lebih luas. Sederhananya, strategi scaffolding mengacu pada serangkaian teknik pengajaran yang digunakan untuk meningkatkan pemahaman siswa, sementara pada akhirnya mendorong mereka untuk meningkatkan kemandirian dalam proses pembelajaran.

Jumlah bimbingan yang diberikan kepada masing-masing siswa untuk setiap mata pelajaran akan bervariasi berdasarkan kinerja mereka. Ketika seorang siswa berjuang untuk menangkap sesuatu, lebih banyak dukungan diberikan. Ketika siswa mengalami kemajuan, lebih sedikit dukungan yang perlu diberikan. Strategi scaffolding dalam pembelajaran berfungsi untuk mempertahankan perkembangan anak (siswa) di *zona of proximal development*, sebuah konsep yang mewakili apa yang dapat dilakukan siswa dengan dan tanpa bantuan.

Meskipun scaffolding biasanya diterapkan untuk siswa tertentu oleh guru, scaffolding dapat digunakan untuk membimbing seluruh kelas. Tidak ada resep pasti untuk memastikan keberhasilan, tetapi sistem pendukung untuk memelihara langkah-langkah yang diperlukan untuk menyelesaikan tugas seseorang dapat membuat perbedaan besar dalam pendidikan siswa.

## 2.7 Contoh Instruksional Scaffolding' di Ruang Kelas

Berikut ini disajikan contoh instruksional scaffolding yang dapat dilakukan dalam pembelajaran matematika di ruang kelas.

- a) Berikan siswa dengan contoh tentang apa tujuan akhir dalam pembelajaran mereka seharusnya.
- b) Periksa salah sebuah tugas proyek yang merupakan contoh dari tugas siswa yang sukses dan yang tidak sukses. Mungkin sama bermanfaatnya untuk menggambarkan kepada mereka seperti apa proyek itu, dan juga proyek yang tidak memuaskan. Pastikan untuk meninjau dengan jelas detail yang membedakan proyek yang baik dan yang buruk.
- c) Bantu siswa menyusun proyek menjadi langkah selanjutnya yang dapat dikelola. Alasan utama mengapa siswa mungkin mengalami kesulitan untuk berhasil adalah karena mereka tidak dapat mengatur atau menyusun proyek mereka secara memadai. Bantu mereka membuat garis besar yang memprioritaskan menangani satu sub tugas sekaligus.
- d) Bantu siswa menghubungkan pengetahuan sebelumnya dengan pengetahuan saat ini. Kadang-kadang seorang siswa mungkin dekat dengan jawabannya, hanya saja tidak mengetahuinya. Seringkali jika mereka hanya menerapkan pengetahuan sebelumnya untuk suatu masalah, mereka bisa mendapatkan satu langkah lebih dekat untuk menyelesaikannya.

Untuk mengimplementasikan scaffolding dengan sukses, guru harus terlebih dahulu menentukan perbedaan di antara keduanya apa yang setiap siswa dapat capai secara mandiri dan apa yang dapat dia capai dengan bimbingan, yaitu zona perkembangan proksimal siswa.

### **BAB III**

## **HERARKI SCAFFOLDING DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA**

Cukup banyak penelitian pada studi pembelajaran kelompok kecil tetapi peran guru dalam memberi perhatian pada siswa masih relatif sedikit. Studi dimaksud yang berfokus pada peran guru terutama mempelajari bagaimana para guru dapat memberi dukungan atau merangsang diskusi berkualitas tinggi dalam kelompok-kelompok kecil (disebut eksplorasi) kepada siswa yang bekerja dalam kelompok berkenaan dengan materi pelajaran.

Sebenarnya mungkin bukan jenis dukungan yang penting, tetapi kualitas dukungan. Mendiagnosis atau mengevaluasi pemahaman siswa memungkinkan keadaan darurat misalnya, menemukan bahwa ketika mendukung kelompok-kelompok kecil dengan materi pelajaran, dan mengevaluasi pemahaman siswa sebelum memberikan dukungan adalah faktor kunci dalam seberapa efektif dukungan itu dapat diberikan.

Dalam konteks pembelajaran ada beberapa strategi scaffolding yang bisa dilakukan yaitu pemodelan, menjembatani, dan membangun skema (Machmud, 2011; Walqui, A., 2006). Yang dimaksud dengan pemodelan adalah strategi scaffolding dalam bentuk memberikan contoh atau model untuk penyelesaian secara matematis. Dari contoh atau model yang diberikan kemudian siswa dapat membandingkan, menganalisis, menafsirkan, dan mengevaluasi konteks masalah matematika yang ada. Strategi scaffolding dilakukan dengan menghidupkan kembali pengetahuan dan pemahaman siswa akan sesuatu konsep yang sudah ada. Sementara itu, membangun skema adalah scaffolding dalam bentuk skema, diagram menggambarkan masalah situasi, mungkin juga konsep jaringan (peta jalan) yang terkait dengan situasi masalah.

### 3.1 Herarki Scaffolding dalam Pembelajaran Matematika

Banyak penelitian berlatar belakang scaffolding telah diambil dari studi yang tidak berhubungan secara khusus dengan kelas matematika. Pendekatan sosiokultural Rogoff (1995) telah membantu dalam menganalisis suatu kegiatan atau peristiwa pada tiga bidang yang berbeda yang saling tergantung tetapi masing-masing dapat dijadikan fokus untuk studi yang dapat menginformasikan praktik di ruang kelas. Dengan cara yang sama, diskusi berikut akan mengusulkan tingkat scaffolding yang dapat ditemukan secara eksplisit mendukung pembelajaran matematika dengan berbagai praktik kontribusi.

Pembahasan ini akan menyatukan strategi dukungan dari studi tersebut, bersama dengan kategori baru untuk pembelajaran matematika, khususnya meninjau dan merestrukturisasi, yang menjadi ciri interaksi guru/pembelajar yang efektif. Dengan mengartikulasikan unsur-unsur pokok dalam hierarki praktik, bahasa non-teknis dan profesional akan diperkenalkan yang dapat digunakan untuk menggambarkan dan merefleksikan tindakan aktual mengajar matematika.

Tiga tingkatan scaffolding yang diusulkan dalam pembahasan ini merupakan serangkaian strategi efektif yang mungkin dapat dilakukan di kelas matematika (Anghileri, 2006). Pada tingkat paling dasar adalah ketentuan lingkungan (*environmental provisions*) memungkinkan pembelajaran berlangsung tanpa campur tangan langsung dari guru. Dua tingkat berikutnya memerlukan interaksi guru yang semakin diarahkan untuk mengembangkan dan mendukung pembelajaran matematika melalui menjelaskan, meninjau dan merestrukturisasi serta mengembangkan pemikiran konseptual. Pembentukan praktik pada tingkat yang berbeda mencerminkan strategi pendukung progresif (dan sering berbentuk siklus) yang dapat

digunakan dimana masing-masing elemen memiliki kekuatan potensial ketika diberikan perhatian secara tepat dan interaksi yang efektif dapat dikembangkan dalam beberapa situasi mengajar.

### **3.1.1 Scaffolding Level 1- *Environmental Provisions***

Sebelum berinteraksi dengan siswa mereka, guru merencanakan pembelajaran scaffolding dengan menentukan lingkungan belajar termasuk sarana prasarana (misalnya, pilihan pajangan dinding, manipulatif, teka-teki, alat yang sesuai) dan organisasi kelas yang melibatkan tidak hanya pengaturan tempat duduk tetapi juga urutan dan pengaturan pembelajaran (Anghileri, 2006).

Pada level 1, dengan ketentuan yang tepat pembelajaran scaffolding dapat terjadi melalui interaksi di ruang kelas seperti bagan dinding, teka-teki, dan peralatan (alat peraga) yang sesuai. Tugas terstruktur paling sering diberikan sebagai lembar kerja atau kegiatan yang diarahkan dan diamati untuk mengatur tantangan mereka sendiri dan belajar melalui umpan, apakah upaya mereka berhasil atau tidak berhasil dengan menghasilkan peningkatan kinerja pada tugas-tugas geometri (Gillies, R., 2003). Memodifikasi tugas untuk memasukkan elemen refleksi diri dapat memberikan umpan balik lebih lanjut yang mendukung pembelajaran mandiri siswa, tidak hanya dalam menemukan solusi, tetapi juga dalam merefleksikan proses yang terlibat dalam solusi tersebut.

Penyediaan lingkungan melibatkan pengelompokan, sehingga pembelajaran dapat terjadi melalui kolaborasi dengan teman sebaya yang bertindak bersama untuk memecahkan masalah tertentu. Pembelajaran kolaborasi dengan teman sebaya menggambarkan pembelajaran scaffolding sebagai 'pembangunan pemahaman' mereka menyarankan bahwa melalui kemajuan pekerjaan tersebut tampaknya terkait dengan 'proses penyelesaian konflik yang dimediasi secara sosial' (Anghileri, 2006).

Praktik scaffolding level 1 yang diidentifikasi sejauh ini tidak melibatkan interaksi langsung antara guru dan siswa. Namun, ada umpan balik emosional yang akan dimasukkan pada level 1 di mana ini tidak secara langsung berhubungan dengan matematika yang akan dipelajari, namun berhubungan dengan penyediaan lingkungan belajar, 'penataan pekerjaan' dan 'pengorganisasian orang' dan interaksi dengan teman sebaya. Ini termasuk tindakan untuk mendapatkan perhatian, mendorong dan menyetujui kegiatan siswa, dimana masing-masing siswa memiliki kualitas yang berbeda dengan yang akan dipertimbangkan pada level 2 (Aghileri, 2006; Hammond et al., 2019)

### **3.1.2 Scaffolding Level 2 - *Explaining, reviewing and restructuring***

Pada tingkat berikutnya **menjelaskan, peninjauan dan restrukturisasi** dengan melibatkan interaksi langsung antara guru dan siswa terkait secara khusus dengan matematika yang sedang dipelajari. Kategori peninjauan dan restrukturisasi, mengidentifikasi pola interaksi yang lebih responsif terhadap siswa dan ini berkembang pada fokus ide (Linda Hammond, et al., 2020). Dengan strategi ini, para guru mempertahankan kontrol dan menyusun strategi untuk memperhitungkan 'langkah selanjutnya' yang telah mereka rencanakan dengan sedikit kontribusi siswa. Hindari penjelasan yang tidak 'selaras' dengan pemikiran siswa, sebab dapat menambah kesulitan siswa. Saat guru memberi masalah untuk dibahas siswa dapat merekonsiliasi berbagai ide (Anghileri, 2006).

Alternatif untuk pengembangan pemahaman siswa sendiri tentang matematika melalui peninjauan dan restrukturisasi. Yang pertama berhubungan dengan interaksi di mana guru mendorong pengalaman untuk memusatkan perhatian siswa pada aspek terkait matematika. Yang terakhir melibatkan guru dalam adaptasi untuk memodifikasi pengalaman dan membawa matematika yang terlibat

lebih dekat dengan pemahaman yang ada pada siswa. Aktivitas pembelajaran scaffolding pada level 2 ini dijelaskan sebagai berikut.

**a. Meninjau ulang (*Reviewing*)**

Ketika siswa terlibat dengan tugas, mereka tidak selalu dapat mengidentifikasi aspek-aspek yang berkaitan dengan ide-ide matematika secara implisit atau masalah yang harus dipecahkan. Tanggapan untuk guru adalah memfokuskan kembali perhatian mereka dan memberi mereka kesempatan lebih lanjut untuk mengembangkan pemahaman mereka sendiri daripada mengandalkan bantuan guru. Meninjau ulang hasil kerja siswa, memungkinkan siswa untuk mengembangkan makna mereka sendiri. Cara ini dapat memiliki manfaat jangka panjang dalam meningkatkan kepercayaan diri dan kemandirian mereka dalam belajar. Aktivitas peninjauan ulang (*reviewing*) mengklasifikasikan **lima** jenis interaksi (Anghileri, 2006):

**(1) Melihat, Menyentuh, dan Mengkomunikasikan**

Melihat, menyentuh, dan mengomunikasikan dapat membawa indera yang berbeda untuk menghadapi masalah dengan mendorong siswa untuk menangani manipulatif, merefleksikan apa yang dapat mereka lihat, dan mengulangi instruksi atau pengamatan verbalisasi. Dorongan guru untuk misalnya: "mengambil balok, memegangnya dengan kedua tangan, memutarnya dan melihatnya dengan hati-hati" berhasil membantu siswa dalam tugas mencocokkan bentuk 3D dengan wajah 2D mereka (Coltman et al., 2002). Ketika tidak dapat melanjutkan urutan berulang tiga blok yang dia lihat sedang dibangun, guru meminta siswa untuk "memberi tahu saya warna" ketika urutan dibangun. Refleksi yang dihasilkan memungkinkan siswa untuk melanjutkan dengan benar. Demikian pula, dalam pengajaran aritmatika dorongan untuk "katakan padaku apa yang kamu lakukan" akan sering menuntun siswa untuk verbalisasi pemikiran mereka dan melihat kesalahan dalam penalaran atau dalam

menghitung bahwa mereka dapat mengoreksi diri mereka sendiri. "Tampaknya tindakan ini berusaha untuk mengekspresikan pikiran mereka dengan keras dalam kata-kata telah membantu siswa untuk mengklarifikasi dan mengatur pikiran mereka sendiri" (Coltman et al., 2002).

## **(2) *Prompting dan Probing***

Tidak seperti interaksi orang tua-anak di mana anak akan sering mengambil inisiatif, pertukaran ruang kelas sering berputar di sekitar pertanyaan yang melibatkan siswa dalam mencoba menebak apa yang dicari guru, daripada memberikan pemikiran pribadi mereka. Guru dapat menggunakan pertanyaan 'tertutup' yang membutuhkan satu kata jawaban menghasilkan kerangka I (initiation) - R (response) -F (feedback) yang mengunci guru ke 'posisi tengah', sebagai pengontrol komunikasi. Pertanyaan-pertanyaan semacam itu dapat menyebabkan seorang guru membuat asumsi yang tidak beralasan tentang pemahaman anak-anak 'karena anak-anak hanya menerima isyarat dari pertanyaan itu sendiri' (Anghileri, 2006). Wood, T. memberikan analisis terperinci tentang pertukaran kelas untuk menggambarkan pola interaksi dengan pertanyaan yang mendorong yang secara berurutan mengarahkan siswa menuju solusi yang telah ditentukan (Wood, T., 1994). Pertanyaan semacam itu dapat bermanfaat dalam mendukung pemikiran siswa tetapi perlu guru juga harus responsif terhadap niat siswa daripada keinginan mereka. Di lain pihak, pertanyaan yang diajukan akan mencoba membuat siswa mengembangkan pemikiran mereka sendiri. Adalah peran guru untuk menyisipkan pertanyaan yang fokus pada poin paling kritis dalam penjelasan dan membawa pemahaman ke depan. Di sini tujuannya adalah untuk mendapatkan wawasan tentang pemikiran siswa, mempromosikan otonomi mereka dan mendukung pemahaman matematika yang dihasilkan. Chappell dan Thompson (1999) mengusulkan bahwa ketika guru memodifikasi pertanyaan yang mereka ajukan untuk mengakses pemikiran siswa, mereka dapat

memperbaiki praktik pengajaran untuk menunjukkan kepada siswa bahwa kemampuan mereka untuk berkomunikasi tentang matematika dihargai.

### **(3) Menafsirkan Tindakan dan Bicara Siswa (*Interpreting Students' Actions and Talk*)**

Perlu dicatat bahwa "siswa harus dapat mengenali solusi untuk masalah tertentu sebelum dia sendiri mampu menghasilkan langkah-langkah yang mengarah ke sana tanpa bantuan" (Anghileri, 2006). Sebuah contoh dari geometri diberikan di mana anak-anak membangun menara bata untuk mencocokkan ketinggian yang diberikan. Setelah banyak percobaan, guru berinteraksi untuk membuat eksplisit tindakan yang relevan: "Bagus, Anda mengubah dua prisma segitiga menjadi balok tinggi". Komentar ini menarik perhatian pada aspek paling relevan dari konstruksi anak dan pada saat yang sama menyediakan bahasa yang pada akhirnya akan memfasilitasi refleksi anak pada tugas (Coltman et al., 2002). Dalam aritmatika, guru dapat mengidentifikasi langkah-langkah yang terlibat dalam memecahkan masalah, dengan fokus pada pengembangan progresif dari strategi murid sendiri daripada 'menulis' pendekatan siswa dengan algoritma formal (Anghileri, 2006). Di mana siswa berbagi strategi mereka, kadang-kadang perlu bagi guru untuk memperluas penjelasan tentang individu untuk membuat eksplisit karakteristik utama dari suatu solusi. Strategi untuk menghitung  $8 + 9$  sebagai "8 tambah 8 dan satu lagi" dibuat lebih eksplisit oleh guru karena "jadi tahu bahwa jawaban  $8 + 8$  adalah 16 dan tahu bahwa  $8 + 9$  adalah 16 dan akan ditambah satu lagi, yaitu menjadi 17"

### **(4) Pemodelan Paralel**

Misalnya permasalahan  $140 : 4 = \dots$ . Sulit untuk mengidentifikasi sejumlah perhitungan yang harus dipecahkan dengan menggunakan metode yang sama tanpa membatasi pilihan strategi siswa yang tepat. Pastinya permasalahan itu menjadi sangat sulit dan tidak sesederhana seperti yang kita (guru) bayangkan bagi

siswa seusianya. Ketika interaksi reflektif yang diidentifikasi di atas tidak cukup untuk mengarah ke solusi masalah, mungkin ada godaan untuk 'menunjukkan' atau 'memberi tahu' solusi tetapi strategi alternatif adalah pemodelan paralel (Coltman et al., 2002). Di sini guru menciptakan dan menyelesaikan tugas yang berbagi beberapa karakteristik masalah siswa. Penyelesaian dapat dipilih melalui pemodelan paralel yang sederhana sesuai tingkat kognitif siswa. Menjadi  $(100 + 40) : 4 = (100 : 4) + (40 : 4) = 25 + 10$ , diperoleh 35. Atau siswa dapat menggunakan bantuan persegi satuan untuk menyelesaikan tugas yang berbeda dengan properti yang serupa. Di sini siswa mempertahankan kepemilikan atas tugas aslinya tetapi memiliki kesempatan untuk melihat tugas yang diselesaikan paralel dan untuk mentransfer pemahaman. Ini sering digunakan dalam pengajaran aritmatika dengan ketentuan contoh yang dikerjakan 'walaupun mungkin tidak selalu jelas contoh mana yang akan memicu solusi tertentu. Pilihan angka yang berbeda mungkin tidak menyediakan tipe perhitungan paralel.

**(5) Siswa Menjelaskan dan Membenarkan (*Students Explaining and Justifying*)**

Berbeda dengan pengajaran yang dibangun berdasarkan penjelasan guru, norma-norma sosial dapat dibangun di ruang kelas di mana siswa sendiri diharapkan melampaui sekadar verbalisasi, seperti mengulangi instruksi atau menggambarkan suatu situasi, untuk menjelaskan dan membenarkan solusi mereka (Anghileri, 2006). Peran guru adalah untuk mempromosikan pemahaman matematika melalui 'orkestrasi' diskusi kelompok kecil dan seluruh kelas di mana siswa berpartisipasi aktif dengan membuat eksplisit pemikiran mereka; mendengarkan kontribusi yang dibuat oleh teman sekelas dan menunjukkan kapan mereka tidak mengerti penjelasan, dan mengajukan pertanyaan klarifikasi. Ini juga akan membantu guru untuk memantau pemahaman individu. Misalnya solusi untuk  $8 + 9$

dicapai secara mental tetapi dengan penjelasan yang berbeda:

$$8 + 8 + 1 = 16 + 1 + 17$$

$$8 + 2 + 7 = 10 + 7 = 17$$

Tidak hanya menjelaskan strategi mereka sendiri dan mendengarkan orang lain membantu siswa, tetapi individu membenarkan pendekatan mereka untuk tugas yang muncul berbeda untuk mempromosikan pemikiran reflektif. Melalui penjabaran seperti itu, guru juga akan mendapat informasi yang lebih baik tentang pemahaman matematika masing-masing individu dan ini akan memfasilitasi pengajaran yang responsif terhadap kebutuhan individu-individu ini.

#### **b. Restrukturisasi (*Restructuring*)**

Melalui restrukturisasi, niat guru adalah untuk memperkenalkan modifikasi secara progresif yang akan membuat ide lebih mudah diakses. Hal ini tidak hanya menjalin kontak dengan pemahaman siswa yang ada tetapi juga memaknai maknanya. Ini berbeda dari meninjau di mana interaksi guru-siswa dimaksudkan untuk mendorong refleksi, mengklarifikasi tetapi tidak mengubah pemahaman siswa yang ada. Restrukturisasi melibatkan interaksi seperti: penyediaan konteks yang bermakna untuk situasi abstrak; menyederhanakan masalah dengan membatasi derajat kebebasan; mengulangi pembicaraan siswa dan menegosiasikan makna.

##### **(1) Mengidentifikasi Konteks yang Berarti (*Identifying Meaningful Contexts*)**

Di mana siswa tidak dapat memecahkan masalah konteks abstrak, guru dapat membantu siswa mengidentifikasi sesuatu melalui pengalaman mereka yang terkait. Dalam aritmatika, pergeseran dari perhitungan abstrak: '6 : 12 = ...' ke pengaturan kontekstual: "Enam roti untuk dibagikan kepada 12 siswa." mengambil masalah menjadi dapat diakses siswa hingga terjadi pembangunan solusi yang bermakna (Anghileri, 1995). Pendekatan semacam itu melibatkan

melibatkan pemikiran siswa dengan memastikan bahwa aktivitas (mereka) tetap didasarkan pada pemikiran dari situasi matematika (Cobb et al., 2000).

Para ahli matematika mengakui bahwa pemahaman matematis harus diperluas ke aplikasi konsep dan proses abstrak, langkah menuju abstraksi perlu bersifat progresif, dan mungkin memerlukan pengenalan sejumlah konteks yang berbeda. Dengan demikian siswa akan dapat mengidentifikasi karakteristik utama dari suatu masalah dan menghubungkannya dengan konteks yang sudah dikenal ketika mereka mengembangkan pemahaman mereka sendiri tentang tautan abstrak.

### **(2) Menyederhanakan Masalah (*Simplifying the Problem*)**

Ketika seorang siswa tidak berhasil dalam menemukan solusi permasalahan, kadang-kadang mungkin perlu untuk menyederhanakan tugas sehingga pemahaman dapat dibangun dalam langkah-langkah progresif menuju masalah yang lebih besar. Ini dapat diidentifikasi dengan pengurangan derajat kebebasan sehingga umpan balik diatur ke tingkat yang dapat digunakan untuk koreksi, dengan menjalin kontak dengan pemahaman siswa yang ada (Wood et al., 1976). Dalam studi tentang penjumlahan bilangan yang diidentifikasi di atas, satu tugas melibatkan kelanjutan urutan. Guru menyederhanakan ini menjadi urutan berulang hanya dua bentuk, atau bentuk tunggal (Coltman et al., 2002). Kedua adaptasi diperkenalkan untuk membuat lebih eksplisit sifat dari urutan berulang sebelum karakteristik tambahan diperkenalkan kembali untuk tugas yang lebih kompleks.

### **(3) Mengulang Pembicaraan Siswa (*Paraphrasing Students' Talk*)**

Terkadang kendala dalam penyelesaian masalah adalah masalah bahasa. Baik bahasa tulisan maupun bahasa lisan yang mungkin kurang dipahami oleh siswa. Begitu pula pembicaraan atau pertanyaan guru dan pembicaraan atau pertanyaan siswa tentang suatu

permasalahan matematika terjadi verbalisme. Oleh karena itu perlu di ulang dan diserhanakan (*Re-phrasing Students' Talk*).

Mengulang atau mengucapkan kembali pembicaraan siswa adalah peran penting guru untuk menyoroti proses yang terlibat dalam solusi, menggambarkan kembali upaya siswa untuk memperjelas aspek matematika yang paling dihargai. Sensitivitas yang cukup mungkin diperlukan untuk 'membongkar' esensi pembicaraan siswa, mengulang di mana perlu untuk membuat ide lebih jelas tanpa kehilangan makna yang dimaksudkan, dan menegosiasikan makna baru untuk membangun pemahaman yang valid secara matematis (Anghileri, 2006). Ini jelas berkaitan dengan strategi menafsirkan tindakan siswa dan berbicara tentang bagian sebelumnya tetapi melangkah lebih jauh dengan memperkenalkan dan memperluas bahasa matematika yang lebih formal. Kosakata yang digunakan anak-anak juga bisa tidak akurat dan guru dapat memperkenalkan terminologi yang benar untuk mengungkapkan kembali maksud siswa, misalnya, guru menggunakan istilah yang benar 'kubus' untuk menggambarkan blok yang disebut sebagai 'kotak' oleh anak-anak yang berbicara tentang kegiatan mereka (Coltman, 2002). Menggunakan terminologi matematika formal hanya bagian dari perkembangan dalam pembelajaran anak-anak karena bahasa bukanlah sarana untuk memindahkan struktur konseptual dari guru ke siswa, tetapi itu adalah elemen interaksi yang memungkinkan guru untuk membatasi dan memandu konstruksi kognitif siswa.

#### **(4) Menegosiasikan Makna (*Negotiating Meanings*)**

Karena seorang guru memperhatikan pembicaraan siswa, banyak 'rumusan dan revisi lisan' sering diperlukan sebelum ungkapan yang dapat diterima dan stabil dapat disepakati oleh semua siswa. Proses negosiasi makna ini melibatkan 'proses sosial dalam mengembangkan suatu topik, dengan mengumpulkan dan memeriksa kata kerja dan dengan memilih kata kerja yang disetujui secara sosial' ketika diskusi kelas menjadi 'pembelajaran kolektif dari komunitas

kelas, di mana matematika diambil-dibagikan (disepakati) secara bersama-sama makna yang muncul ketika guru dan siswa menegosiasikan interpretasi dan solusi'(Gravemeijer, et al., 2017).

Kegiatan menegosiasikan interpretasi dan solusi ini menghabiskan waktu dan menuntut keterampilan guru, yaitu untuk memperoleh makna sebenarnya dari respons siswa mereka, menghormati kontribusi yang lebih aneh ketika siswa mereka bekerja untuk mengembangkan pemahaman mereka, dan tidak hanya memilih tanggapan yang 'selaras' dengan persyaratan mereka. Kadang-kadang dikhawatirkan bahwa siswa yang memprakarsai makna yang salah dapat menyebarkan kesalahpahaman, tetapi penelitian telah menunjukkan bahwa pembelajaran meningkatkan aktivitas di mana kesalahan dan kesalahpahaman diekspos dan didiskusikan (Askew & Wiliam, 1995). Melalui perjuangan yang keras untuk memperoleh makna bahwa proses kerja sama untuk mencari tahu, menentukan apa yang bisa dikatakan dan dipahami oleh guru dan siswa, inilah yang merupakan pembelajaran matematika nyata bermakna di kelas.

### **3.2.3 Scaffolding Level 3 – Mengembangkan Konsep Berpikir** *(Developing Conceptual Thinking)*

Pembelajaran matematika melibatkan lebih dari kemampuan untuk meniru prosedur yang diajarkan dan memecahkan masalah yang terisolasi. Dalam matematika ada kebutuhan khusus karena guru mencari pengembangan konsep melalui proses khusus seperti generalisasi dan abstraksi. Di sinilah strategi scaffolding tingkat ketiga menjadi keharusan. Level scaffolding tertinggi ini terdiri dari interaksi pengajaran yang secara eksplisit membahas pengembangan pemikiran konseptual dengan menciptakan peluang untuk mengungkapkan pemahaman kepada siswa dan guru secara bersamaan. Dukungan seperti itu paling cocok dengan penataan kognitif yang diidentifikasi oleh Tharpe dan Gallimore (1988) tetapi

sering kurang dalam interaksi kelas. Ketika siswa didukung dalam membuat koneksi dan mengembangkan berbagai alat representasional, keterampilan dan pemahaman yang dapat ditransfer secara permanen dapat dikomunikasikan. Pada tingkat tertinggi ini, guru di kelas dapat melibatkan siswa mereka dalam wacana konseptual yang memperluas pemikiran mereka. Hal ini diidentifikasi sebagai interaksi yang paling efektif, adalah interaksi yang khusus difokuskan pada pembuatan koneksi dan menghasilkan wacana konseptual. Aktivitas scaffolding pada level 3 mengklasifikasikan dalam 3 jenis interaksi (Anghileri, 2006):

### **(1) Mengembangkan Alat Representasi**

Banyak pembelajaran matematika yang berkaitan dengan interpretasi dan penggunaan sistem gambar, kata-kata dan simbol yang merupakan bagian integral dari penalaran matematika. Matematika sebagai suatu disiplin ilmu sekarang secara umum dipahami sebagai aktivitas di mana representasi yang konstruktif, dengan bantuan simbol, memainkan peran yang menentukan. Dalam memahami angka, kata-kata dan simbol menjadi terkait erat untuk mencatat pemikiran dan untuk mengorganisir pemikiran itu sendiri. Dalam mengerjakan tugas-tugas praktis, alat representasional dapat berupa di sekitar bahasa, baik bahasa informal yang membangkitkan situasi akrab bagi anak-anak (misalnya, prisma segi empat yang dikenal sebagai balok), dan nama formal (prisma segiempat tegak silu-siku) yang dimiliki anak-anak. mulai digunakan saat mereka memperbaiki pemahaman mereka tentang karakteristik tertentu (Coltman et al., 2002). Representasi juga mencakup penataan kegiatan praktis untuk memberikan visual yang kuat.

Selain menyediakan sarana komunikasi melalui kata-kata (verbal) dan simbol, guru dapat mengembangkan representasi lain sebagai alat untuk menyusun pengetahuan, misalnya dalam membangun dan menafsirkan representasi grafis. Fokusnya bukan

pada simbol itu sendiri, tetapi pada aktivitas pembuatan makna untuk struktur matematika yang diwakili. Dengan bimbingan guru, catatan simbolis dapat memfasilitasi diskusi, dan representasi dapat menjadi alat untuk berpikir. Scaffolding dari guru dapat melibatkan 'mencatat interpretasi dan solusi siswa' ... sehingga simbolisasi ini kemudian akan menjadi sumber yang dapat digunakan siswa untuk mengekspresikan, berkomunikasi, dan merefleksikan aktivitas matematika mereka (Cobb et al., 2001). Ini akan menjadi kasus misalnya, dalam pekerjaan awal pada penambahan dan pengurangan di mana representasi yang berbeda dapat diperkenalkan untuk fokus pada hubungan antara dua operasi dalam simbolisasi formal.

## **(2) Membuat Koneksi**

Campur tangan guru tampaknya menjadi kunci untuk mengembangkan ide anak-anak dengan cara yang terhubung, dan membuat koneksi sangat penting sebagai strategi untuk mendukung pembelajaran matematika. Ini dapat menjadi perpanjangan dari strategi restrukturisasi yang diidentifikasi dan dapat diperkenalkan sebagai asosiasi baru. Misalnya, menggunakan gagasan “menggandakan 7” alih-alih ‘menambah 7 dengan 7” dalam menyusun ulang solusi siswa. Dalam studi pengajaran berhitung yang efektif, istilah 'koneksionis' digunakan untuk menggambarkan pendekatan, di mana penekanan diberikan kepada hubungan antara berbagai ide dalam matematika, dan di mana siswa didorong untuk memanfaatkan pemahaman matematika mereka untuk mengembangkan strategi mereka sendiri dalam pemecahan masalah (Askew, Brown, Rhodes, Wiliam, & Johnson, 1997). Penelitian tersebut menemukan bahwa guru yang sangat percaya bahwa siswa mengembangkan strategi dan jaringan ide dimana siswa ditantang untuk berpikir, melalui menjelaskan pemikiran mereka dan mendengarkan pemikiran orang lain. Pendekatan pengajaran seperti itu dibangun di atas strategi siswa sendiri dengan intervensi guru untuk memperjelas pemikiran, dan

membuat eksplisit aspek-aspek yang paling penting untuk dipahami (Wood, 1994). Sebagai contohnya, belajar desimal memberi contoh cara belajar dapat ditingkatkan jika koneksi dibuat dengan pecahan dan persentase: 'Jika mereka (anak-anak) tahu bahwa  $\frac{1}{2}$ , 0,5 dan 50% adalah semua cara untuk mewakili bagian yang sama dari keseluruhan, maka perhitungan sebagai berikut.  $40 \times \frac{1}{2} = \dots$  atau  $0,5 \times 40 = \dots$  atau 50% dari 4000 =  $\dots$ , dapat dilihat sebagai versi berbeda dari perhitungan yang sama. Ada banyak bukti bahwa kurangnya koneksi, misalnya antara pendekatan informal siswa dan prosedur pengajaran, dapat menghasilkan sedikit kemajuan, sementara pendekatan pengajaran yang semakin mengembangkan koneksi mengarah pada pemahaman yang lebih baik (Anghileri, 2000).

### **(3) Menghasilkan Wacana Konseptual (*Generating Conceptual Discourse*)**

Dalam wacana konseptual, melalui penjelasan dan pembelajaran scaffolding Tingkat Dua dengan memulai perubahan reflektif sehingga apa yang dikatakan dan dilakukan dalam tindakan selanjutnya menjadi topik diskusi yang eksplisit (Wood, 1994; Cobb, Boufi, McClain & Whitenack, 1997). Sebagai contoh, setelah menyortir bentuk untuk memilih satu yang akan digulung, guru bertanya 'Mengapa itu akan berputar?' Dan diskusi berikutnya merangkum banyak fitur yang diamati dari nilai matematika tentang konsep bangun ruang permukaan melengkung. Dengan orientasi konseptual yang demikian, para siswa cenderung terlibat dalam diskusi yang lebih panjang dan lebih bermakna, dan pemahaman konseptual dapat dibagikan ketika individu-individu terlibat aksi bersama dalam membuat makna matematika. Sementara menerima berbagai penjelasan siswa, guru dapat menunjukkan strategi berpikir yang sangat dihargai sehingga memungkinkan siswa untuk menyadari

bentuk-bentuk penalaran matematika yang lebih baik. Guru memainkan peran penting dalam membentuk wacana ini melalui tanda-tanda yang mereka kirim tentang pengetahuan dan cara berpikir siswa yang dihargai. McClain, Cobb, Gravemeijer dan Estes (1999) mengidentifikasi wacana konseptual sebagai pusat dalam mengembangkan pemikiran matematika karena memungkinkan pengembangan kepercayaan dan nilai-nilai matematika siswa yang berkontribusi pada pengembangan otonomi intelektual mereka. Dua karakteristik wacana kelas yang berhubungan secara khusus dengan pembelajaran matematika adalah norma atau standar apa yang dianggap sebagai penjelasan matematika yang dapat diterima (konseptual bukan komputasi), dan isi dari seluruh diskusi kelas (Cobb et al., 1991).

Penelitian observasional pada pembelajaran anak usia dini menunjukkan bahwa orang tua (guru) memfasilitasi pembelajaran dengan menyediakan scaffolding (Bransford, Brown, dan Cocking, 2000). Scaffolding yang disediakan adalah kegiatan dan tugas yang:

- a) Motivasi atau mendorong minat siswa terkait dengan tugas itu,
- b) Sederhanakan tugas untuk membuatnya lebih mudah dikelola dan dicapai untuk siswa.
- c) Memberikan beberapa arahan untuk membantu siswa fokus dalam mencapai tujuan.
- d) Jelas menunjukkan perbedaan antara pekerjaan siswa dan standar atau solusi yang diinginkan
- e) Memperbaiki rasa frustrasi dan risiko.

## **BAB IV**

### **IMPLEMENTASI STRATEGI SCAFFOLDING DALAM PEMBELAJARAN**

#### **4.1 Perencanaan Strategi Scaffolding**

Lingkungan belajar di sekolah yang ramah, aman, dan nyaman bagi siswa merupakan suatu kondisi yang harus diwujudkan oleh guru. Lingkungan belajar seperti itu tentunya dapat mendukung serta mendorong siswa untuk mengambil risiko dan mencoba alternatif (semua orang harus merasa nyaman mengekspresikan pikiran mereka tanpa takut akan tanggapan negatif) dalam aktivitas belajar. Membantu siswa menjadi tidak bergantung pada dukungan instruksional semata, mereka dapat terdorong untuk mempraktikkan tugas dalam konteks yang berbeda.

Penciptaan lingkungan belajar dapat dimulai dengan strategi, guru memotivasi siswa dengan memberikan dorongan dan pujian serta mengajukan pertanyaan dan mintalah siswa menjelaskan kemajuan belajar untuk membantu mereka tetap fokus pada tujuan. Melalui umpan balik (di samping umpan balik terstruktur), mintalah siswa merangkum apa yang telah mereka capai sehingga mereka menyadari kemajuan belajar mereka dan apa yang belum mereka selesaikan). Gunakan berbagai dukungan ketika siswa maju melalui tugas, misalnya: bisikan, pertanyaan, petunjuk, cerita, model, scaffolding visual, termasuk menunjuk, gerakan motorik, diagram, dan metode lainnya (Alibali, M, 2006).

Pada tahap perencanaan ini perlu mempertimbangkan latar belakang siswa dan pengetahuan awal untuk menilai kemajuan mereka - bahan (konten) yang terlalu mudah akan dengan cepat membuat siswa bosan dan mengurangi motivasi. Di sisi lain, materi yang terlalu sulit dapat mematikan tingkat minat siswa. Perencanaan

yang baik akan memungkinkan siswa untuk membantu mencapai tujuan instruksional. Hal ini juga akan dapat meningkatkan motivasi siswa dan komitmen mereka untuk belajar. Sebelum Anda merencanakan penerapan scaffolding dalam pembelajaran di kelas, coba pikirkan beberapa hal penting berikut ini.

- a) Apa yang siswa tidak dapat lakukan dengan tugas mereka sendiri?
- b) Kegiatan baru apa yang siswa sudah bisa lakukan?

Untuk menerapkan scaffolding poin-poin berikut dapat digunakan sebagai pedoman ketika menerapkan instruksional scaffolding di kelas (diadaptasi dari Hogan and Pressley, 1997).

- (1) Pilih tugas yang sesuai dengan tujuan kurikulum, tujuan pembelajaran, dan kebutuhan siswa.
- (2) Pilih bentuk scaffolding yang sesuai yang cocok dengan beragam gaya belajar dan komunikasi siswa.
- (3) Mengetahui kapan harus melepas scaffolding sehingga siswa tidak bergantung terus pada dukungan.
- (4) Kenali siswa dengan cukup baik (kemampuan kognitif dan afektif mereka) untuk memberikan scaffolding yang sesuai.
- (5) Scaffolding direncanakan dengan hati-hati, guru dapat membantu siswa menjadi pembelajar seumur hidup yang mandiri.
- (6) Meningkatkan kemungkinan siswa untuk memenuhi tujuan instruksional melalui instruksi individual (khususnya di ruang kelas yang lebih kecil).
- (7) Memotivasi siswa untuk menjadi siswa yang lebih baik dalam belajar cara belajar.
- (8) Melibatkan siswa dalam diskusi yang bermakna dan dinamis di kelas-kelas kecil dan besar.
- (9) Manfaatkan situasi pembelajaran dengan scaffolding yang menantang siswa melalui pembelajaran penemuan mendalam.

Berdasarkan studi literatur dalam jurnal ilmiah dapat dikatakan bahwa para guru telah menggunakan berbagai strategi dan keterampilan untuk mendukung dan merancang pembelajaran siswa pada umumnya dapat diterima. Studi yang meneliti tentang scaffolding dan menyamakannya dengan bantuan atau dukungan guru telah mengidentifikasi banyak cara di mana bantuan scaffolding ini dapat direalisasikan. Namun ditekankan bahwa guru perlu mendiagnosis dan mengidentifikasi kebutuhan pembelajar mereka sebelum benar-benar memberikan dukungan. Oleh karena itu, guru diharapkan dapat merancang pembelajaran dengan memanfaatkan strategi diagnostik dan memberikan dukungan kontingensi kepada siswa.

## **4.2 Bagaimana Menerapkan Strategi Scaffolding dalam Pembelajaran?**

Tujuan guru sebagai instruktur yang mengimplementasikan scaffolding tidak hanya untuk melatih, membimbing, atau memberi nasihat, tetapi juga menyediakan struktur dan tugas yang tepat untuk mengaktifkan keterampilan sosial dan kognitif. Berikut adalah beberapa hal yang diperlukan untuk berhasil mengimplementasikan instruksional scaffolding yang dirangkum dari berbagai literatur (diadaptasi dari Hogan dan Pressley, 1997):

### **1). Ciptakan lingkungan belajar yang aman.**

Di awal setiap kelas, sangat penting untuk menciptakan lingkungan belajar yang aman yang mendorong siswa untuk aktif tanpa rasa malu atau takut. Berikan suportif yang mendorong siswa untuk mengambil risiko dan mencoba alternatif (semua orang harus merasa nyaman mengekspresikan pikiran mereka tanpa takut akan tanggapan negatif).

### **2). Tetapkan tujuan bersama.**

Motivasi seorang siswa akan meningkat dan mereka akan lebih terlibat dalam pembelajaran jika guru memberdayakan mereka

sebelum kelas dimulai dengan sesuatu yang bertujuan. Menetapkan tujuan yang jelas sejak dini akan membantu menciptakan jalan menuju peningkatan kesuksesan. Berikan dorongan dan pujian serta ajukan pertanyaan dan mintalah siswa menjelaskan kemajuan mereka untuk membantu mereka tetap fokus pada tujuan.

**3). Menetapkan struktur untuk mencapai tujuan.**

Setelah Anda membantu menetapkan sasaran, Anda harus membantu membuat langkah-langkah untuk sampai ke sana. Anda harus hati-hati memilih tugas yang dapat dikelola yang berhubungan dengan tujuan akhir kurikulum (pembelajaran) mereka. Pilih tugas yang sesuai yang sesuai dengan tujuan kurikulum dan kebutuhan siswa.

**4). Pertimbangkan latar belakang siswa.**

Pertimbangkan latar belakang siswa dan pengetahuan sebelumnya untuk menilai kemajuan mereka. Izinkan siswa untuk membantu menciptakan tujuan pengajaran (ini dapat meningkatkan motivasi siswa dan komitmen mereka untuk belajar). Pelajaran yang terlalu sulit bagi siswa mematikan tingkat minat siswa. Pelajaran yang terlalu mudah akan membuat orang lain bosan.

**5). Berbagai dukungan.**

Setiap siswa belajar secara berbeda, jadi penting untuk menggunakan variasi dalam mengkomunikasikan pesan. Mengapa menjelaskan?, sesuatu ketika itu mungkin lebih efisien dan hanya untuk menunjukkannya? Gunakan berbagai dukungan ketika siswa maju melalui tugas (misalnya, bisikan, pertanyaan, petunjuk, cerita, model, perancah visual "termasuk menunjuk, gerakan representasional, diagram, dan metode lain dalam menyoroti informasi visual" (Alibali, M, 2006).

**6). Berikan umpan balik.**

Umpan balik membantu siswa memahami di mana kedudukan mereka berada dalam proses pembelajaran. Pantau kemajuan siswa melalui umpan balik (selain umpan balik instruktur, mintalah siswa

merangkum apa yang telah mereka capai sehingga mereka menyadari kemajuan mereka dan apa yang belum mereka selesaikan).

**7). Berikan bantuan khusus.**

Guru harus bisa menyesuaikan dengan kebutuhan berbagai siswa. Guru dapat mendiskusikan, membuat model, meminta, atau memberi isyarat, tergantung pada kebutuhan individu siswa tertentu. Bantu siswa menjadi kurang tergantung pada dukungan instruksional ketika mereka mengerjakan tugas dan mendorong mereka untuk mempraktikkan tugas dalam konteks yang berbeda.

**8). Membina kemandirian.**

Anda telah membimbing siswa dengan hati-hati menuju tujuan mereka, tetapi Anda juga harus tahu kapan harus mundur untuk memungkinkan siswa menyelesaikan tugas sendiri. Ini akan membantu meningkatkan kepercayaan diri mereka. Juga, jangan ragu untuk mengizinkan siswa tertentu membantu siswa lain untuk meningkatkan kemandirian.

**9). Memasukkan Kerja Kelompok.**

Mintalah siswa untuk meringkas apa yang telah mereka pelajari dan capai dengan siswa lain. Ini menumbuhkan kepemimpinan pada siswa dan memungkinkan Anda untuk menilai kemajuan mereka.

**10). Memahami teorinya.**

Pembelajaran scaffolding sebagai strategi untuk mendukung siswa dimulai dengan teori sosio-kultural Lev Vygotsky dan konsep pembelajarannya tentang *Zone of Proximal Development* (ZPD). Secara khusus, teori sosio-kultural Lev Vygotsky menegaskan bahwa kognisi dikembangkan melalui interaksi sosial.

Vygotsky menciptakan definisi pembelajaran scaffolding yang berfokus pada praktik guru. Dia mendefinisikan ini sebagai, "peran guru dan orang lain dalam mendukung pengembangan pelajar dan menyediakan struktur pendukung untuk sampai ke tahap atau tingkat berikutnya" (Raymond, 2000). Vygotsky percaya bahwa belajar tidak

terjadi secara terpisah. Sebaliknya, belajar adalah proses sosial, dipandu oleh interaksi dengan teman sekelas dan orang lain yang terlibat dalam pelajaran.

Vygotsky berkomitmen untuk keyakinannya bahwa pembelajaran scaffolding dan penerapan scaffolding ini di ZPD memungkinkan setiap anak (siswa) untuk berhasil belajar di bidang apa pun. Proses aktivasi ZPD dimulai ketika konten diajarkan tepat di luar tingkat keterampilan dan pengetahuan siswa saat ini. Ini memicu motivasi siswa untuk mengetahui lebih banyak tentang konten dan sebagai hasilnya, mendorong upaya pelajar untuk bekerja di luar tingkat keterampilan mereka saat ini.

#### **11). Memungkinkan siswa untuk menjadi pemecah masalah.**

Ketika siswa bertransisi dari menerima instruksi langsung dari guru, menuju penyelesaian masalah yang mandiri dan berjejaring dengan teman sekelas lainnya, kebutuhan untuk pembelajaran scaffolding sangat penting jika siswa ingin memperoleh keterampilan yang akan membantu mereka memimpin pembelajaran mereka sendiri.

Pekerjaan ini membutuhkan individu untuk berkembang menjadi komunikator dan kontributor yang sangat interaktif, berorientasi pada solusi, dan efektif, menghasilkan proses pemikiran yang efektif. Ini berarti ruang kelas saat ini harus menyediakan banyak kesempatan untuk mempraktikkan keterampilan ini sehingga siswa dilengkapi dengan kemampuan kepemimpinan yang selaras dengan persyaratan tempat kerja untuk saling ketergantungan.

### **4.3 Kerangka Kerja ‘I Do, We Do, You Do’.**

Scaffolding mendukung pembelajaran dan pertumbuhan siswa dengan menggeser keterlibatan kognitif dari guru ke siswa (Fisher & Frey, 2007). Karena guru memberikan konten baru kepada siswa, mereka harus mengetahui lokasi setiap siswa dalam ZPD. ZPD

mengidentifikasi tingkat kemandirian dalam pembelajaran, lebih khusus lagi ini mengidentifikasi kesenjangan dalam pembelajaran dan keterampilan. Memahami lokasi siswa dalam ZPD mendukung efektifitas diri sebagai hasil dari kerangka berpikir secara bertahap "Saya Lakukan (*I do*), Kami Lakukan (*We do*), Anda Lakukan (*You do*)" [Archer & Hughes, 2011 dalam (Webb, Massey, Goggans, & Flajole, 2019)].

Kerangka kerja secara bertahap berasal dari guru yang mendemonstrasikan dan memodelkan pembelajaran untuk siswa mereka sendiri - disebut sebagai '**Saya lakukan**'. Di sini, guru menerapkan sekitar 90 persen dari pekerjaan selama fase proses pengajaran ini, sebagian besar tindakan (instruksi eksplisit) disajikan oleh guru.

Dalam waktu pengajaran langsung ini, penting bagi siswa untuk menunjukkan keterlibatan mereka dengan perilaku yang terbuka ketika guru memberi scaffolding dan memeriksa pemahaman. Perilaku terbuka ini membentuk sekitar 10 persen dari tanggung jawab siswa dalam fase pertama pengajaran dan pembelajaran ini.

Tindakan atau respons siswa ini dapat mencakup: memberi isyarat, memasang, dan berbagi dengan teman sebaya, menulis respons, menunjukkan respons tertulis melalui papan tulis, atau berpartisipasi aktif dalam kegiatan pembelajaran kooperatif. Penekanannya di sini bahwa tindakan siswa yang dapat diamati adalah wajib sehingga guru dapat melihat tingkat pemahaman dari masing-masing siswa pada tahap awal mempelajari konten baru.

Ketika guru dan siswa bertransisi dari fase pertama ke fase kedua yaitu '**Kami melakukannya**', tingkat tanggung jawab mulai bergeser juga untuk siswa dan guru. Dalam tahap selanjutnya ini, beban berat hampir sama dengan guru mulai beralih kepemilikan belajar lebih banyak kepada siswa. Secara khusus, siswa memiliki 40 persen dari tanggung jawab belajar dalam bagian praktik terbimbing

dari pelepasan bertahap model tanggung jawab ini. Pada titik ini, guru masih sangat terlibat bekerja dalam kelompok kecil siswa berdampingan.

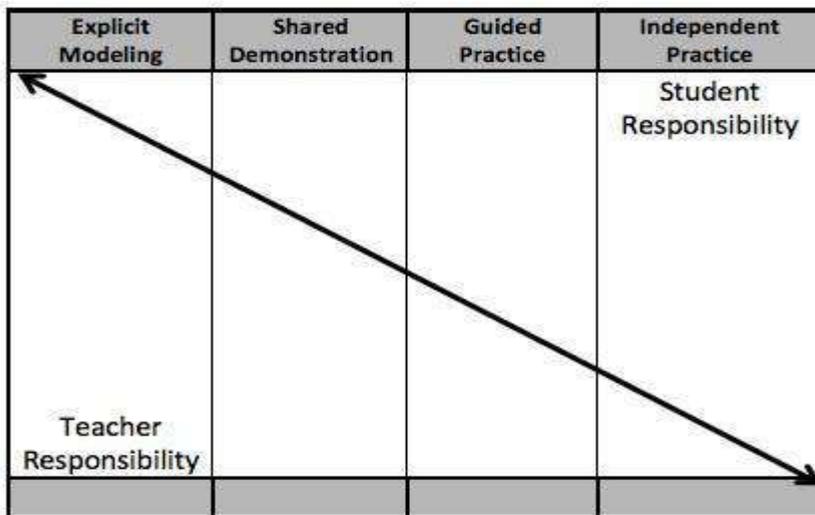
Guru dapat menyusun pertanyaan kelompok kecil bagi siswa untuk dijawab, membuat aktivitas aplikasi yang selaras dengan pembelajaran, atau menyediakan kata, peta konsep, dan grafik organiser bagi siswa untuk mengatur konten yang dipelajari. Peran guru menyeimbangkan instruksi (memimpin tidak langsung) dengan penilaian formatif yang lebih fasilitatif dari pembelajaran baru. Guru sering bergerak di seluruh kelas mengamati dan memeriksa individu dan kelompok kecil ketika siswa menunjukkan pembelajaran mereka.

Setelah guru menentukan kesiapan dari siswanya, siswa dapat mengambil tahap terakhir dari kerangka kerja - suatu pendekatan praktik mandiri yang digambarkan **sebagai 'Anda lakukan'**. Sekitar 90 persen dari tanggung jawab ditempatkan pada siswa untuk pembelajaran dan penguasaan konten matematika mereka sendiri. Pada fase ini, siswa merasa nyaman dengan konten dan dapat dengan mudah berkembang melalui kegiatan pembelajaran yang ditugaskan, berpartisipasi dalam diskusi kelompok kecil dan besar dengan sedikit bantuan oleh guru. Siswa dapat menghasilkan pertanyaan dan diskusi baru dan menerapkan konten yang baru dipelajari. Guru sepenuhnya memfasilitasi pembelajaran, mendengarkan percakapan, dan secara formal menilai kemajuan setiap siswa.

Aktivitas pembelajaran yang produktif ini memberikan kesempatan bagi siswa untuk memikirkan dan bergulat dengan konsep-konsep kompleks yang mungkin memiliki banyak hasil yang masuk akal. Kemampuan untuk memfasilitasi percakapan siswa adalah keterampilan yang sering diperagakan oleh guru sebagai pengajar.

Guru harus terampil mendorong siswa untuk memberi pendapat setuju, tidak setuju, berdebat, dan menyumbangkan jawaban

alternatif untuk konten utama yang sedang dibahas. Akibatnya, guru memungkinkan tim siswa untuk bertahan dengan konsep, di mana pemikiran yang kompleks dan berat berada diangkat bersama siswa. Sebagai hasil dari ini, siswa mengalami *self-efficacy* yang lebih besar melalui kepemilikan pengalaman belajar mereka dengan mengadvokasi diri mereka sendiri dan memimpin kolaborasi teman. Pembagian tanggung jawab dalam setiap tahap kerangka kerja disajikan dalam bagan di bawah ini.



**Gambar 1.** Pembagian tanggung jawab untuk penyelesaian tugas dalam kerangka kerja *'I Do, We Do, You Do'* (diadaptasi dari Pearson, P. D., & Gallagher, M. (1983).

#### 4.4 Langkah – Langkah Strategi Scaffolding

Pelaksanaan scaffolding dalam pembelajaran dilakukan mengikuti langkah-langkah: (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 (Northern Illinois University, 2016).



**Gambar 2.** Alur Langkah – Langkah Scaffolding

Pada tingkat kognisi tertentu, guru memberikan bantuan scaffolding dengan cara membimbing mereka atau memberikan instruksi kunci, isyarat, pertanyaan, dan membenaran sehingga siswa akan lebih mudah untuk berpindah atau berkembang ke proses berpikir yang lebih tinggi (Pol, Volman, & Beishuizen, 2015).

Adanya perubahan struktur berpikir siswa sesudah mendapatkan *scaffolding*, hal ini berarti scaffolding dapat menjadi strategi yang berguna untuk membantu siswa bergerak melintasi *Zone of Proximal Development* (ZPD) yang berbeda. Scaffolding melibatkan dukungan yang diberikan guru kepada siswa ketika

melakukan tugas yang tidak dapat diselesaikan sendiri. Proses ini membangun struktur mental baru untuk mencocokkan dan memodelkan struktur yang dipelajari, dengan penekanan pada hubungan antara objek pemikiran (Navaneedhan & Kamalanabhan, 2017). Scaffolding dihentikan ketika siswa mulai dapat mengkonstruksi pengetahuannya sendiri.

Keberhasilan scaffolding pada penelitian ini karena guru dan siswa dapat menempatkan diri dalam posisi yang tepat. Dalam pelaksanaan pembelajaran *group investigation*, peran guru sebagai nara sumber, fasilitator dan memonitor pelaksanaan pembelajaran telah terlaksana dengan baik. Penerapan langkah-langkah scaffolding berjalan secara tepat dan efektif kepada siswa. Guru menunjukkan sikap menghargai ide-ide siswa dan kemudian mengarahkannya ke jenis keputusan dan pilihan yang perlu mereka buat untuk mengembangkan dan memperbaiki ide-ide. Hasil akhir ditangan siswa sendiri untuk memutuskan dengan tepat bagaimana mereka menggunakan saran guru dalam merancang ulang pekerjaan mereka. Sehingga siswa tumbuh kepercayaan diri dan secara aktif bergerak membangkitkan kemampuan bernalar, berkomunikasi dan membuat koneksi antara pengetahuan yang dimilikinya dengan pengetahuan baru yang diterimanya. Dengan demikian, scaffolding telah membimbing siswa mencapai keberhasilan belajar, dan lebih luas scaffolding juga dapat dikatakan secara tidak langsung telah mempengaruhi peningkatan daya matematis siswa dalam belajar matematika.

Instruksi scaffolding memandu siswa untuk kompetensi mandiri dan keterampilan mandiri. Ini terjadi ketika pembelajar pada tingkat kesadaran otomatis (Ellis, Larkin, Worthington, nd). Selain meningkatkan kemampuan kognitif siswa, instruksi scaffolding dalam konteks pembelajaran di kelas dan penelitian siswa adalah:

- 1) Menghadirkan efisiensi - Karena pekerjaan terstruktur, fokus, dan gangguan telah dikurangi atau dihilangkan sebelum inisiasi,

waktu pada tugas meningkat dan efisiensi dalam menyelesaikan kegiatan meningkat.

- 2) Menciptakan momentum - Melalui struktur yang disediakan oleh perancah, siswa menghabiskan lebih sedikit waktu untuk mencari dan lebih banyak waktu untuk belajar dan menemukan, menghasilkan pembelajaran yang lebih cepat (McKenzie, 1999).

#### **4.5 Bentuk Pendekatan Scaffolding**

Bentuk penerapan strategi scaffolding dalam pembelajaran dapat dilakukan secara bertingkat sesuai dengan kebutuhan dan tingkat perkembangan berpikir siswa dengan pendekatan sebagai berikut.

- (1) Siswa pada kelompok Bawah dapat diberikan bantuan 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. Scaffolding satu-ke-satu adalah metode yang sangat efektif (Belland & Evidence, 2016; Pol et al., 2015). Apa yang membuat strategi scaffolding berkaitan dengan fungsi yang dimaksudkan dari strategi dan konteks yang digunakan (misalnya, untuk membantu siswa terlibat dalam pemecahan masalah otentik). Karena sifatnya yang sangat bergantung, scaffolding satu-ke-satu umumnya dipertimbangkan menjadi bentuk scaffolding yang ideal (Belland & Evidence, 2016).

- (2) Siswa pada kelompok Tengah dapat diberikan bantuan 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). 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). Melakukan hal itu dapat membantu siswa mengatur satu sama lain perilaku belajarnya. Studi empiris individu menunjukkan bahwa scaffolding teman sebaya berpengaruh positif hasil kognitif dan membantu siswa yang rendah pengaturan diri berhasil mengatasi masalah. Tidak mungkin bahwa *peer scaffolding* akan mencukupi sebagai satu-satunya dukungan sumber scaffolding, seperti rekan sebaya juga tidak memiliki konten atau pedagogis keahlian untuk dapat terlibat dalam penilaian dan penyesuaian dinamis, itu adalah karakteristik scaffolding satu-ke-satu (Belland & Evidence, 2016). Teman sebaya juga sering tidak memiliki kesabaran dan kegigihan. Selanjutnya saat rekan penyedia scaffolding berada pada tingkat dan kemampuan yang sama dengan penerima, orang mungkin mempertanyakan kapasitas untuk interaksi scaffolding yang kuat. Namun, penelitian tentang pengaruh keahlian konten tutor pada hasil belajar dalam pembelajaran berbasis masalah sering bertentangan.

- (3) Siswa pada kelompok Atas dapat diberikan bantuan scaffolding berbasis komputer (***computer-based scaffolding***). Scaffolding berbasis komputer didefinisikan sebagai dukungan berbasis komputer yang membantu siswa terlibat dan memperoleh keterampilan pada tugas-tugas yang berada di luar kemampuan mereka yang tidak dibantu (Belland & Evidence, 2016). Scaffolding berbasis komputer dapat dilakukan melalui model *e-learning* atau daring. Secara khusus, itu membantu siswa ketika mereka menghasilkan solusi untuk masalah yang kompleks dan tidak terstruktur dan disediakan sepenuhnya oleh alat berbasis komputer. Dengan demikian, scaffolding berbasis komputer muncul sebagai alat untuk membantu berbagi dalam beban scaffolding.
- Sifat dukungan yang tepat dalam scaffolding berbasis komputer bervariasi sesuai kerangka teoritis — misal, teori aktivitas sejarah budaya, Adaptive Control of Thought - Rational (ACT-R), atau integrasi pengetahuan yang menjadi dasar scaffolding (Belland & Evidence, 2016). Scaffolding berbasis komputer dibuat sesuai dengan kerangka kerja ACT-R dirancang untuk membantu siswa menerapkan pengetahuan deklaratif dalam konteks masalah. Sedemikian rupa sehingga mereka dapat mengembangkan aturan produksi untuk menggunakan pengetahuan target dalam konteks pemecahan masalah baru (Van Lehn, K., 2011). Scaffolding berbasis komputer dirancang sesuai dengan kerangka kerja integrasi pengetahuan dan bertujuan untuk membantu siswa membangun model mental terintegrasi ketika mereka terlibat dengan masalah (Belland & Evidence, 2016).

#### **4.6 Membandingkan Scaffolding dan Instruksi Diferensiasi**

Scaffolding dan diferensiasi adalah metode pengajaran efektif yang digunakan di kelas saat ini. Scaffolding dan diferensiasi dapat membantu mencapai tujuan pembelajaran. Scaffolding dan diferensiasi adalah kedua kata yang sering dilontarkan di sekolah, sering kali bergantian dan tanpa ketepatan. Istilah-istilah ini sering membingungkan satu sama lain. Tetapi ada perbedaan yang jelas antara keduanya yang harus dibuat, terutama karena guru semakin ditekan untuk "membedakan" pelajaran mereka dengan sedikit panduan dan model konkret. Mari kita mendefinisikan setiap strategi pengajaran dan kemudian membahas bagaimana mereka dapat bekerja sama secara efektif.

Dalam pendidikan, scaffolding mengacu pada berbagai teknik pembelajaran yang digunakan untuk menggerakkan siswa secara progresif menuju pemahaman yang lebih kuat, dan pada akhirnya diperoleh kemandirian yang lebih besar dalam proses pembelajaran. Guru memberikan tingkat dukungan sementara yang berturut-turut untuk membantu siswa mencapai tingkat pemahaman dan keterampilan lebih tinggi yang tidak akan dapat mereka raih tanpa bantuan (van de Pol, Mercer, & Volman, 2019). Pemberian scaffolding sebagai strategi untuk mendukung siswa yang secara bertahap dihapus ketika mereka tidak lagi membutuhkan, dan guru secara bertahap mengalihkan lebih banyak tanggung jawab untuk proses pembelajaran kepada siswa secara mandiri.

Scaffolding secara luas dianggap sebagai elemen penting dari pengajaran yang efektif (Bakker, Smit, & Wegerif, 2015; Verenikina, 2008).. Hampir pasti semua guru sampai tingkat yang lebih tinggi menggunakan berbagai bentuk scaffolding pembelajaran dalam pengajaran mereka. Selain itu, scaffolding sering digunakan untuk menjembatani kesenjangan pembelajaran yaitu, perbedaan antara apa

yang telah dipelajari siswa dan apa yang diharapkan mereka ketahui dan dapat lakukan pada titik tertentu dalam pendidikan mereka.

Sederhananya, scaffolding menyediakan siswa dengan dukungan. Ini adalah strategi pengajaran yang digunakan untuk membantu keberhasilan siswa melalui proses langkah-demi-langkah. Guru membangun dukungan berdasarkan apa yang sudah diketahui siswa ketika kemampuan baru diperkenalkan. Ketika siswa mulai menguasai kemampuan baru, dukungan dihapus. Scaffolding dapat digunakan untuk mendukung kebutuhan siswa secara individu dan juga instruksi kelompok secara keseluruhan.

Diferensiasi juga disebut pembelajaran (instruksi) berjenjang atau dibedakan. Diferensiasi adalah proses di mana guru meningkatkan pembelajaran dengan mencocokkan karakteristik siswa dengan instruksi dan penilaian (Ismajli & Imami-Morina, 2018; Smale-Jacobse, Meijer, Helms-Lorenz, & Maulana, 2019).. Misalnya, untuk menunjukkan pemahaman tentang konsep geometris, satu siswa dapat memecahkan satu sub masalah, sementara yang lain membangun model.

Diferensiasi melibatkan perubahan pada instruksi (pembelajaran) untuk memenuhi kebutuhan siswa secara individu dan gaya belajar belajar (Bal, 2016; van Geel et al., 2019). Siswa memiliki kemampuan unik mereka sendiri dan latar belakang pengetahuan yang mempengaruhi kesiapan mereka untuk belajar. Adalah tanggung jawab guru untuk bereaksi secara responsif terhadap kebutuhan setiap anak. Seorang guru dapat melakukan ini dengan mengubah salah satu atau semua hal berikut ini: Bahan yang digunakan siswa, Aktivitas (tugas), atau Apa yang diminta siswa untuk dilakukan

## **Scaffolding vs Diferensiasi**

Sebagai strategi pembelajaran, secara umum scaffolding memiliki banyak kesamaan dengan diferensiasi. Kesamaan mengacu pada teknik pengajaran dan adaptasi pelajaran yang digunakan pendidik untuk mengajar kelompok siswa yang beragam. Beragam dalam kebutuhan belajar, dalam kursus yang sama, kelas, atau lingkungan pembelajaran. Karena teknik scaffolding dan diferensiasi digunakan untuk mencapai tujuan instruksional yang sama yaitu, menggerakkan pembelajaran dan pemahaman siswa dari tempat yang seharusnya. Bahkan kedua pendekatan tersebut dapat dicampur bersama di beberapa ruang kelas hingga tidak dapat dibedakan. Tetapi, kedua pendekatan tersebut berbeda dalam beberapa hal. Ulasan ini akan mempelajari tentang persamaan dan perbedaannya, dan bagaimana metode itu harus digunakan.

### **Scaffolding**

Pendekatan lain untuk menangani kebutuhan semua siswa adalah menyediakan berbagai tingkat scaffolding. Instruksional scaffolding adalah “urutan sistematis dari isi yang diminta, bahan, tugas, dan dukungan guru dan teman untuk mengoptimalkan pembelajaran” (Huang, 2019). Scaffolding adalah proses di mana siswa diberi dukungan sampai mereka dapat menerapkan keterampilan dan strategi baru secara mandiri (Anggadewi, 2017). Melalui scaffolding yang disengaja dan hati-hati yang ditarik secara strategis ketika siswa menjadi lebih mandiri dalam menerapkan pengetahuan dan keterampilan, siswa dapat mempelajari keterampilan dasar baru, serta keterampilan yang lebih kompleks, mempertahankan tingkat keberhasilan yang tinggi ketika mereka melakukannya, dan secara sistematis bergerak menuju kemandirian. Penggunaan keterampilan, jumlah dukungan awal yang diperlukan dan tingkat di

mana dukungan ditarik akan bervariasi, tergantung pada kebutuhan siswa (Archer & Hughes, 2011).

Scaffolding adalah pendekatan yang efektif untuk memastikan keberhasilan dan membangun kepercayaan diri bagi siswa sementara mereka belajar karena memberikan dukungan yang diperlukan yang membantu menjembatani kesenjangan antara kemampuan saat ini dan tujuan pengajaran (Rosenshine, 2012). Setelah instruksi awal, menilai tanggapan siswa terhadap instruksi memberikan bukti untuk menentukan apakah scaffolding tambahan diperlukan atau tidak.

Contoh-contoh berikut akan menggambarkan beberapa strategi scaffolding:

**Guru memberi siswa pelajaran, tugas, atau bacaan yang disederhanakan, dan kemudian secara bertahap meningkatkan kompleksitas seiring waktu.** Untuk mencapai tujuan pelajaran tertentu, guru dapat memecah pelajaran menjadi serangkaian pelajaran mini. Dengan maksud yang secara progresif dapat menggerakkan siswa menuju pemahaman yang lebih kuat. Misalnya, masalah aljabar yang menantang dapat dipecah menjadi beberapa bagian yang diajarkan secara berturut-turut. Di antara setiap pelajaran singkat (mini), guru memeriksa apakah siswa telah memahami konsep dan menjelaskan bagaimana keterampilan matematika yang mereka pelajari akan membantu mereka memecahkan masalah yang lebih menantang.

**Guru menjelaskan atau mengilustrasikan konsep, masalah, atau proses dalam berbagai cara untuk memastikan pemahaman.** Seorang guru dapat secara lisan menjelaskan konsep kepada siswa, menggunakan tayangan slide dengan alat bantu visual seperti gambar dan grafik untuk lebih menjelaskan ide, meminta beberapa siswa untuk menggambarkan konsep di papan tulis, dan kemudian memberikan siswa dengan tugas membaca dan menulis yang meminta

mereka untuk mengartikulasikan konsep tersebut dengan kata-kata mereka sendiri. Strategi ini membahas berbagai cara siswa belajar. Misalnya, secara visual, oral, kinestetik, dll., guna meningkatkan kemungkinan siswa memahami konsep yang diajarkan.

**Guru dengan jelas menggambarkan tujuan kegiatan belajar, arahan yang harus diikuti siswa, dan tujuan belajar yang diharapkan akan mereka capai.** Guru dapat memberikan petunjuk kepada siswa dengan instruksi langkah demi langkah yang harus mereka ikuti, atau memberikan panduan penilaian atau rubrik yang akan digunakan untuk mengevaluasi dan menilai pekerjaan mereka. Ketika siswa mengetahui alasan mengapa mereka diminta untuk menyelesaikan tugas, dan apa yang akan mereka nilai secara spesifik, mereka lebih cenderung untuk memahami pentingnya dan termotivasi untuk mencapai tujuan pembelajaran dari tugas tersebut.

**Guru secara eksplisit menjelaskan bagaimana pelajaran baru dibangun berdasarkan pengetahuan dan keterampilan yang diajarkan siswa pada pelajaran sebelumnya.** Dengan menghubungkan pelajaran baru dengan pelajaran yang telah diselesaikan siswa sebelumnya, guru menunjukkan kepada siswa bagaimana konsep dan keterampilan yang telah mereka pelajari akan membantu mereka dengan tugas atau proyek baru (guru dapat menggambarkan strategi umum ini sebagai “membangun pengetahuan sebelumnya” atau “menghubungkan ke pengetahuan sebelumnya”). Demikian pula, guru juga dapat membuat hubungan eksplisit antara pelajaran dan minat pribadi dan pengalaman siswa sebagai cara untuk meningkatkan pemahaman atau keterlibatan dalam proses pembelajaran.

### **Diferensiasi**

Diferensiasi atau pembelajaran berjenjang adalah strategi pembelajaran utama yang digunakan pendidik untuk memfasilitasi

beragam kebutuhan siswa. "Diferensiasi menyediakan satu metode dimana guru dapat memberikan tantangan yang sesuai pada tingkat yang sesuai untuk semua siswa dalam kelas matematika yang dikelompokkan secara heterogen di mana jangkauan kemampuan dan minat dapat luas" (Tomlinson, et al. 2003) Dalam hal diferensiasi, membuat kurikulum yang berfokus pada pemahaman meminta guru untuk menyadari bahwa siswa mereka akan mendekati pemahaman pada berbagai tingkat, akan membutuhkan sistem pendukung yang berbeda untuk meningkatkan level mereka saat ini, dan akan membutuhkan berbagai aplikasi untuk menghubungkan pemahaman dengan pengalaman hidup mereka sendiri (Tomlinson, Kay, & Lane, 2008). Beragam kebutuhan siswa terpenuhi dalam satu kelas karena guru memperhatikan tantangan dan kekuatan siswa. Siswa di kelas yang berbeda menggunakan kekuatan mereka dan termotivasi untuk bertahan bahkan ketika tugas menjadi lebih sulit.

Menurut Tomlinson dkk., guru dapat menerapkan instruksi diferensiasi melalui empat cara: 1) konten, 2) proses, 3) produk, dan 4) lingkungan belajar (Smale-Jacobse, Meijer, Helms-Lorenz, & Maulana, 2019; Suprayogi, Valcke, & Godwin, 2017),.

### **(1). Konten**

Konten pelajaran mendasar harus mencakup standar pembelajaran yang ditetapkan oleh sekolah atau standar pendidikan. Tetapi beberapa siswa di kelas Anda mungkin sama sekali tidak terbiasa dengan konsep-konsep dalam pelajaran, beberapa siswa mungkin memiliki penguasaan parsial, dan beberapa siswa mungkin sudah akrab dengan konten sebelum pelajaran dimulai. Apa yang dapat Anda lakukan adalah membedakan konten dengan merancang kegiatan untuk kelompok siswa yang mencakup berbagai tingkatan Taksonomi Bloom. Taksonomi Bloom adalah klasifikasi tingkat perilaku intelektual mulai dari keterampilan berpikir tingkat

rendah hingga keterampilan berpikir tingkat tinggi. Keenam level tersebut adalah: mengingat, memahami, menerapkan, menganalisis, mengevaluasi, dan menciptakan. Siswa yang tidak terbiasa dengan pelajaran bisa diminta untuk menyelesaikan tugas di tingkat bawah: mengingat dan memahami. Siswa dengan beberapa penguasaan dapat diminta untuk menerapkan dan menganalisis konten, dan siswa yang memiliki penguasaan tingkat tinggi dapat diminta untuk menyelesaikan tugas di bidang evaluasi dan pembuatan.

## **(2). Proses**

Setiap siswa memiliki gaya belajar yang disukai, dan diferensiasi yang sukses meliputi penyampaian materi untuk setiap gaya: visual, auditori dan kinestetik, dan melalui kata-kata. Metode yang terkait dengan proses ini juga membahas fakta bahwa tidak semua siswa memerlukan jumlah dukungan yang sama dari guru, dan siswa dapat memilih untuk bekerja berpasangan, kelompok kecil, atau secara individual. Dan sementara beberapa siswa mungkin mendapat manfaat dari interaksi satu-satu dengan guru (*Anda*) atau *peer* dengan siswa (yang lebih mampu) di kelas, yang lain mungkin dapat berkembang sendiri. Guru dapat meningkatkan pembelajaran siswa dengan menawarkan dukungan berdasarkan kebutuhan individu.

## **(3). Produk**

Produk adalah apa yang siswa hasilkan (ciptakan) di akhir pelajaran untuk menunjukkan penguasaan konten. Ini bisa dalam bentuk tes, proyek, laporan, atau kegiatan lainnya. Guru dapat menugaskan siswa untuk menyelesaikan kegiatan yang menunjukkan penguasaan konsep pendidikan dengan cara yang disukai siswa, berdasarkan gaya belajar.

## **(4). Lingkungan belajar**

Kondisi untuk pembelajaran yang optimal meliputi elemen fisik dan psikologis. Tata ruang kelas yang fleksibel adalah kuncinya,

menggabungkan berbagai jenis furnitur dan pengaturan untuk mendukung pekerjaan individu dan kelompok. Berbicara secara psikologis, guru harus menggunakan teknik manajemen kelas yang mendukung lingkungan belajar yang aman, menyenangkan, dan kondusif.

### **Bagaimana kedua instruksi ini dibedakan?**

Scaffolding mengacu pada modifikasi yang Anda (guru) buat saat merancang dan melakukan pembelajaran yang memungkinkan semua siswa untuk berhasil dalam mempelajari konten yang sama. Diferensiasi mengacu pada ide memodifikasi instruksi (pembelajaran) untuk memenuhi kebutuhan individu siswa dan gaya belajar secara beragam.

Ketika guru menerapkan instruksional scaffolding, guru biasanya memecah pengalaman belajar, konsep, atau keterampilan menjadi bagian-bagian yang terpisah, dan kemudian memberikan siswa bantuan yang mereka butuhkan untuk mempelajari setiap bagian.

Diferensiasi meminta guru untuk merencanakan tugas atau pengalaman belajar yang berbeda untuk kelompok siswa yang berbeda, dengan gagasan bahwa kita dapat lebih memenuhi kebutuhan siswa yang beragam. Jadi misalnya, jika kita memiliki siswa kelompok (kategori) "tinggi", menengah, dan rendah", kita dapat memberikan permasalahan yang berbeda untuk masing-masing kelompok untuk memastikan mereka akan belajar sesuatu di "level" mereka. Tapi ada masalah dengan ini. Jika yang disebut "rendah" siswa hanya pernah menerima harapan, teks, dan pengalaman belajar yang kurang kompleks dan menantang. Mereka akan terus tampil di tingkat yang lebih rendah.

Penelitian menunjukkan diferensiasi efektif untuk siswa berkemampuan tinggi (Smale-Jacobse et al., 2019). Ketika siswa

diberi lebih banyak pilihan tentang bagaimana mereka dapat mempelajari materi, mereka mengambil lebih banyak tanggung jawab untuk pembelajaran mereka sendiri. Siswa tampaknya lebih terlibat dalam pembelajaran, dan dilaporkan ada sedikit masalah disiplin di kelas di mana guru memberikan pelajaran yang berbeda.

Konsep scaffolding menggeser cara (strategi) kita untuk memenuhi kebutuhan siswa yang beragam. Kami mungkin meminta siswa memasuki pengalaman belajar dengan tingkat pengetahuan, kemampuan, atau latar belakang yang berbeda, tetapi alih-alih memberi mereka sesuatu yang berbeda, kami malah mempertimbangkan bagaimana kami dapat menyediakan scaffolding yang diperlukan untuk memastikan mereka dapat bekerja bersama dalam bergulat dengan tugas.

Meskipun sebagian besar guru memberikan latihan yang dipandu, guru yang paling sukses menghabiskan lebih banyak waktu dalam latihan yang dibimbing, lebih banyak waktu untuk bertanya, lebih banyak waktu memeriksa pemahaman, lebih banyak waktu mengoreksi kesalahan, dan lebih banyak waktu meminta siswa menyelesaikan masalah dengan bimbingan guru.

Guru yang menghabiskan lebih banyak waktu dalam praktik berpanduan dan memiliki tingkat keberhasilan yang lebih tinggi juga memiliki siswa yang lebih terlibat selama pekerjaan individu di meja mereka. Temuan ini menunjukkan bahwa, ketika guru memberikan instruksi yang cukup selama praktik berpanduan, siswa lebih siap untuk praktik mandiri (misalnya, pekerjaan di ruan kelas dan kegiatan pekerjaan rumah), tetapi ketika praktik berpandu terlalu pendek, siswa tidak siap untuk duduk di kelas dan membuat lebih banyak kesalahan selama latihan independen. "--Rosenshine (2012).

Scaffolding sebenarnya adalah jembatan yang digunakan untuk membangun apa yang sudah diketahui siswa untuk sampai pada

sesuatu yang tidak mereka ketahui. Menambahkan sesuatu pada instruksi Anda untuk membantu siswa yang mengalami kesulitan. Dukungan bantuan akan ditarik karena siswa telah memperoleh kemahiran.

Kecenderungan guru dalam memberikan dukungan scaffolding dapat dikategorikan menjadi tiga: kognitif scaffolding, afektif scaffolding, dan metakognitif scaffolding (Pol et al., 2015). Pada kognitif scaffolding, guru menyusun tugas sesuai dengan kompetensi siswa. Secara kualitas dan kuantitas, guru harus menganalisis dengan cermat bagaimana siswa membangun dan menyelesaikan tugas (Hermkes, R., Mach & Minnameier, 2018). Afektif scaffolding diartikan sebagai tindakan guru guna meningkatkan motivasi siswa (Brower et al., 2018; Kusmaryono, Suyitno, Dwijanto, & Dwidayati, 2020), mengurangi kecemasan matematika (Grothérus, 2015; Kusmaryono, Gufron, et al., 2020), dan mencegah rasa frustrasi selama proses penyelesaian masalah (van de Pol et al., 2015b).

Sedangkan metakognitif scaffolding mengacu pada proses pembimbingan belajar siswa melalui cara mengarahkan perhatian dan interaksi siswa terhadap objek relevan yang dipelajari. Dalam pemecahan masalah secara kolaboratif, proses metakognitif ini bersifat sosial. Terutama pada tugas-tugas yang menuntut penyelesaian masalah dan membutuhkan negosiasi metakognitif antara anggota kelompok kecil (E. Haataja et al., 2018; Pol et al., 2015; van de Pol et al., 2019, 2015b).

Semua ini tentu bukan hal yang mudah untuk dilakukan. Tetapi jika saya harus memilih apa yang akan memberi keuntungan hasil paling besar adalah meminta para pendidik untuk lebih bijak menginvestasikan waktu dan energi mereka.

## **BAB V**

### **EVALUASI PELAKSANAAN SCAFFOLDING DALAM PEMBELAJARAN**

#### **5.1 Mengevaluasi Pelaksanaan Scaffolding**

Penerapan scaffolding pada pembelajaran yang telah dilakukan oleh guru dengan mengikuti penggunaan scaffolding yang disediakan guru, kemudian guru meminta siswa terlibat dalam pembelajaran kooperatif. Dalam jenis lingkungan ini siswa dapat membantu siswa lainnya dalam pengaturan kelompok kecil tetapi masih ada bantuan guru. Ini dapat berfungsi sebagai langkah dalam proses mengurangi scaffolding yang disediakan oleh guru dan dibutuhkan oleh siswa.

Jamie McKenzie (1999 dalam (Machmud, 2011) menjelaskan bahwa hal-hal penting dalam scaffolding adalah struktur scaffolding yang harus jelas dan tepat sesuai tujuan yang diharapkan. Guru harus memberikan struktur kerja yang cukup untuk membuat siswa menjadi produktif tanpa batasan yang akan menghambat inisiatif, dan motivasi pada mereka. McKenzie menjelaskan lebih lanjut di sana adalah setidaknya delapan karakteristik scaffolding yang harus diperhitungkan dalam praktik pembelajaran. Enam pertama menggambarkan aspek-aspek instruksi scaffolding. Dua yang terakhir merujuk pada yang dihasilkan dari scaffolding dan karena itu disajikan pada bagian ini yaitu:

- 1) Scaffolding memberikan arah yang jelas, menawarkan petunjuk, langkah demi langkah dan menjelaskan apa yang harus dilakukan siswa untuk mencapai tujuan kegiatan belajar mereka;
- 2) Scaffolding menggambarkan target / sasaran, sehingga siswa tidak menemui celah itu tidak memberi apa-apa. Karya-karya mereka harus memiliki tujuan yang sepenuhnya terfokus pada

rencana. Setiap tindakan guru harus ditujukan untuk meningkatkan proses pemikiran, membuat penemuan dan pengembangan cakrawala siswa yang signifikan;

- 3) Scaffolding menuntun siswa terus-menerus pada tugas yang diberikan, dengan menyediakan sejenis tentang "tujuan atau rute" yang harus diikuti bagi siswa dalam menyelesaikan tugas mereka;
- 4) Scaffolding memberikan penilaian untuk mengklarifikasi apa yang diharapkan, dalam bentuk rubrik atau standar kualitas kerja yang diharapkan dan disampaikan sejak awal;
- 5) Scaffolding adalah titik awal bagi siswa untuk mengakses sumber lain dari informasi yang berguna untuk memecahkan masalah;
- 6) Scaffolding mengurangi ketidakpastian, kejutan, dan ketidakpuasan; Pendidik dapat menguji pelajaran mereka untuk menentukan area masalah yang mungkin dan kemudian memperbaiki pelajaran untuk menghilangkan kesulitan sehingga pembelajaran dimaksimalkan.
- 7) Scaffolding menghasilkan efisiensi karena fokus dan ada kejelasan tugas dan waktu;
- 8) Scaffolding menciptakan momentum, melalui proses pencarian, bertanya, merenungkan, pertimbangan dalam merangsang inspirasi.

Instruksi scaffolding digunakan dalam lingkungan pembelajaran berbasis masalah. "Pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning*) adalah pendekatan pendidikan yang menantang siswa untuk "belajar". Dalam jenis kelas ini guru harus menilai kegiatan yang dapat dilakukan siswa secara mandiri dan apa yang harus mereka pelajari untuk menyelesaikan tugas. Guru kemudian, "... merancang kegiatan yang menawarkan cukup banyak scaffolding bagi siswa untuk mengatasi kesenjangan dalam

pengetahuan dan keterampilan ini. Para penulis (*Bransford, Brown & Cocking, 2000; McKenzie, 1999; Ngeow & Yoon, 2001*) juga telah menggambarkan beberapa kegiatan scaffolding yang sama dengan karakteristik yang sama pula sehingga menggambarkan kemampuan penerapan scaffolding untuk berbagai pengaturan pendidikan.

## **5.2 Keuntungan dan Kerugian dari Scaffolding**

Salah satu keuntungan utama dari instruksi scaffolding adalah melibatkan pelajar (siswa). Pembelajar tidak secara pasif mendengarkan informasi yang disajikan guru namun siswa belajar berdasarkan pengetahuan sebelumnya dan membentuk pengetahuan baru. Siswa dalam bekerja seringkali muncul rasa rendah diri dan ketidakmampuan belajar, ini memberikan kesempatan untuk memberikan umpan balik positif kepada siswa dengan mengatakan hal-hal seperti "... lihat apa yang baru saja Anda temukan !" Ini memberi mereka lebih banyak hal yang bisa dilakukan "ini terlalu sulit ". Ini mengarah ke keuntungan lain dari scaffolding dalam hal jika dilakukan dengan benar, instruksi scaffolding memotivasi siswa sehingga mereka ingin belajar.

Keuntungan lain dari jenis instruksi ini adalah dapat meminimalkan tingkat frustrasi pelajar. Ini sangat penting dengan banyak siswa berkebutuhan khusus, yang dapat menjadi sangat mudah frustrasi dan menolak untuk berpartisipasi dalam pembelajaran lebih lanjut selama pengaturan khusus itu.

Instruksi scaffolding yang bersifat individual dapat menguntungkan setiap pelajar. Namun, ini juga merupakan kerugian terbesar bagi guru karena mengembangkan dukungan dan pelajaran yang disusun untuk memenuhi kebutuhan setiap individu akan sangat memakan waktu. Penerapan scaffolding individual di kelas dengan sejumlah besar siswa akan menantang. Kerugian lain adalah bahwa kecuali jika dilatih dengan benar, seorang guru mungkin tidak menerapkan instruksi scaffolding dengan benar dan karena itu tidak

melihat efek pengaruh secara penuh. Membutuhkan banyak waktu, dan kesabaran guru dalam membimbing siswa. Scaffolding juga mengharuskan guru menyerahkan sebagian kendali sehingga memungkinkan siswa untuk membuat kesalahan. Ini mungkin sulit dilakukan oleh guru. Meskipun ada beberapa kelemahan dalam penggunaan scaffolding sebagai strategi pengajaran, dampak positifnya terhadap pembelajaran dan pengembangan siswa jauh lebih penting.

### **5.3 Peran Guru dalam Scaffolding**

Berdasarkan hasil-hasil penelitian yang telah dilakukan dimana pembelajaran menerapkan strategi scaffolding, dapat diidentifikasi bahwa strategi scaffolding yang tepat dapat secara efektif berperan dalam pembelajaran yang diwujudkan melalui peran guru yaitu:

- (1) Sebagai Pembantu: membantu memperlancar proses konstruksi pengetahuan yang dibangun sendiri oleh siswa. Dengan kata lain merestrukturisasi kesalahan dalam proses berpikirnya.
- (2) Sebagai Pembimbing: membimbing siswa agar lebih mudah untuk berpindah atau berkembang ke struktur berpikir yang lebih tinggi dari fase kuantitatif berkembang ke fase kualitatif, dengan karakteristik strukturalnya bergeser dari level ke level atau melintasi *zona of proximal development* masing-masing siswa (Amiripour, Amir-Mofidi, & Shahvarani, 2012).
- (3) Sebagai Pengarah: mengarahkan siswa ke jenis keputusan yang perlu dibuat untuk mengembangkan dan memperbaiki ide-ide termasuk memperbaiki proses berpikir semu “*pseudo*” menjadi proses berpikir sesungguhnya.
- (4) Sebagai Pendukung: mendukung posisi aktif siswa dalam pembelajaran sehingga siswa menjadi pembelajar mandiri.

- (5) Sebagai Perombak: mendekonstruksi (merombak) suatu kecemasan matematika menjadi motivasi untuk meningkatkan disposisi matematis.

#### **5.4 Efektivitas Strategi Scaffolding**

Pembelajaran merupakan proses interaksi aktif pembelajar dan pengajar yang tidak terjadi dalam ruang hampa. Berbagai karakteristik latar belakang siswa dan sekolah menciptakan konteks sebagai faktor yang mempengaruhi proses pembelajaran dan hasil-hasilnya. Dimana faktor-faktor tersebut sebagian besar tidak berada di bawah kendali guru ataupun pihak sekolah.

Matematika dalam arti sebenarnya merupakan ilmu ruang dan kuantitas guna membantu memecahkan permasalahan kehidupan yang memerlukan perhitungan dan pemikiran kritis (Gravemeijer, Stephan, Julie, Lin, & Ohtani, 2017). Pada dasarnya pembelajaran matematika adalah suatu upaya membantu siswa memperoleh pengetahuan matematika, keterampilan, minat dan sikap (Zakariya, 2018). Pembelajaran matematika dapat mempengaruhi perilaku dimana pembelajar memanfaatkan pengetahuannya secara praktis (Grootenboer & Marshman, 2016).

Penguasaan kemampuan di bidang matematika seringkali dianggap sebagai kemampuan istimewa dan lebih tinggi dari kemampuan di bidang lain. Adanya anggapan bahwa seorang siswa belum dianggap pandai kalau nilai prestasi matematikanya belum istimewa. Sehingga, banyak siswa memiliki kecemasan matematika terhadap persepsi masyarakat tersebut. Kecemasan matematika dalam berbagai literatur penelitian didefinisikan sebagai perasaan khawatir (cemas), tegang, atau gugup dan takut yang dialami seseorang dalam situasi yang melibatkan pemecahan masalah matematika dalam kehidupan sehari-hari dan situasi akademik

(Gravemeijer, Stephan, Julie, Lin, & Ohtani, 2017; Wang, Lukowski, Hart, & Lyons, 2016).

Tuntutan agar siswa pandai dalam matematika, ternyata belum diimbangi dengan kinerja guru dalam pembelajaran matematika di sekolah. Masih terdapat guru yang mengajar matematika tidak menarik, kurang memberi motivasi dan tantangan belajar serta hanya focus pada prosedur penyelesaian masalah saja. Tetapi kurang memperhatikan aspek afektif yang turut mendukung keberhasilan belajar matematika (Ganley & McGraw, 2016). Perihal ini dikarenakan pembelajaran konvensional dengan berpusat pada guru hanya menambah tingkat kecemasan siswa dan mengurangi minat serta disposisi siswa dalam belajar matematika (Dowker, Sarkar, & Looi, 2016; Maharani & Subanji, 2018). Dari perspektif siswa, banyak harapan kepada guru agar membantu mereka dapat belajar matematika dengan sukses, mengurangi kecemasan dan meningkatkan rasa percaya diri siswa melalui bantuan dan dukungan agar sukses dalam kinerja matematika. Kecemasan matematika pada siswa umumnya bermula dari pengalaman negatif yang dialami siswa sebelumnya dengan matematika atau terhadap guru matematika (Zakariya, 2018).

Scaffolding merupakan strategi pengajaran yang menggambarkan proses untuk mendukung siswa mencapai tujuan pembelajaran atau singkatnya membantu siswa berhasil. Scaffolding merupakan bantuan pembelajaran yang dilakukan para guru kepada siswa yang mengalami kesulitan belajar. Pembelajaran lebih efektif kalau guru dapat membantu mengembangkan struktur kognitif siswa yang kelak membekali mereka belajar mandiri (Maharani & Subanji, 2018; Wibawa, Nusantara, Subanji, & Parta, 2018). Vygotskian berpendapat bahwa guru secara efektif harus mengetahui *zona of proximal development* (ZPD) masing-masing siswa melalui penerapan scaffolding (Eun, 2019).

### 5.4.1 Scaffolding Mengembangkan Struktur Berpikir

**Masalah :** Sebuah tangki penampungan air berukuran panjang 10 m, lebar 5 m dan tinggi 4 m. Bak penampungan berisi penuh air yang akan disalurkan ke pada 40 rumah warga. Tiap rumah mendapat 500 liter air setiap harinya. Jika air dalam tangki telah habis, maka Perusahaan air minum akan mengisi lagi tangki air hingga penuh.

**Pertanyaan:** Berapa kali Perusahaan harus mengisi tangki air dalam satu bulan agar mencukupi kebutuhan air untuk 40 rumah warga?

Respon jawaban siswa terhadap masalah matematika yang diujikan dalam penelitian ini diambil sebagai sampel untuk dibahas dan disajikan pada Gambar 3.

The image shows a student's handwritten solution to a math problem. The student starts by converting 1 liter to 1 dm³ and 1 m³ to 1000 liters. They calculate the volume of the tank as  $V = 10 \text{ m} \times 5 \text{ m} \times 4 \text{ m} = 200 \text{ m}^3 = 200.000 \text{ liter}$ . Then, they divide the total volume by the daily consumption of 40 houses (500 liters per house per day) to get  $V = \frac{200.000}{500} = 400$  days. The student concludes that the water company must refill the tank 10 times in one month. The problem statement is also written in Indonesian on the right side of the page.

1 liter = 1 dm<sup>3</sup>  
1 m<sup>3</sup> = 1000 liter  
V = 10 m × 5 m × 4 m  
V = 200 m<sup>3</sup>  
V = 200.000 liter  
V =  $\frac{200.000}{500}$  liter  
= 400 hari  
PDAM harus mengisi bak sebanyak 10 kali.

Di = p = 10 m l = 5 m t = 4 m  
D2 = PDAM mengisi berapa kali?  
jika butuh 500 L/hr

**Gambar 3** Respon Jawaban Siswa (Subjek S.01) sebelum Refleksi

Memperhatikan jawaban siswa (S.01), pada Gambar 3 terlihat bahwa penyelesaian akhir diperoleh jawaban bahwa perusahaan mengisi tangki air sebanyak 10 kali dalam satu bulan. Jawaban yang diberikan siswa tidak tepat. Untuk mengetahui proses scaffolding

kepada siswa saat menyelesaikan masalah, perhatikan petikan wawancara sebagai berikut.

- Guru : Apa tujuan menuliskan  $1 \text{ liter} = 1 \text{ dm}^3$ , dan  $1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ liter}$ ?
- Siswa (S.01) : Ini sudah saya pahami. Saya akan mengubah volume balok dalam satuan liter.
- Guru : Apakah kamu mengerti cara penyelesaian masalah nomor 1?
- Siswa (S.01) : Saya mengerti dan banyak ide yang harus saya lakukan.
- Guru : Apakah jawabanmu bahwa perusahaan air harus mengisi tangki sebanyak 10 kali dalam sebulan, sudah benar?
- Siswa (S.01) : Saya bingung menjelaskannya. berharap benar.
- Guru : Perhitungan yang kamu lakukan belum selesai. Masih harus dilanjutkan ke langkah selanjutnya.
- Siswa (S.01) : Oh begitu ya. (subjek tampak kecewa).
- Guru : Apakah sudah kamu lakukan pengecekan?
- Siswa (S.01) : Saya tidak mengecek lagi.

Berdasarkan jawaban siswa (lihat Gambar 3) serta hasil wawancara terindikasi bahwa siswa mengalami kesulitan memahami masalah dan kurangnya kontrol pekerjaannya dalam bentuk refleksi atau pemeriksaan ulang. Struktur berpikir siswa (S.01) dalam memecahkan masalah matematika sebelum dilakukan refleksi, disajikan seperti pada Gambar 4.

Skema berpikir	code	Keterangan
<pre> graph TD     a[a] --&gt; c((c))     a --&gt; b{b}     d((d)) --&gt; b     c --&gt; b     b --&gt; f((f))     e((e)) --&gt; f     f --&gt; g((g))     g --&gt; h((h))     h --&gt; Rf[Rf?]     Rf --&gt; a </pre>	<i>a.</i>	Masalah yang harus ditemukan: Banyaknya pengisian tangki air dalam 1 bulan
	<i>b.</i>	Menyajikan informasi data yang diketahui
	<i>c.</i>	Mempertanyakan : volume tangki penampungan air
	<i>d.</i>	Mengubah satuan ukuran kubik ke dalam liter
	<i>e.</i>	Menghitung kebutuhan air untuk satu hari
	<i>f.</i>	Kecukupan air dalam tangki penampungan
	<i>g.</i>	Prediksi air akan habis dalam 10 hari
	<i>h.</i>	Pekerjaan selesai: subjek tidak yakin terhadap hasil kerjanya
	<i>Rf.</i>	Diperlukan pemeriksaan ulang atau refleksi

**Gambar 4 .** Struktur berpikir siswa (S.01) sebelum refleksi

Memperhatikan struktur berpikir siswa (S.01) pada Gambar 3 dapat dikatakan bahwa siswa berada pada struktur berpikir komparatif. Struktur berpikir komparatif merupakan dasar untuk belajar dan sebagai prasyarat untuk struktur kognitif yang lebih kompleks lainnya (Betty K. Garner, 2012). Kemampuan matematis siswa pada tingkat ini adalah memproses informasi dengan mengidentifikasi bagaimana suatu data sama atau berbeda. Termasuk pengakuan (*recognition*), menghafal, konservasi konstanta, klasifikasi, orientasi spasial, orientasi temporal, dan pemikiran metaforis. Struktur berpikir pada tahap ini masih bisa dikembangkan dengan bantuan scaffolding dari guru.

Setelah mengikuti pembelajaran scaffolding, siswa berhasil melakukan refleksi dan memperbaiki kesalahan sebelumnya. Hasil kerja siswa setelah refleksi dengan bantuan scaffolding ditampilkan melalui Gambar 5.

Diket =  $p = 10 \text{ m}$ ,  $l = 5 \text{ m}$ ,  $t = 4 \text{ m}$ , warga = 40

Ditanya: banyaknya mengisi bak/sebulan

Di jawab:  $V_t = p \times l \times t$       kebutuhan air =  $40 \times 500 \text{ l}$   
 $V_t = 10 \times 5 \times 4$       air 1 hari =  $20000 \text{ liter/hari}$   
 $V_t = 200 \text{ m}^3$       1 bulan =  $20000 \times 30$   
 $V_t = 200.000 \text{ liter}$       1 bulan =  $600.000 \text{ liter}$

maka  $V_t \cdot n = \text{kebutuhan air sebulan}$   
 $200.000 \times n = 600.000$   
 $n = \frac{600.000}{200.000}$   
 $n = 3$

∴ jadi kebutuhan air tangki air harus diisi 3 kali/bulan

**Gambar 5.** Respon jawaban siswa setelah refleksi

Untuk mengetahui proses berpikir siswa berikut kutipan wawancara peneliti dengan siswa.

- Guru : Coba periksa, apakah hasil yang kamu peroleh sudah menjawab yang ditanyakan?
- Siswa : Saya sudah memeriksa ulang dan ternyata jawaban belum sesuai dengan masalah yang ditanyakan.
- Guru : Apakah ada kesalahan dalam penyelesaian yang kamu lakukan?
- Siswa : Saya melakukan kesalahan.
- Guru : Pada bagian mana kamu menemukan kesalahan?
- Siswa : Jawaban bukan 10. Saya akan mengecek ulang.

Untuk membantu siswa scaffolding di terapkan melalui bantuan kata-kata untuk melacak atau kata-kata kunci. Melalui kata-kata kunci, siswa dapat menemukan arah solusinya.

- Guru : Coba kamu hitung kebutuhan air warga dalam sebulan.
- Siswa : Kebutuhan air 1 bulan, adalah  $500 \text{ liter} \times 40 \times 30 = 600.000 \text{ liter}$ .
- Guru : Lalu, buatlah persamaan (hubungan) dengan volume tangki air.
- Siswa : Volume tangki air 200.000 liter akan habis dalam 10 hari (1 kali pengisian). Jadi satu bulan adalah 600.000 liter dibagi 200.000 liter sama dengan 3 atau (3 kali pengisian).
- Guru : Sudah ditemukan jawabanmu?
- Siswa : Jawabannya adalah 3 kali pengisian air dalam satu bulan
- Guru : Bagaimana kesimpulan yang kamu dapatkan?
- Siswa : Kebutuhan air dari 40 warga dalam satu bulan sama dengan 3 kali volume tangki air.
- Guru : Apakah kamu yakin?, Bagaimana membuktikan itu benar?
- Siswa : Saya yakin benar.
- Siswa : (Volume bak penampungan) x (jumlah pengisian air) = kebutuhan air warga selama 1 bulan. Yaitu  $(10 \text{ m} \times 5 \text{ m} \times 4 \text{ m}) \times 3 = 40 \times 500 \text{ liter} \times 30$ . Diperoleh  $600 \text{ m}^3 = 6.000 \text{ liter}$ .

Berdasarkan hasil kerja siswa dan cuplikan wawancara, berikut ini disajikan struktur berpikir siswa setelah refleksi (Gambar 6).

Skema Berpikir	Code	Keterangan
<pre> graph TD     Rf[Rf] --&gt; a[a]     a --&gt; b{b}     b --&gt; c((c))     b --&gt; d((d))     c --&gt; d     d --&gt; e((e))     d --&gt; f((f))     e --&gt; f     f --&gt; g((g))     g --&gt; h((h))     h --&gt; i((i))     i --&gt; End[End]     style f stroke-dasharray: 5 5     style e stroke-dasharray: 5 5     style g stroke-dasharray: 5 5     style h stroke-dasharray: 5 5     style i stroke-dasharray: 5 5 </pre>	Rf.	Pemeriksaan ulang atau refleksi
	a.	Masalah yang harus ditemukan: Banyaknya pengisian tangki air dalam 1 bulan
	b.	Menyajikan informasi data yang diketahui
	c.	Mempertanyakan : volume tangki penampungan air
	d.	Menghitung volume tangki air
	e.	Mengubah satuan kubik menjadi liter
	f.	Menghitung kebutuhan air dalam satu hari
	g.	Menghitung kebutuhan air dalam satu bulan
	h.	Menyusun persamaan, kebutuhan air satu bulan = pengisian air dalam tangki
	j.	Ditemukan hasil banyaknya pengisian air dalam satu bulan
End	Selesai. Tidak ada keraguan	
<p><b>Keterangan :</b></p> <p>—————▶ = Proses refleksi dilakukan secara internal (tanpa <i>scaffolding</i>)</p> <p>- - - - -▶ = Proses refleksi dilakukan secara eksternal (dengan <i>scaffolding</i>)</p>		
<b>Gambar 6. Struktur Berpikir Siswa (S.01) Setelah Refleksi</b>		

Mendalami struktur berpikir siswa (S.01) pada Gambar 6 dapat dikatakan bahwa siswa telah mencapai tahapan struktur berpikir penalaran logis. Struktur penalaran logis menggunakan strategi berpikir abstrak untuk secara sistematis memproses dan menghasilkan informasi (Betty K. Garner, 2012). Termasuk di dalamnya terdapat penalaran deduktif dan induktif, pemikiran analogis dan hipotetis, hubungan sebab akibat, analisis, sintesis, evaluasi, mengelompokkan masalah, dan pemecahan masalah.

Berikut ini disajikan petikan wawancara yang mengilustrasikan peran scaffolding dalam pembelajaran.

#### **5.4.2 Mendekonstruksi (merombak) kecemasan matematika menjadi motivasi untuk meningkatkan disposisi matematis.**

Ada anggapan di masyarakat bahwa siswa belum dapat dianggap pintar kalau belum pandai dalam matematika. Hingga, matematika menjadi beban bagi siswa dan berpotensi menimbulkan kecemasan matematika.

berdasar literatur hasil penelitian, kecemasan matematika didefinisikan sebagai perasaan cemas (khawatir), tegang, atau gugup dan takut yang dialami siswa dalam situasi yang melibatkan permasalahan matematik di kehidupan sehari-hari ataupun pada situasi akademik.

Beberapa orang menyebut bahwa tingkat kecemasan matematika yang tinggi mengganggu jumlah sumber daya yang dapat digunakan seseorang untuk menyelesaikan tugas matematika. Secara khusus, tingkat kecemasan yang tinggi dapat memengaruhi kemampuan individu untuk menjalankan memori kerja, jenis memori yang memungkinkan menyimpan informasi di kepala saat

menyelesaikan tugas-tugas seperti perhitungan dan pemecahan masalah (Chai, Abd Hamid, & Abdullah, 2018).

Deskripsi statistik data angket kecemasan matematika siswa sebelum dan sesudah mengikuti pembelajaran dengan strategi scaffolding, disajikan pada Tabel 3.

**Tabel 1.** Deskripsi statistik kecemasan matematika

No.	Faktor Kecemasan	Skor SBL SC	Skor SSD SC	skor Perubahan (Penurunan)
1.	Pribadi Subjek	3,98	1,10	-2,88
2.	Orang Tua	2,54	2,25	-0,29
3.	Konten Matematika	3,70	2,09	-1,61
4.	Guru Pengajar Matematika	3,66	1,94	-1,72
	Rata-rata (1, 2, 3, 4)	3,47	1,84	-1,62
*	<b>Rata-rata (1, 3, 4)</b>	<b>3,78</b>	<b>1,71</b>	<b>-2,07</b>

Mengingat angket hanya digunakan untuk mengidentifikasi kecemasan siswa saat pembelajaran matematika di sekolah, maka faktor kecemasan oleh sebab orang tua (aspek nomor 2) diabaikan. Tabel 1 menunjukkan bahwa skor kecemasan matematika siswa sebelum diberi scaffolding mencapai rata-rata (3,78) dengan pada kategori kecemasan tingkat tinggi. Namun setelah siswa mendapatkan pembelajaran berstrategi scaffolding diterapkan, tingkat kecemasan siswa menjadi (1,71) dengan kategori sedang (1,71). Ini berarti terdapat penurunan tingkat kecemasan dengan rata-rata skor 2,07 point.

Untuk mendapat informasi lebih lanjut tentang kecemasan matematika dari para siswa, peneliti melakukan wawancara sebagai berikut.

<b>Pertanyaan 1</b>	<b>: Apakah scaffolding dalam pembelajaran membantu Anda menangani kesulitan belajar ?</b>
Siswa 1 (S.1)	: Saya tidak lagi takut, saya rasa guru penolong dalam kesulitan, dan guru menjadi ramah terhadap pertanyaan siswa.
Siswa 2 (S.2)	: Saya menjadi sangat diperhatikan oleh guru. Saya merasa terbantu dengan bimbingan guru, sehingga tidak terjadi kesalahan.
Siswa 3 (S.3)	: Saya dapat menemukan solusi dengan sedikit bantuan guru.
Siswa 4 (S.4)	: Cukup membantu mengkonfirmasi jawaban saya. Sehingga pikiran saya lebih terbuka.
<b>Pertanyaan 2</b>	<b>: Apakah strategi scaffolding dalam pembelajaran mengubah persepsi Anda terhadap kecemasan matematika ?</b>
Siswa 1	: Sangat membantu saya saat membutuhkan bantuan. Guru mendampingi saya untuk mengkoreksi ulang pekerjaan saya, sehingga tidak lagi terjadi kesalahan.
Siswa 2	: Guru matematika tidak menakutkan seperti bayangan saya. Sekarang guru menjadi sahabat saya, dan saya tidak malu bertanya.
Siswa 3	: Ya, berangsur berkurang, rasanya jantung ini berdenyut normal. Saya harap setiap pelajaran matematika guru selalu siap dan bersedia membantu siswanya.
Siswa 4	: Peran guru sebagai fasilitator sangat efektif membantu siswa saat dibutuhkan. Sekarang untuk mengerjakan soal di depan kelas tidak akan cemas lagi.

Respon jawaban siswa terhadap pertanyaan dapat diterangkan bahwa guru memiliki kesempatan untuk menghilangkan stereotip dan mitos negatif tentang performa guru matematika yang kurang peduli atau kurang peka terhadap kesulitan belajar siswa. Strategi scaffolding dapat membantu menciptakan lingkungan kelas yang positif sehingga mendorong siswa untuk belajar matematika tanpa rasa takut atau cemas. Guru memiliki kesempatan mendorong siswa untuk percaya bahwa hal-hal seperti stereotip gender dan sifat matematika tidak boleh membatasi pilihan mereka belajar matematika, dengan cara bersikap ramah dan terbuka.

Temuan penelitian lainnya adalah sikap berani bertanya pada guru ketika siswa menghadapi masalah, sikap suka berinteraksi dan berkomunikasi dengan guru, dan sikap percaya diri pada pendapat ide atau masalah. Sikap berani bertanya berdampak untuk terus belajar dan rasa ingin tahu tentang yang baru sesuatu. Sikap suka berinteraksi dan berkomunikasi dengan guru menghadirkan perasaan nyaman siswa dalam belajar dan tidak terbebani saat belajar. Sikap percaya diri memupuk semangat untuk berjuang, ulet, dan tak kenal lelah dalam memecahkan masalah baru (Sutiarso, Coesamin, & Nurhanurawati, 2018). Dengan kata lain terdapat kontribusi signifikan antara sikap keseluruhan dalam pemecahan masalah dan prestasi matematika (Mohd & Tengku Mahmood, 2011).

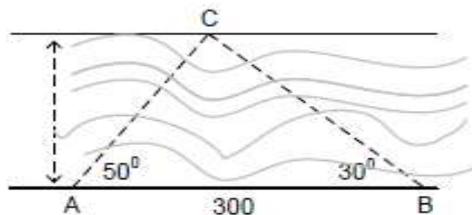
#### **5.4.3 Mendefragmentasi kesalahan menjadi solusi yang benar dan melintasi ZPD**

Dalam aktivitas berpikir untuk menyelesaikan masalah matematika dapat terjadi kemungkinan jawaban yang diperoleh benar atau salah. Jawaban yang salah tidak selalu disebabkan oleh proses berpikir yang juga salah (Subanji & Nusantara, 2016). Jawaban yang

salah ini tidak berarti bahwa subjek (siswa) tidak dapat menyelesaikannya. Banyak siswa yang berpikir untuk menyelesaikan masalah memberikan jawaban "salah" relatif cepat, spontan, dan tidak memeriksa atau merefleksikan hasil pekerjaan mereka, sehingga proses berpikir cenderung menghasilkan jawaban yang salah. Proses berpikir ini adalah proses berpikir yang masih "mentah" daripada proses berpikir yang sebenarnya, sehingga dapat diperbaiki melalui proses refleksi. Tujuan refleksi agar diperoleh kesimpulan yang benar dan menjadi proses berpikir siswa yang sesungguhnya. Pada saat refleksi inilah siswa membutuhkan bantuan scaffolding.

**Permasalahan:**

Abdullah berusaha menyelidiki ukuran lebar sungai tanpa menyerangnya. Abdullah menggunakan metode: Ia berdiri di suatu titik (A) dan mengukur sudut ke suatu titik (C) di seberang sungai sebesar  $50^{\circ}$ . Lalu Abdullah bergeser ke arah kanan sejauh 300 meter, dan berdiri di suatu titik (B). dari titik (B) diukur sudutnya ke titik (C) sebesar  $30^{\circ}$ . Perhatikan gambar di bawah ini.



**Pertanyaan:** Bantulah Abdullah menentukan ukuran lebar sungai itu?

Permasalahann tersebut telah dijawab oleh siswa. Beberapa siswa sukses menjawab dengan benar, dan beberapa siswa menjawab dengan jawaban yang salah. Siswa-siswa yang melakukan kesalahan telah dikelompokkan sesuai tingkat kesalahannya. Berikut ini di sajikan contoh jawaban siswa.

Berikut ini respon jawaban siswa.

diket:

$$\tan 30^\circ = \frac{y}{x} \quad \} \rightarrow k_1$$

$$\Rightarrow y = x \cdot \tan 30^\circ$$

~~tan 50~~  $\tan 50^\circ = \frac{y}{300-x} \quad \Leftrightarrow \quad \tan 50^\circ (300-x) = y$

$300 \tan 50^\circ - x \cdot \tan 50^\circ = x \cdot \tan 30^\circ$

$$300 \tan 50^\circ = x \cdot \tan 30^\circ + x \cdot \tan 50^\circ$$

$300 \tan 50^\circ = x (\tan 30^\circ + \tan 50^\circ) \quad \rightarrow k_3$

$$x = \frac{\tan 30^\circ + \tan 50^\circ}{300 \tan 50^\circ}$$

$k_2$

**Gambar 7 .** Respon jawaban siswa

Bersadarkan analisis respon jawaban siswa tersebut di atas, dikatakan bahwa jawaban siswa masih salah. Mengapa siswa melakukan kesalahan? Apakah soal tersebut sulit, atau ada suatu proses yang salah? .

Hasil analisis jawaban siswa (S.3) pada Gambar 7, teridentifikasi tiga kesalahan siswa ( $k_1$ ), ( $k_2$ ), ( $k_3$ ) dalam menyelesaikan masalah. Guru percaya bahwa siswa memiliki potensi untuk memperbaiki proses berpikirnya sebagaimana teori Vygotsky tentang *Zona of Proximal Development* (ZPD). Selanjutnya siswa diberi kesempatan untuk merefleksi pekerjaannya dan guru memberi scaffolding seperlunya. Untuk mengetahui proses berpikir siswa saat memecahkan masalah, guru melakukan wawancara kepada siswa secara mendalam. Petikan wawancara disajikan di bawah ini.

- Guru : Mengerti kalau jawabanmu kurang tepat?  
 Siswa (S.3) : Mengerti, pak. tetapi dimana letak salahnya? .  
 Guru : Perhatikan pekerjaanmu tanda  $k_1$ ,  $k_2$ , dan  $k_3$

- Siswa (S.3) : Kenapa  $k_1$ ,  $k_2$ , dan  $k_3$  salah ya?
- Guru : Berdasarkan gambar kamu,  $\text{tgn } 50^\circ = y/x$ ,  
Kamu bisa memperoleh nilai  $y = x \cdot \text{tgn } 50^\circ$
- Siswa (S.3) : Saya paham, lalu mencari nilai  $x$ .
- Guru : Bagus, diselesaikan melalui persamaan  $\text{tgn } 30^\circ$
- Siswa (S.3) : Ya, pak, saya menyelesaikan  $\text{tgn } 30^\circ = y/(300 - x)$
- Guru : Bagaimana model matematika untuk mendapatkan nilai  $x$  ?
- Siswa (S.3) :  $\text{tgn } 30^\circ (300 - x) = x \cdot \text{tgn } 50^\circ$
- Guru : Bagus, itu langkah tepat memperoleh nilai  $x$ .
- Siswa (S.3) : Jika nilai  $x$  ketemu, dimasukkan ke persamaan  $y = x \cdot \text{tgn } 50^\circ$  dan diperoleh lebar sungai.

Memperhatikan cuplikan wawancara guru terhadap siswa (S.3) menunjukkan bahwa guru telah menerapkan scaffolding guna membantu siswa memperbaiki kesalahan siswa. Berikut contoh jawaban siswa setelah mendapat scaffolding dari guru (Gambar 8).

Perambatan :

$$\text{tgn } 50^\circ = \frac{y}{x} \Rightarrow y = x \cdot \text{tgn } 50^\circ$$

$$\text{shg. } \text{tgn } 30^\circ = \frac{y}{300-x} \Leftrightarrow \text{tgn } 30^\circ (300-x) = y$$

$$300 \text{ tgn } 30^\circ - x \text{ tgn } 30^\circ = x \cdot \text{tgn } 50^\circ$$

$$300 \text{ tgn } 30^\circ = x \text{ tgn } 50^\circ + x \text{ tgn } 30^\circ$$

$$300 \text{ tgn } 30^\circ = x (\text{tgn } 50^\circ + \text{tgn } 30^\circ)$$

$$x = \frac{300 \text{ tgn } 30^\circ}{\text{tgn } 50^\circ + \text{tgn } 30^\circ}$$

Jika lebar sungai =  $y$   
maka  $y = x \cdot \text{tgn } 50^\circ \Leftrightarrow y = \frac{300 \text{ tgn } 30^\circ}{\text{tgn } 50^\circ + \text{tgn } 30^\circ} \cdot \text{tgn } 50^\circ$

**Gambar 8.**Jawaban siswa setelah refleksi

Scaffolding diberikan oleh guru melalui petunjuk terbatas atau dengan kata kunci. Setelah melalui proses refleksi dan sedikit scaffolding dari guru, maka siswa menjadi lebih memahami permasalahan dan tidak lagi terjadi kesalahan. Melalui scaffolding, siswa berhasil melakukan refleksi dan memperbaiki kesalahan dalam memecahkan masalah. Strategi scaffolding juga telah menciptakan lingkungan kelas yang positif sehingga mendorong siswa melintasi ZPD (Amiripour et al., 2012).

#### 5.4.4 Scaffolding membantu memperlancar proses konstruksi pengetahuan yang dibangun sendiri oleh siswa

<b>Pertanyaan 3</b>	<b>: Apakah strategi scaffolding dalam pembelajaran membantu proses berpikir Anda ?</b>
Siswa 1	: Sangat membantu saya saat saya mengalami kebuntuan dan tidak tahu berbuat apa.
Siswa 2	: Dengan sedikit kata kunci bantuan guru, saya tergerak untuk mengoreksi kembali pekerjaan saya, sehingga tidak terjadi kesalahan.
Siswa 3	: Saya merasa sangat ceroboh. Saat guru menanyakan solusi pekerjaan saya yang kurang tepat. Saya harus membuat jawaban yang logis..
Siswa 4	: Ternyata apa yang saya pikirkan belum menjadi solusi yang tepat. Untunglah guru meminta saya memperbaikinya dengan petunjuk untuk saya lakukan. Sehingga pikiran saya lebih terbuka.

Respon jawaban siswa pada petikan wawancara untuk pertanyaan tersebut, menyimpulkan bahwa guru telah memberikan scaffolding secara tepat, dengan cara membimbing

mereka atau memberikan instruksi kunci, isyarat, pertanyaan, dan membenaran sehingga siswa akan lebih mudah untuk berpindah atau berkembang ke proses berpikir yang lebih tinggi (Pol, Volman, & Beishuizen, 2015). Setelah melalui scaffolding, siswa berhasil melakukan refleksi dan memperbaiki kesalahan sebelumnya atau merestrukturisasi kesalahan dalam proses berpikirnya.

#### 5.4.5 Scaffolding meningkatkan prestasi belajar siswa

Data di bawah ini hasil penelitian eksperimen di kelas X-IPA-1 dan X-IPA-2 yaitu nilai awal sebelum pemberian scaffolding dibandingkan dengan nilai setelah pembelajaran melalui penerapan strategi scaffolding. Deskripsi statistik nilai ulangan siswa sebelum dan sesudah pembelajaran dengan scaffolding disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Nilai siswa sesudah dan sebelum scaffolding

Kelas	N	Nilai		Nilai	
		Sesudah Scaffolding		Sebelum Scaffolding	
		$\mu_2$	$\sigma_x^-$	$\mu_1$	$\sigma_x^-$
X-IPA-1	30	85.4	8.3132	78.0	5.6324
X-IPA-2	30	86.6	7.6878	80.0	8.0301
Total	60				

Berdasarkan data Tabel 2 dilakukan analisis uji statistic *Paired Samples t-Test* dan diperoleh bahwa nilai *significant (Sig.2-tailed)* = 0,000 < 0,05 maka  $H_0$  ditolak, yang berarti terdapat perbedaan rata-rata nilai prestasi belajar siswa antara sebelum ( $\mu_1$ ) dan sesudah ( $\mu_2$ ) pembelajaran berstrategi

scaffolding pada siswa kelas X-IPA-1 dan X-IPA-2. Selanjutnya untuk mengetahui persentase peningkatan nilai rata-rata prestasi belajar dilakukan uji Normalitas-gain (*N-gain*) (Kusmaryono, Gufron, & Rusdiantoro, 2020).

Interpretasi indeks *N-gain* ternormalisasi dari data Tabel 2 menunjukkan adanya peningkatan rata-rata nilai prestasi belajar siswa X-IPA-1 sesudah pembelajaran dengan strategi scaffolding sebesar 33,6%, dan siswa X-IPA-2 sebesar 33,0%. Kenaikan skor nilai tersebut cukup berarti, sehingga dapat dikatakan pembelajaran berstrategi scaffolding cukup efektif meningkatkan prestasi belajar siswa (Kusmaryono et al., 2020).

Kami menggambarkan penggunaan pendekatan pembelajaran scaffolded dengan belajar aktif pada diskusi kelompok kecil yang dimodelkan efektif meningkatkan rata-rata nilai. Perbandingan nilai rata-rata siswa sebelumnya dan sesudah pemberian scaffolding mendukung hipotesis bahwa pendekatan pembelajaran scaffolding ini meningkatkan prestasi belajar siswa.

Dukungan penelitian lainnya, menjelaskan bahwa pendekatan pembelajaran scaffolding dalam belajar aktif, diskusi kelompok kecil dan umpan balik formatif membantu mengembangkan keterampilan literasi sains dalam kelompok siswa. Peningkatan signifikan antara tingkat pencapaian nilai rata-rata sebelumnya dan nilai sesudahnya dicatat pada semua siswa terlepas dari tingkat pencapaian rata-rata mereka. Oleh karena itu, memanfaatkan berbagai model pengajaran memberikan manfaat bagi siswa di semua tingkat pencapaian sebelumnya. Pendekatan pembelajaran scaffolding, baik secara keseluruhan atau komponen individu akan dapat beradaptasi dengan mata pelajaran yang lain (Hryciw & Dantas, 2016).

#### 5.4.6 Scaffolding mengubah persepsi siswa terhadap guru

**Pertanyaan 4 : Apakah penerapan scaffolding dalam pembelajaran telah mengubah persepsi Anda terhadap peran guru yang efektif ?**

- Siswa 1 (S.1) : Saya merasa guru sebagai penolong dalam kesulitan, dan menjadi ramah terhadap siswa.
- Siswa 2 (S.2) : Guru seperti menjadi sahabat saya, dan saya tidak malu untuk bertanya.
- Siswa 3 (S.3) : Sangat efektif, dan saya selalu berharap setiap pelajaran matematika guru siap dan bersedia membantu.
- Siswa 4 (S.4) : Peran guru sebagai fasilitator sangat efektif membantu siswa saat dibutuhkan.

Respon siswa terhadap pertanyaan ke-4, dapat diterangkan bahwa guru memiliki kesempatan untuk menghilangkan stereotip dan mitos negatif tentang performa guru matematika tidak peduli atau kurang peka terhadap kesulitan belajar siswa. Scaffolding juga membantu menciptakan lingkungan kelas yang positif sehingga menjadi dorongan siswa belajar matematika tanpa rasa takut (Pol, J. Van de et al., 2015). Guru juga memiliki kesempatan memotivasi siswa untuk percaya bahwa hal-hal seperti stereotip gender dan sifat matematika tidak boleh membatasi pilihan mereka belajar matematika. Cara ini dapat ditempuh dengan cara guru bersikap ramah dan terbuka (Van Mier, Schleepen, & Van den Berg, 2019).

Berdasar hasil penelitian dan pembahasan dapat dirangkum bahwa penerapan langkah-langkah scaffolding telah berjalan secara tepat dan efektif terhadap siswa. Saat scaffolding, guru menunjukkan sikap peduli dan menghargai ide-ide siswa kemudian

mengarahkannya ke jenis keputusan dan pilihan yang perlu mereka buat guna mengembangkan dan memperbaiki ide-ide (Maharani & Subanji, 2018). Keberhasilan scaffolding dalam pembelajaran karena guru dan siswa telah menempatkan diri dalam posisi yang tepat. Peran guru sebagai nara sumber, fasilitator dan memonitor aktivitas siswa dalam pembelajaran telah terlaksana dengan baik.

Pada proses scaffolding kepada siswa, pengamat menemukan bahwa guru juga untuk memberikan bantuan kontingensi, yang sesuai dengan kebutuhan dan/atau kesulitan yang dirasakan siswa. Scaffolding melibatkan dukungan secara aktif dari guru kepada siswa ketika mereka melakukan tugas yang tidak dapat diselesaikan sendiri. Scaffolding dapat dikurangi dan dihentikan ketika siswa mulai dapat mengkonstruksi pengetahuannya sendiri (Maharani & Subanji, 2018; Sofiatun, Deniyanti, & El, 2018).

Scaffolding juga telah menciptakan lingkungan kelas yang positif sehingga mendorong siswa untuk belajar matematika tanpa rasa takut. Sebagai saran disampaikan bahwa guru dapat mengurangi kecemasan matematika dan kesulitan belajar siswa melalui metode pembelajaran siswa aktif dengan strategi scaffolding. Bantuan scaffolding harus dipahami dalam kaitannya dengan fungsi yang dilayaninya dan bagaimana mengakomodasi tingkat pemahaman siswa.

## BAB VI

### PENUTUP

#### 6.1 Ikhtisar Scaffolding

Konsep scaffolding berawal pada karya psikolog Vygotsky serta dalam studi awal pembelajaran bahasa. Bruner (1978) percaya, untuk belajar terjadi interaksi sosial sesuai kerangka kerja yang disediakan. Dalam kasus pembelajaran bahasa anak, komponen instruksional terdiri dari pengasuh (biasanya ibu) yang menyediakan kerangka kerja untuk memungkinkan anak belajar. Untuk melakukan ini, pengasuh harus selalu selangkah lebih maju dari anak (Zona pengembangan proksimal Vygotsky), dan dengan menggunakan konteks yang sangat akrab dan rutin pengasuh dapat memfasilitasi pembelajaran anak. Ini rutinitas yang dapat diprediksi, seperti membaca buku bersama atau percakapan pada waktu mandi atau pengasuh makan menawarkan dan di mana pengasuh bisa terus meningkatkan harapannya terhadap struktur kinerja anak itu. Bagi Bruner, ini berarti secara khusus kinerja linguistik anak, karena menurutnya, itu dalam format ini anak-anak belajar cara menggunakan bahasa. Cazden (1983) mengadopsi penggunaan Bruner atas istilah scaffolding, tetapi dibedakan antara scaffolding vertikal scaffolding berurutan (dalam Abune, 2020).

Mengadopsi istilah tersebut, scaffolding vertikal melibatkan orang dewasa (guru) untuk memperluas bahasa (komunikasi dan pemahaman) anak dengan mengajukan pertanyaan lebih lanjut (Abune, 2020), atau menurut pandangan peneliti lain hal ini disebut *one-to-one scaffolding* (Belland, 2016). Scaffolding berurutan adalah scaffolding yang ditemukan di permainan yang dimainkan atau dengan anak-anak saat diskusi dalam kelompok kecil dimana dalam situasi ini terjadi *peer-scaffolding*. Applebee dan Langer (1983)

(dalam Abune, 2020) menggunakan gagasan tentang scaffolding instruksional sebagai cara untuk menggambarkan pentingnya aspek pengajaran formal. Dalam pandangan mereka, belajar adalah suatu proses internalisasi bertahap dan prosedur yang tersedia untuk siswa dari sosial dan konteks budaya di mana pembelajaran berlangsung. Di scaffolding instruksional (pembelajaran matematika) siswa mengkomunikasikan ide melalui pemodelan. Dalam hal ini scaffolding beurutan disediakan dengan pertanyaan untuk menyelidiki, memperpanjang atau menguraikan pengetahuan yang sudah dimiliki siswa.

## **6.2 Simpulan**

Semua tingkat scaffolding yang diidentifikasi dimungkinkan, mulai dari penyediaan tugas dan sumber daya, hingga keterlibatan dalam wacana konseptual, dan analisis yang diusulkan atau dikembangkan untuk mendukung praktisi dalam refleksi dan analisis praktik ruang kelas yang sebenarnya. Ketika diakui bahwa beberapa pengajaran hanya memberikan dukungan minimal dari sifat yang diidentifikasi, (misalnya latihan buku teks yang ditetapkan dan ditandai, dengan penjelasan yang diberikan oleh seorang guru), dimungkinkan untuk memperkenalkan praktik pengayaan melalui berbagai interaksi yang diuraikan di atas.

Gagasan scaffolding juga mengandaikan bahwa pembelajaran adalah hierarkis dan dibangun di atas dasar yang kuat, sementara beberapa hasil penelitian telah menunjukkan bahwa unsur-unsur pemahaman dapat muncul pada siswa sebagai koleksi eklektik sampai koneksi terbentuk. Aplikasi untuk tugas-tugas yang terisolasi, dengan penarikan dukungan dan membangun kemandirian, juga memiliki kekurangan dalam konteks sekolah yang lebih luas di mana pelajar

terus ditekan untuk mencapai di luar tugas individu dan untuk memperluas pemahaman.

Scaffolding yang dibutuhkan untuk metafora praktik di kelas adalah gagasan scaffolding yang fleksibel dan bergerak (yang memungkinkan kreativitas individu) di mana guru responsif terhadap individu bahkan dalam pengaturan ruang kelas. Tujuan dalam mengajar adalah untuk pelajar yang mandiri dan mandiri, bermotivasi tinggi. Untuk tujuan ini, scaffolding yang fleksibel dan dinamis perlu responsif terhadap pelajar yang muncul dalam kelompok sosial.

Instruksi scaffolding sebagai strategi pembelajaran berasal dari teori sosiokultural Lev Vygotsky dan konsepnya tentang *zona of proximal development (ZPD)*. “Zona perkembangan proksimal adalah jarak antara apa yang dapat dilakukan oleh anak-anak dengan diri mereka sendiri dan pembelajaran berikutnya yang dapat mereka capai dengan bantuan orang yang kompeten” (Raymond, 2000). Strategi scaffolding memberikan dukungan individual berdasarkan ZPD pelajar. Dalam instruksi scaffolding, orang lain yang lebih berpengetahuan menyediakan bantuan atau dukungan untuk memfasilitasi perkembangan pembelajar. Scaffolding memfasilitasi kemampuan siswa untuk membangun di atas pengetahuan sebelumnya dan menginternalisasi informasi baru. Kegiatan-kegiatan yang disediakan dalam instruksi scaffolding berada di luar level yang dapat dilakukan oleh seorang pelajar saja. Pelajar yang lebih mampu lainnya menyediakan scaffolding sehingga pelajar lain dapat menyelesaikan (dengan bantuan) tugas-tugas yang dia tidak bisa menyelesaikan, sehingga membantu pelajar melalui ZPD (Bekiryazic, M.,2015).

Vygotsky mendefinisikan instruksi scaffolding sebagai “peran guru dan yang lainnya dalam mendukung pengembangan pembelajar dan menyediakan struktur pendukung untuk mencapai tahap atau tingkat berikutnya” (Raymond, 2000). Aspek penting dari instruksi scaffolding adalah bahwa scaffold bersifat sementara. Ketika

kemampuan pelajar meningkatkan scaffolding yang disediakan oleh orang lain yang lebih berpengetahuan semakin ditarik. Akhirnya pelajar dapat menyelesaikan tugas atau menguasai konsep-konsep secara mandiri. Oleh karena itu tujuan pendidik ketika menggunakan strategi pengajaran scaffolding adalah bagi siswa untuk menjadi pembelajar mandiri dan pemecah masalah (Dawn Castagno-Dysart, et al., 2019). Dengan meningkatnya pengetahuan dan kompetensi belajar siswa, pendidik secara bertahap mengurangi dukungan yang diberikan. Menurut Vygotsky, scaffolding eksternal yang disediakan oleh pendidik dapat dihapus karena pelajar telah “mengembangkan”... sistem kognitif yang lebih canggih, terkait dengan bidang pembelajaran seperti matematika atau bahasa (Bakker, Smit, & Wegerif, 2015). Sistem pengetahuan itu sendiri menjadi bagian dari scaffolding atau dukungan sosial untuk pembelajaran baru” (Raymond, 2000).

Sementara itu, para siswa saat menerima scaffolding dalam kelompok (peer-scaffolding) telah dibudidayakan sikap kerja sama antar siswa. Sikap saling membantu telah menumbuhkan saling berbagi pengetahuan antara siswa dan saling pengetahuan antara siswa lebih efektif daripada pengetahuan oleh guru. Temuan penelitian lainnya adalah sikap berani bertanya pada guru ketika siswa menghadapi masalah, sikap seperti berinteraksi dan berkomunikasi dengan guru, dan sikap percaya diri pada pendapat ide atau masalah (Sutiarso, Coesamin, & Nurhanurawati, 2018). Sikap berani menanyakan berdampak untuk terus belajar dan rasa ingin tahu tentang yang baru sesuatu. Sikap suka berinteraksi dan berkomunikasi dengan guru menghadirkan perasaan nyaman siswa dalam belajar dan tidak terbebani saat belajar. Sikap percaya diri memupuk semangat untuk berjuang, ulet, dan tak kenal lelah dalam memecahkan masalah baru. Ini berarti bahwa scaffolding ini telah memberi kontribusi yang signifikan antara sikap keseluruhan dalam pemecahan masalah dan prestasi matematika.

Ada lima kriteria untuk scaffolding yang efektif menurut Applebee 1986 dalam (Abune, 2019):

- 1) Kepemilikan siswa terhadap peristiwa pembelajaran. Tugas instruksional harus memungkinkan siswa untuk membuat kontribusi mereka sendiri pada kegiatan saat berevolusi.
- 2) Kesesuaian tugas instruksional. Ini berarti bahwa tugas tersebut harus dibangun berdasarkan pengetahuan dan keterampilan yang sudah dimiliki siswa, tetapi harus cukup sulit untuk memungkinkan pembelajaran baru terjadi.
- 3) Lingkungan belajar yang terstruktur. Ini akan memberikan urutan alami pemikiran dan bahasa, sehingga menghadirkan siswa dengan strategi dan pendekatan yang berguna untuk tugas tersebut.
- 4) Tanggung jawab bersama. Tugas diselesaikan bersama dalam proses interaksi pembelajaran, sehingga peran guru lebih kolaboratif daripada evaluatif.
- 5) Transfer kendali. Ketika siswa menginternalisasi prosedur dan rutinitas baru, mereka harus mengambil tanggung jawab yang lebih besar untuk mengendalikan kemajuan tugas sehingga jumlah interaksi dapat benar-benar meningkat ketika siswa menjadi lebih kompeten.

### **6.3 Saran**

Tradisi sosial-konstruktivisme menyatakan bahwa siswa dalam membangun sebuah konsep tidak dapat dipisahkan dari konteks lingkungan sosial, budaya dan bahasa. Di sisi lain, pembelajaran matematika adalah proses aktif dalam upaya membantu siswa membangun pemahaman. Manajemen pembelajaran matematika yang fokus pada keterlibatan siswa secara aktif juga membutuhkan lingkungan belajar yang konstruktif. Guru sebagai pengelola utama strategi pembelajaran harus menyusun rencana

pemberian scaffolding secara jelas dan tepat sehingga siswa dapat mencapai tingkat potensi pengembangan dan membangun pengetahuan matematika.

Strategi scaffolding bisa digabungkan dalam kegiatan pembelajaran termasuk pemodelan, menjembatani, pembangunan skema, mengundang partisipasi siswa, menawarkan penjelasan, dan memverifikasi serta mengklarifikasi pemahaman siswa. Jika Anda ingin membawa strategi scaffolding yang jelas dan sesuai, disarankan untuk melakukan pengamatan dan memperhatikan semua kegiatan siswa di kelas saat proses pembelajaran berlangsung.

#### **6.4 Keterbatasan**

Buku ini disajikan bagi para guru dan dosen sebagai panduan untuk menerapkan strategi scaffolding dalam pembelajaran, dan juga dapat digunakan sebagai referensi dalam penelitian pembelajaran. Tentunya buku ini memiliki keterbatasan atau kekurangan, baik dalam konten maupun penyajian narasi serta bahasa. Oleh karena itu kritik dan saran dari para pembaca sangat kami nantikan untuk perbaikan ke depannya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abune, A. A. (2019). Effects of Peer Scaffolding on Students' Grammar Proficiency Development. *Journal of Literature, Languages and Linguistics*, 7(August), 105–120.  
<https://doi.org/10.7176/jlll/58-02>
- Anggadewi, B. E. T. (2017). Scaffolding : How It Works for Students With Learning Difficulties. In *Proceedings The 2017 InternAlfieri*, L., Brooks, P. J., Aldrich, N. J., & Tenenbaum, H. R. (2011). Does discovery-based instruction enhance learning? *Journal of Educational Psychology*, 103(1), 1–18.  
<http://doi.org/10.1037/a0021017>.
- Alibali, M (2006). *Does visual scaffolding facilitate students' mathematics learning?* Evidence from early algebra.  
<http://ies.ed.gov/funding/grantsearch/details.asp?ID=54>
- Amiripour, P., Amir-Mofidi, S., & Shahvarani, A. (2012). Scaffolding as effective method for mathematical learning. *Indian Journal of Science and Technology*, 5(9), 3328–3331.
- Anderson, T., & Shattuck, J. (2012). Design-based research: A decade of progress in education research? *Educational Researcher*, 41(1), 16–25.  
<http://doi.org/10.3102/0013189X11428813>.
- Anghileri, J. (2006). Scaffolding practices that enhance mathematics learning. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 9(1), 33–52. <https://doi.org/10.1007/s10857-006-9005-9>
- Archer, A. L., & Hughes, C. (2011). *Explicit instruction: Effective and efficient teaching*. Guilford Press.
- Bakker, A., Smit, J., & Wegerif, R. (2015). Scaffolding and dialogic teaching in mathematics education: introduction and review. *ZDM - Mathematics Education*, 47(7), 1047–1065.  
<https://doi.org/10.1007/s11858-015-0738-8>
- Bal, A. P. (2016). The Effect of the Differentiated Teaching Approach in the Algebraic Learning Field on Students' Academic Achievements. *Eurasian Journal of Educational Research*, 16(63), 185–204.  
<https://doi.org/10.14689/ejer.2016.63.11>

- Bamberger, Y. M., & Cahill, C. S. (2013). Teaching design in middle-school: Instructors' concerns and scaffolding strategies. *Journal of Science Education and Technology*, 22(2), 171–185. <http://doi.org/10.1007/s10956-012-9384-x>.
- Bekiryazıcı, M. (2015). Teaching Mixed-Level Classes with A Vygotskian Perspective. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 186 ( 2015 ) 913 – 917.
- Belland, Brian. (2017). Instructional Scaffolding: Foundations and Evolving Definition. 10.1007/978-3-319-02565-02
- Belland, B. R., & Evidence, E. (2016). *Instructional Scaffolding in STEM Education*. Switzerland: Springer International Publishing AG Switzerland. <https://doi.org/DOI 10.1007/978-3-319-02565-02>
- Betty K. Garner. (2012). *Getting to Got It: Helping Struggling Students Learn How to Learn*. Association for Supervision and Curriculum Development (ASCD). 1703 North Beauregard St. Alexandria, VA 22311-1714. Retrieved from <http://www.ascd.org/publications/books/107024/chapters/Cognitive-Structures@-What-They-Are-and-Why-They-Matter.aspx>
- Bikmaz, F. H., Çelebi, Ö., Ata, A., Özer, E., Soyak, Ö., & Reçber, H. (2016). Scaffolding Strategies Applied by Student Teachers to Teach Mathematics. *Educational Research Association The International Journal of Research in Teacher Education*1(1), 25–36.
- Bransford, J., Brown, A., & Cocking, R. (2000). *How people learn: Brain, mind, experience, and school: Expanded edition*. Washington: National Academies Press.
- 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>
- Bruce S., Brian J. R, and Edelson, D. (2004). Scaffolding Analysis: Extending the Scaffolding Metaphor to Learning Artifacts. *The Journal of the Learning Sciences*, 13(3), 387-421.

- Castagno-Dysart, [Bryan Matera](#), & [Joel Traver](#). (2019). *The importance of instructional scaffolding*. Teacher Bulletin. <https://www.teachermagazine.com.au/articles/the-importance-of-instructional-scaffolding>
- Chai, W. J., Abd Hamid, A. I., & Abdullah, J. M. (2018). Working memory from the psychological and neurosciences perspectives: A review. *Frontiers in Psychology*, 9(MAR), 1–16. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00401>
- Cobb, P., McClain, K., & Whitenack, J. (2001). Supporting Young Children ' s Development of Mathematical Power. In *Proceedings of the Annual Meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (pp. 1–11).
- Coltman, Penny & Petyaeva, Dinara & Anghileri, Julia. (2002). Scaffolding Learning through Meaningful Tasks and Adult Interaction. *Early Years: An International Journal of Research and Development*. 22. 39-49. 10.1080/09575140120111508.
- Dowker, A., Sarkar, A., & Looi, C. Y. (2016). Mathematics anxiety: What have we learned in 60 years? *Frontiers in Psychology*, 7(APR). <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00508>
- Eun, B. (2019). The zone of proximal development as an overarching concept: A framework for synthesizing Vygotsky's theories. *Educational Philosophy and Theory*, 51(1), 18–30.
- Fisher, D., & Frey, N. (2007). *The formative assessment action plan*. Alexandria, VA: Association of Supervision and Curriculum Development. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/00131857.2017.1421941>
- Ganley, C. M., & McGraw, A. L. (2016). The Development and Validation of a Revised Version of the Math Anxiety Scale for Young Children. *Frontiers in Psychology*, 7(1181), 1–18. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.01181>
- Gravemeijer, K., Stephan, M., Julie, C., Lin, F. L., & Ohtani, M. (2017). What Mathematics Education May Prepare Students for the Society of the Future? *International Journal of Science and Mathematics Education*, 15, 105–123. <https://doi.org/10.1007/s10763-017-9814-6>

- G Gillies, R.. (2003). Structuring co-operative learning experiences in primary school.
- Grootenboer, P., & Marshman, M. (2016). The Affective Domain, Mathematics, and Mathematics Education. In *Mathematics, Affect and Learning* (pp. 13–24). Springer Science+Business Media Singapore. [https://doi.org/10.1007/978-981-287-679-9\\_2](https://doi.org/10.1007/978-981-287-679-9_2)
- 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* (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>
- Herna, Nusantara, T., Subanji, & Mulyati, S. (2016). The Characterization Of True Pseudo Construction In Understanding Concept Of Limit Function. *IOSR Journal of Research & Method in Education, 6*(5), 77–87. <https://doi.org/10.9790/7388-0605037787>
- Hogan, K., & Pressley, M. (Eds.). (1997). *Advances in learning & teaching. Scaffolding student learning: Instructional approaches and issues*. Brookline Books. <https://psycnet.apa.org/record/1997-08246-000>
- Hryciw, D. H., & Dantas, A. M. (2016). Scaffolded research-based learning for the development of scientific communication in undergraduate physiology students. *International Journal of Innovation in Science and Mathematics Education, 24*(1), 1–11.
- 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

- Ismajli, H., & Imami-Morina, I. (2018). Differentiated instruction: Understanding and applying interactive strategies to meet the needs of all the students. *International Journal of Instruction*, 11(3), 207–218. <https://doi.org/10.12973/iji.2018.11315a>
- Ismawati, A., & Hindarto, N. (2017). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika dalam Problem Based Learning dengan Strategi Scaffolding Ditinjau dari Adversity Quotient. *Unnes Journal of Mathematics Education Research*, 6(1), 48–58.
- Jamie McKenzie, (1999). Scaffolding for Success. From Now On The Educational Technology Journal. **Vol 9|No 4|December|1999**. <http://fno.org/dec99/scaffold.html>
- 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 Matematika*, 4(1), 13–22.
- Kusmaryono, I., Suyitno, H., & Dwidayati, N. (2020). Deconstruction Mathematics Anxiety Into Motivation To Develop Mathematical Disposition. *International Journal of Science & Technology Research*, 9(4), 1923–1928.
- Kusmaryono, I., & Uliya, N. (2020). Interaksi Gaya Mengajar dan Konten Matematika sebagai Faktor Penentu Kecemasan Matematika. *Mosharafa : Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(1), 143–154. <https://doi.org/https://doi.org/10.31980/mosharafa.v9i1.634>
- Kusmaryono, I., & Wijayanti, D. (2020). Tinjauan Sistematis: Strategi Scaffolding Pada Pembelajaran Matematika. *Phenomenon: Jurnal Pendidikan MIPA*, Volume 10 (1), (2020)
- Kusumadewi, R. F., Kusmaryono, I., Jamallullail, I., & Saputro, B. A. (2019). Analisis Struktur Kognitif Siswa Kelas IV Sekolah Dasar dalam Menyelesaikan Masalah Pembagian Bilangan Bulat. *Journal of Medives : Journal of Mathematics Education*

*IKIP Veteran Semarang*, 3(2), 251–259.

<https://doi.org/https://doi.org/10.31331/medivesveteran.v3i12> e-ISSN: 2549-5070 p-ISSN: 2549-8231 Analisis

- Linda Darling-Hammond, Lisa Flook, Channa Cook-Harvey, Brigid Barron & David Osher (2020) Implications for educational practice of the science of learning and development, *Applied Developmental Science*, 24:2, 97-140, DOI: [10.1080/10888691.2018.1537791](https://doi.org/10.1080/10888691.2018.1537791)
- Machmud, T. (2011). Scaffolding Strategy In Mathematics Learning. In *International Seminar and the Fourth National Conference on Mathematics Education 2011 “Building the Nation Character through Humanistic Mathematics Education”*. Department of Mathematics Education, Yogyakarta State University, Yogyakarta, July 21-23 2011 (pp. 978–979). Indonesia.
- 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>
- Mohd, N., & Tengku Mahmood, T. F. P. (2011). The effects of attitude towards problem solving in mathematics achievements. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 5(12), 1857–1862.
- Morcom, V. E. (2016). Scaffolding Peer Collaboration through Values Education: Social and Reflective Practices from a Primary Classroom. *Australian Journal of Teacher Education*, 41(1). <http://dx.doi.org/10.14221/ajte.2016v41n1.5>
- Navaneedhan, C., & Kamalanabhan, T. (2017). What Is Meant by Cognitive Structures ? How Does It Influence Teaching – Learning of Psychology ? *IRA International Journal of Education and Multidisciplinary Studies*, 7(2), 89–98. <https://doi.org/10.21013/jems.v7.n2.p5>
- Pearson, P. D., & Gallagher, M. C. (1983). The instruction of reading comprehension. *Contemporary Educational Psychology*, 8(3), 317-344.
- Pifarre, M., & Cobos, R. (2010). Promoting Metacognitive Skills through Peer Scaffolding in a CSCL Environment. *International*

- Journal of Computer-Supported Collaborative Learning, 5, 237-253.  
<http://dx.doi.org/10.1007/s11412-010-9084-6>
- Piper, C. Teaching with Technology (2005). *What is scaffolding?*  
<http://www1.chapman.edu/univcoll/faculty/piper/2042/graphorg.htm>
- Pol, J. Van De, Volman, M., & Beishuizen, J. (2015). Scaffolding in Teacher – Student Interaction : A Decade of Research. *Educational Psychology Review*, 22(3), 271–296.  
<https://doi.org/10.1007/s10648-010-9127-6>
- Puntambekar, S., & Hubscher, R. (2015). Environment : What Have We Gained and What Have We Missed? *Educational Psychologist*, 40(1), 1–12.  
<https://doi.org/10.1207/s15326985ep4001>
- Raymond, E. (2000). Cognitive Characteristics. *Learners with Mild Disabilities* (pp. 169-201). Needham Heights, MA: Allyn & Bacon, A Pearson Education Company
- Shabani, K., Khatib, M., & Ebadi, S. (2010). Vygotsky’s Zone of Proximal Development: Instructional Implications and Teachers’ Professional Development. *English Language Teaching*, 3(4), 237–248. <https://doi.org/10.5539/elt.v3n4p237>
- Smale-Jacobse, A. E., Meijer, A., Helms-Lorenz, M., & Maulana, R. (2019). Differentiated Instruction in Secondary Education: A Systematic Review of Research Evidence. *Frontiers in Psychology*, 10(November).  
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02366>
- Sofiatun, S., Sampoerna, P. D., & Hakim, L. E. (2018). The effect of scaffolding techniques on the ability of student’s reasoning ability and mathematics anxiety reviewed from gender. *Unnes Journal of Mathematics Education*, 7(1), 63-71.  
<https://doi.org/10.15294/ujme.v7i1.22574>
- Subanji, & Nusantara, T. (2016). Thinking Process of Pseudo Construction in Mathematics Concepts. *International Education Studies Journal*, 9(2), 16–32.  
<https://doi.org/10.5539/ies.v9n2p17>
- Suprayogi, M. N., Valcke, M., & Godwin, R. (2017). Teachers and their implementation of differentiated instruction in the

- classroom. *Teaching and Teacher Education*, 67(July), 291–301.  
<https://doi.org/10.1016/j.tate.2017.06.020>
- Sutiarso, S., Coesamin, M., & Nurhanurawati. (2018). The effect of various media scaffolding on increasing understanding of students' geometry concepts. *Journal on Mathematics Education*, 9(1), 95–102.  
<https://doi.org/10.22342/jme.9.1.4291.95-102>
- 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., & Beishuizen, J. (2010). Scaffolding in teacher–student interaction: A decade of research. *Educational Psychology Review*, 22(3), 271–296.  
<http://doi.org/10.1007/s10648-010-9127-6>.  
[CrossRefGoogle Scholar](http://doi.org/10.1007/s10648-010-9127-6)
- Van de Pol, J., Volman, M., Oort, F., & Beishuizen, J. (2014). Teacher scaffolding in small-group work: An intervention study. *Journal of the Learning Sciences*, 23(4), 600–650.  
<http://doi.org/10.1080/10508406.2013.805300>.
- Van de Pol, J., Volman, M., Oort, F., & Beishuizen, J. (2015). The effects of scaffolding in the classroom : support contingency and student independent working time. *Instructional Science*, 43(5), 615–641. <https://doi.org/10.1007/s11251-015-9351-z>
- van Geel, M., Keuning, T., Frèrejean, J., Dolmans, D., van Merriënboer, J., & Visscher, A. J. (2019). Capturing the complexity of differentiated instruction. *School Effectiveness and School Improvement*, 30(1), 51–67.  
<https://doi.org/10.1080/09243453.2018.1539013>
- Van Lehn, K. (2011). The relative effectiveness of human tutoring, intelligent tutoring systems, and other tutoring systems. *Educational Psychologist*, 46(4), 197–221.  
<https://doi.org/10.1080/00461520.2011.611369>

- Van Mier, H. I., Schleepen, T. M. J., & Van den Berg, F. C. G. (2019). Gender differences regarding the impact of math anxiety on arithmetic performance in second and fourth graders. *Frontiers in Psychology*, 9(JAN), 1–13. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.02690>
- Verenikina, I. (2008). Scaffolding and learning: Its role in nurturing new learners. *Learning and the Learner: Exploring Learning for New Times*, 161–180.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Massachusetts: Harvard University Press.
- Walqui, A. (2006). Scaffolding instruction for English language learners: A conceptual framework. *International Journal of Bilingual Education and Bilingualism*, 9(2), 159–80.
- Wang, Z., Lukowski, S. L., Hart, S. A., & Lyons, I. M. (2016). Is Mathematical Anxiety Always Bad for Math Learning: The Role of Math Motivation. *Psychological Science*, 26(12), 1863–1876. <https://doi.org/10.1177/0956797615602471>
- Webb, S., Massey, D., Goggans, M., & Flajole, K. (2019). Thirty-Five Years of the Gradual Release of Responsibility: Scaffolding Toward Complex and Responsive Teaching. *Reading Teacher*, 73(1), 75–83. <https://doi.org/10.1002/trtr.1799>
- 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](http://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/.../012150)
- 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](http://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/.../012150)
- Zakariya, Y. F. (2018). Development of Mathematics Anxiety Scale : Factor Analysis as a Determinant of Subcategories. *Journal of Pedagogical Research*, 2(2), 135–144

## GLOSARIUM

**Diferensiasi** atau pembelajaran berjenjang adalah strategi pembelajaran utama yang digunakan pendidik untuk memfasilitasi beragam kebutuhan siswa.

**Defragmentation** adalah proses restrukturisasi berpikir (*defragmenting*) melalui pemetaan kognitif untuk memperbaiki kesalahan (struktur berpikir) dalam menyelesaikan masalah (Wibawa, Nusantara, Subanji & Parta, 2018).

**Dekonstruksi** diartikan sebagai perombakan; merombak

**Efektivitas** adalah seberapa besar tingkat kelekatan antara keluaran “output” yang dicapai dengan keluaran yang diharapkan dari jumlah masukan “input” **dalam** suatu perusahaan atau seseorang.

**Hierarki** adalah susunan tingkatan atau suatu susunan hal (objek, nama, nilai, kategori, dan sebagainya) di mana hal-hal tersebut dikemukakan sebagai berada di "atas," "bawah," atau "pada tingkat yang sama" dengan yang lainnya.

**Instruksional** adalah tentang atau bersifat pengajaran; mengandung pelajaran (petunjuk, ...

**Kecemasan matematika** didefinisikan sebagai perasaan khawatir (cemas), tegang, atau gugup dan takut yang dialami seseorang dalam situasi yang melibatkan pemecahan masalah matematika dalam kehidupan sehari-hari dan situasi akademik

**Kerangka kerja** dapat diartikan sebagai sejumlah pemikiran, konsep, ide atau asumsi yang digunakan untuk mengorganisasikan proses pemikiran tentang sesuatu atau situasi

**Kesulitan belajar** merupakan suatu kondisi dimana siswa tidak dapat **belajar** dengan baik, disebabkan karena adanya gangguan, baik berasal dari faktor internal maupun faktor eksternal siswa.

**Motivasi** adalah proses yang menjelaskan intensitas, arah, dan ketekunan seorang individu untuk mencapai tujuannya.

**Scaffolding** dalam pembelajaran matematika adalah tindakan didaktik dalam bentuk bantuan atau dorongan yang terukur dan terbatas untuk siswa yang diberikan oleh orang lain (guru atau siswa lain 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.

**Strategi** adalah proses penentuan rencana para pemimpin puncak yang berfokus pada tujuan jangka panjang organisasi, disertai penyusunan suatu cara atau upaya bagaimana agar tujuan tersebut dapat dicapai

**Struktur kognitif** disebut juga struktur mental atau pola pemikiran adalah proses mental yang digunakan seseorang (individu) untuk memproses dan memahami informasi dan menciptakan makna (Betty K. Garner, 2012; Weerd & Verhoef, 2016).

**Zone of Proximal Development (ZPD)** merupakan jarak antara tingkat perkembangan sesungguhnya yang didefinisikan sebagai kemampuan pemecahan masalah secara mandiri dan tingkat perkembangan potensial yang didefinisikan sebagai kemampuan pemecahan masalah di bawah bimbingan orang dewasa atau melalui kerjasama dengan teman yang lebih mampu.

## INDEKS

### A

Analogi, 73

### B

Bimbingan 1, 19,

### D

Diferensiasi, 51, 52, 53, 55

Defragmentasi, 76

Dekonstruksi, 73

### E

Efektifitas, 65

Elemen 14

Explaining 28

### H

Herarki 21, 22, 86

### I

Identifying 29

Ikhtisar, 85

### I

Instruksi 14

Instruksional 3,11, 20,

Interpreting, 27

### K

Kerangka Kerja, 43

Kesulitan, 4

Koneksi 34

Konseptual 35

Konstruktivis social 1

### L

Level 23, 24,

Lev Vygotsky 4

Lingkungan belajar 23,

### M

Manfaat, 12

Mentor, 11

Metafora 3

**N**

Negotiating 31

**P**

Paradigma 1

Pembelajaran, 20

Pembelajaran matematika, 20

Pemodelan Paralel 27

Prestasi, 69

Prompting dan Probing, 25

**R**

Restructuring 29

Refleksi 2, 29,

Representasi 33

restrukturisasi 34

respon, 67, 70, 78

Reviewing 24,

**S**

Simplifying 30

Scaffolding 3, 4, 5, 8, 9, 21,

Sejarah, 3

**S**

Strategi, 9, 21,

Struktur Berpikir, 73

**T**

Tantangan, 13

Teori, 4

Tingkatan 22,

Tujuan, 11

**Z**

Zona of Proximal Development

2, 5, 19,

## BIOGRAFI PENULIS



**Dr. Imam Kusmaryono, M.Pd.**, dosen program studi Pendidikan Matematika FKIP UNISSULA yang produktif berkarya dalam bentuk tulisan di jurnal nasional dan internasional juga penulisan buku. Dalam sepuluh tahun terakhir berkecimpung di perguruan tinggi telah berhasil menulis 11 judul buku ISBN: buku ajar, buku referensi, buku monograf, buku ilmiah populer, buku sekolah dll.



**Nila Ubaidah, M.Pd.**, dosen muda Program Studi Pendidikan Matematika FKIP UNISSULA yang memiliki semangat tinggi dalam berkarya. Ibu dari dua orang anak ini memiliki artikel yang dipublikasikan di media massa maupun di jurnal pendidikan matematika. Program Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat yang ditekuninya adalah anak-anak berkebutuhan khusus dengan spesifikasi *downsyndrom*.



**Achmad Rusidantoro, S.Pd.** Guru matematika senior SMA Negeri 6 Semarang. Pengurus MGMP Matematika SMA Kota Semarang. Aktif menulis artikel tentang pendidikan matematika di media massa dan jurnal ilmiah nasional. Tahun 2017 mendapatkan penghargaan sebagai Juara Manager Energi dalam "*Energy Efficiency and Energy Conservation Awareness Raising in the education Sector in Central Java and Energy Saving Competition*"

