

## STUDI LITERATUR - SCAFFOLDING DENGAN METODE DEFRAGMENTING STRUKTUR BERPIKIR MASALAH HOTS

Suci Wulandari<sup>1</sup>, Rahmatul Hayati<sup>2</sup>, Maifit Hendriani<sup>3</sup>

e-mail: [suci.w@adzkia.ac.id](mailto:suci.w@adzkia.ac.id)<sup>1</sup>, [rahmatulwahyu341@gmail.com](mailto:rahmatulwahyu341@gmail.com)<sup>2</sup>, [hendriani.m@adzkia.ac.id](mailto:hendriani.m@adzkia.ac.id)<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Universitas Adzkia, Sumatra Barat, Indonesia

### Abstrak

Banyak penelitian yang telah membahas terkait masalah HOTS. Teori-teori seperti konsep scaffolding dari Vygotsky, dimana seseorang akan dapat mencapai pemahamannya dengan adanya bimbingan dari orang yang lebih paham, serta konsep *defragmenting*, dimana dengan memecah struktur berpikir mulai dari pemahaman masalah sampai dengan penyelesaian masalah, seseorang dapat difasilitasi kemampuan berpikirnya, terutama kemampuan berpikir tingkat tinggi atau HOTS. Oleh karena itu perlu dianalisa konsep-konsep ini untuk mengkaji scaffolding dengan metode *defragmenting* pada masalah HOTS. Penelitian ini menggunakan metode studi kepustakaan untuk mengkaji bagaimana pendekatan scaffolding dengan metode *defragmenting* struktur berpikir dapat mendukung siswa dalam memahami HOTS dalam matematika. Fokus utama penelitian ini adalah untuk mengkaji: (1) Peran scaffolding dalam penyelesaian masalah matematika HOTS; (2) Konsep scaffolding dengan metode *defragmenting* struktur berpikir; dan (3) Karakteristik pembelajaran yang menerapkan metode ini. Temuan utama studi kepustakaan ini menyatakan bahwa kecemasan matematika menjadi hambatan utama dalam pemahaman HOTS oleh siswa. Namun, dengan pendekatan scaffolding dan *defragmenting*, siswa dapat memecah masalah menjadi bagian yang lebih kecil, memudahkan pemahaman, dan meningkatkan kemampuan dalam HOTS. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa pendekatan scaffolding dengan metode *defragmenting* memiliki potensi besar untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap masalah matematika yang kompleks. Implikasi untuk studi literatur ini mengarahkan untuk mengembangkan suatu program pembelajaran yang mengukung scaffolding dengan metode *defragmenting* untuk mefasilitasi HOTS.

**Kata Kunci:** Scaffolding, HOTS, *Defragmenting*, Pembelajaran Matematika

### Abstract

*Many studies have discussed the HOTS problem. Theories such as Vygotsky's scaffolding concept, where someone will be able to achieve understanding with guidance from someone who understands better, as well as the concept of defragmenting, where by breaking down the structure of thinking from understanding the problem to solving the problem, someone can have their thinking ability facilitated, especially the ability to high level thinking or HOTS. Therefore, it is necessary to analyze these concepts to study scaffolding with the defragmenting method in HOTS problems. This research uses a literature study method to examine how the scaffolding approach with the method of defragmenting thinking structures can support students in understanding HOTS in mathematics. The main focus of this research is to examine: (1) The role of scaffolding in solving HOTS mathematics problems; (2) Scaffolding concept using the method of defragmenting thinking structures; and (3) Learning characteristics that apply this method. The main finding of this literature study states that mathematics anxiety is the main obstacle in students' understanding of HOTS. However, with a scaffolding and defragmenting approach, students can break down problems into smaller parts, facilitate understanding, and improve skills in HOTS. Thus, it can be concluded that the scaffolding approach using the defragmenting method has great potential to improve students' understanding of complex mathematical problems. The implications for this literature study lead to developing a learning program that uses scaffolding with the defragmenting method to facilitate HOTS.*

**Keyword:** Scaffolding, HOTS, *Defragmenting*, Mathematics Learning

Info Artikel : Diterima Oktober 2023 | Disetujui Januari 2023 | Dipublikasikan Januari 2023

## Pendahuluan

Pendidikan matematika memainkan peran kunci dalam mengembangkan kemampuan berpikir siswa. Salah satu aspek vital dari pendidikan matematika adalah pengembangan *Higher Order Thinking Skills* (HOTS). HOTS melibatkan proses berpikir yang lebih kompleks dibandingkan dengan sekedar mengingat fakta atau informasi. Metakognisi dan HOTS memiliki hubungan yang erat dalam pendidikan matematika, dengan keduanya berfungsi sebagai penentu penting dari keberhasilan siswa dalam memahami dan memecahkan masalah matematika yang kompleks (Albab, Budiyo, and Indriati 2020).

Prestasi matematika siswa di Indonesia berada pada level rendah jika dilihat dari posisi Indonesia yang jauh di bawah Malaysia dan ranking Indonesia dari 45 negara yang berpartisipasi dalam TIMSS tahun 2011 berada pada urutan ke-38 (Sofiatun, Sampoerna, and Hakim, 2018). Beberapa penelitian menunjukkan masih terjadinya masalah proses berpikir dalam menyelesaikan masalah matematika HOTS (Anghileri 2006; Badjeber and Purwaningrum 2018; Pratama and Retnawati 2018; Wulandari and Gusteti 2021; Wulandari, Martin, and Rahmalina 2022). Suatu penelitian terkait *defragmenting* struktur berpikir pada masalah matematika HOTS menyarankan untuk menjadikan *defragmenting* tersebut sebagai pendekatan atau strategi pembelajaran dalam mengatasi kesulitan berpikir dalam menyelesaikan masalah matematika HOTS (Lestari and Lestari 2018). *Defragmenting* dapat dijadikan sebagai suatu cara untuk memperbaiki kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan masalah matematika HOTS, yaitu melalui diagram *defragmenting* kesalahan pada struktur berpikir siswa dapat terlihat (Wulandari et al. 2022). Apabila kesalahan sudah ditemukan dengan tepat, maka scaffolding dapat dijalankan tepat langsung pada kesalahan yang ditemukan. Salah satu tantangan utama dalam pengajaran matematika adalah bagaimana membimbing siswa untuk memahami dan menerapkan HOTS dalam pemecahan masalah matematika.

Untuk memecahkan tantangan ini, pendekatan dan strategi pengajaran yang efektif diperlukan. Scaffolding dengan metode *defragmenting* struktur berpikir dapat menjadi solusi untuk permasalahan ini. Untuk memahami masalah, siswa perlu mengetahui struktur berpikir menuju arah penyelesaian masalah. Dengan *defragmenting*, siswa dibimbing untuk memecah struktur berpikir mereka. Scaffolding adalah pendekatan instruksional di mana bimbingan atau dukungan diberikan kepada siswa selama proses pembelajaran, dan dukungan tersebut dikurangi secara bertahap seiring dengan perkembangan pemahaman siswa. Pendekatan scaffolding dengan metode *defragmenting* struktur berpikir dirancang untuk memecahkan masalah HOTS dengan cara yang sistematis. Dengan pendekatan ini, siswa diajarkan untuk 'memecah' struktur masalah menjadi bagian-bagian yang lebih kecil dan lebih mudah dikelola, dan kemudian mengintegrasikannya kembali untuk mendapatkan pemahaman yang lebih holistik dari masalah tersebut. Pendekatan ini mendorong siswa untuk menggunakan kemampuan metakognisi mereka, yaitu kesadaran dan pengaturan atas proses berpikir mereka sendiri, untuk memecahkan masalah HOTS (Lestari and Lestari 2018).

Namun, seperti halnya dengan setiap pendekatan pengajaran, penting untuk memahami bagaimana siswa bereaksi dan beradaptasi dengan metode ini. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa siswa dengan tipe karakter tertentu atau dengan gaya belajar tertentu mungkin menghadapi tantangan tertentu dalam memahami dan menerapkan HOTS dalam konteks matematika (Zulfa, Saputro, and Riyadi 2018, 2019). Sebagai respons terhadap tantangan tersebut, penelitian-penelitian lain telah mengeksplorasi pendekatan dan materi pengajaran yang berorientasi pada realisme dan HOTS untuk meningkatkan pemahaman siswa tentang trigonometri dan aljabar (Sukendra 2020). Adanya berbagai tantangan dan hambatan dalam proses pembelajaran memerlukan pendekatan yang komprehensif dan adaptif dalam mengajar siswa.

Melalui literatur review ini, kita akan menjelajahi lebih lanjut tentang bagaimana pendekatan scaffolding dengan metode *defragmenting* struktur berpikir dapat mendukung siswa dalam memahami dan menerapkan HOTS dalam konteks matematika. Metakognisi, sebagai kemampuan untuk "berpikir tentang berpikir," telah menjadi fokus utama dalam penelitian pendidikan, terutama dalam konteks

pembelajaran matematika. Kemampuan berpikir tingkat tinggi mampu melatih keterampilan berpikir kritis, kreatif dan inovatif dalam menyelesaikan masalah (Salsabila, Johar, and Bahrin 2018). Kemampuan untuk merefleksikan dan mengatur proses berpikir sendiri dapat meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan pemecahan masalah. Pendekatan berbasis HOTS mempengaruhi pencapaian akademik siswa dan kemampuan memecahkan masalah mereka. Ini menunjukkan bahwa mengintegrasikan HOTS ke dalam kurikulum matematika bukanlah pilihan tetapi kebutuhan.

Namun, banyak siswa menghadapi kesulitan dalam pembelajaran matematika yang berfokus pada HOTS. Masalah ini bukan hanya pada materi yang kompleks seperti trigonometri atau aljabar, tetapi juga pada cara siswa memproses informasi dan pendekatan mereka untuk memecahkan masalah (Zulfa et al. 2018, 2019). Mengidentifikasi kesulitan ini adalah langkah pertama dalam mengembangkan strategi pengajaran yang lebih efektif. Pendekatan pengajaran harus disesuaikan dengan kebutuhan siswa. Kesulitan siswa dalam pembelajaran matematika adalah dalam mengidentifikasi informasi dan pertanyaan, menemukan pola dan hubungan, memanipulasi bentuk aljabar, dan menyelesaikan persamaan (Salsabila et al. 2018). Oleh karena itu, pendidikan matematika harus lebih dari sekadar menyajikan konsep; harus ada panduan dan dukungan yang memungkinkan siswa untuk menavigasi hambatan dan kesulitan mereka.

Pendekatan scaffolding dengan metode *defragmenting* struktur berpikir menawarkan solusi potensial. *Defragmenting*, dalam konteks ini, mengacu pada proses memecah masalah menjadi bagian-bagian yang lebih kecil untuk memudahkan pemahaman dan kemudian mengintegrasikannya kembali untuk mendapatkan gambaran besar. Mirip dengan cara komputer defragmentasi drive hard untuk mengatur ulang data dan meningkatkan kinerja, siswa "mengatur ulang" pemikiran mereka untuk meningkatkan pemahaman. Penting juga untuk mempertimbangkan karakteristik individual siswa. Seperti yang ditunjukkan oleh Zulfa (2019) dan Zulfa (2018), tipe karakter dan gaya belajar siswa dapat mempengaruhi cara mereka menghadapi masalah HOTS. Oleh karena itu, pendekatan satu ukuran cocok untuk semua mungkin tidak efektif. Scaffolding yang adaptif, yang mempertimbangkan kebutuhan dan karakteristik individu siswa, mungkin menjadi kunci untuk meningkatkan pemahaman matematika. Dalam konteks global saat ini, di mana dunia menjadi semakin kompleks dan informasi semakin melimpah, keterampilan berpikir kritis dan kemampuan pemecahan masalah menjadi semakin penting. Oleh karena itu, mempersiapkan siswa dengan HOTS bukan hanya untuk keberhasilan akademik tetapi juga untuk keberhasilan dalam kehidupan.

## Metode

Metode yang dalam penelitian ini yakni penelitian studi kepustakaan, dimana informasi dari berbagai buku dan jurnal ilmiah terkait HOTS, scaffolding dan metode *defragmenting* dikumpulkan. Peneliti sendiri menjadi instrumen utama dalam penelitian ini karena semua alur penelitian di bawah ini dilakukan oleh peneliti (Kartiningrum 2015).



Gambar 1. Alur Pelaksanaan Studi Kepustakaan

Berdasarkan alur di atas, studi literatur ini diawali dengan mengumpulkan artikel-artikel ilmiah bereputasi terkait HOTS, scaffolding dan metode *defragmenting* dalam pembelajaran matematika. Langkah selanjutnya, artikel-artikel tersebut dibaca oleh penulis untuk dicatat intisari terhadap hal-hal yang akan dikaji berdasarkan tujuan awal studi kepustakaan ini, yakni mendeskripsikan: (1) Bagaimana scaffolding dapat membantu dalam menyelesaikan masalah matematika HOTS; (2) Bagaimana konsep scaffolding dengan metode *defragmenting* struktur berpikir; dan (3) Bagaimana karakteristik suatu pembelajaran yang menerapkan scaffolding dengan metode *defragmenting* struktur berpikir terhadap masalah matematika HOTS. Data yang dikumpulkan berupa konsep-konsep terkait scaffolding, metakognisi dan HOTS, serta metode *defragmenting* dalam pembelajaran. Selanjutnya konseptualisasi dilakukan untuk mengaitkan antara konsep-konsep yang telah dikumpulkan. Sebagai hasilnya, didapatkan sebuah analisa berupa kajian teori yang menjadi tujuan awal studi. Hasil Analisis tersebut dapat ditulis sebagai suatu kesimpulan terhadap konsep yang telah dikaji.

### Hasil Penelitian dan Pembahasan

Masalah yang terjadi pada struktur berpikir disebabkan oleh ketidakfokusan pikiran dan perasaan yang sedang tidak baik-baik saja. Apabila seseorang menyelesaikan masalah matematika dengan kondisi seperti itu berarti telah mengalami kecemasan matematika. Kecemasan terhadap matematika menjadi masalah nyata bagi siswa dan guru (Sofiatun et al. 2018). Menurut Tobias dan Weissbrod (Sofiatun et al. 2018), kecemasan matematika adalah suatu kondisi ketika siswa merasa panik, tidak berdaya, dan tidak mampu mengontrol pikirannya sendiri dalam menyelesaikan masalah matematika. Penyebab utama kecemasan matematika adalah metode pembelajaran matematika yang belum mampu mengembangkan kemampuan penalaran dan pemahaman siswa dengan konsep matematika (Sofiatun et al. 2018). Dampak dari proses belajar dan mengajar yang dilaksanakan hanya mentransfer ilmu pengetahuan dari guru ke siswa mengakibatkan siswa hanya memahami dan mengikuti prosedur penyelesaian masalah tanpa memahami dengan benar konsep dari materi pembelajaran yang diajarkan (Lestari and Lestari 2018). Pembelajaran yang dilakukan hanya mentransfer ilmu pengetahuan saja akan terkesan monoton, siswa terlatih untuk berpikir tingkat rendah saja karena hanya mendapatkan masalah rutin yang kebanyakan ada pada buku-buku paket (Lestari and Lestari 2018). Hal ini membuat siswa tidak terlatih mengerjakan masalah-masalah yang membutuhkan tingkat berpikir yang tinggi seperti masalah non rutin atau masalah matematika HOTS. Disinilah pentingnya peran guru yaitu untuk mengembangkan kemampuan siswa yang tidak terbiasa dengan masalah matematika HOTS.

Pada level berpikir Taksonomi Bloom yang direvisi Krathwohl (Lestari and Lestari 2018) tiga level pertama yaitu mengingat, memahami dan mengaplikasikan, merupakan keterampilan berpikir tingkat rendah (LOTS), sedangkan tiga level selanjutnya yaitu menganalisis, mengevaluasi dan mencipta merupakan keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS). Menurut Ahda (Lestari and Lestari 2018), proses kognitif menganalisis ditunjukkan berupa membedakan, mengorganisasikan, dan memberikan karakteristik. Sedangkan proses kognitif mengevaluasi dapat berupa pengambilan keputusan berdasarkan kriteria dan standar-standar meliputi pengecekan dan pengkritisan. Sementara pada proses kognitif mencipta, siswa mampu merumuskan, merencanakan dan menghasilkan suatu produk.

Scaffolding merupakan suatu teknik yang memberikan siswa keterampilan baru melalui bantuan optimal dan berkelanjutan dari guru sehingga siswa mampu menyelesaikan masalah yang sulit baginya (Sofiatun et al. 2018). Scaffolding adalah suatu bentuk bantuan berupa bimbingan, arahan, pemberian contoh, atau tindakan lain yang diberikan oleh orang dewasa atau teman sejawat yang lebih kompeten untuk membantu menyelesaikan masalah (Lestari and Lestari 2018). Karakteristik dari strategi pembelajaran dengan teknik scaffolding yaitu adanya bimbingan dan dukungan (Sofiatun et al. 2018). Vygotsky mengatakan bahwa scaffolding dapat dijadikan sebagai jembatan bagi siswa dalam menyelesaikan masalah yang pada mulanya ia belum mampu, dengan adanya bantuan dari orang dewasa, teman sejawat atau orang yang lebih berkompeten, ia mampu melakukannya sendiri (Lestari and Lestari 2018). Ketika siswa dirasa cukup dan telah memahami konsep yang dituju dan mulai menguasai keterampilan yang ingin diberikan tadi, perlahan-lahan

scaffolding dikurangi dan bahkan sampai dihilangkan (Sofiatun et al. 2018).

Kemampuan penalaran matematika siswa yang diajar dengan teknik scaffolding lebih tinggi dibandingkan dengan kemampuan penalaran siswa yang diajar dengan pembelajaran konvensional (Sofiatun et al. 2018). Beberapa dampak positif dengan pembelajaran dengan teknik scaffolding yaitu dapat menciptakan hubungan sosial antar siswa (Sofiatun et al. 2018). Hasil penelitian (Sofiatun et al. 2018) menunjukkan bahwa setiap tingkat kemampuan siswa (tinggi, sedang dan rendah) mengalami kesulitan yang sama dalam menyelesaikan masalah HOT pada materi aljabar, yakni kesulitan dalam membuat model matematika dari kalimat yang ada pada masalah yang diberikan, menyelesaikan proses penyelesaian masalah, menuliskan hasil akhir, dan membuat solusi yang tepat dari masalah yang diberikan.

Dalam dunia pendidikan, penggunaan metode dan strategi yang tepat untuk meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa menjadi sangat penting. Dua konsep yang sering diperdebatkan dalam literatur adalah scaffolding dan *defragmenting* dalam konteks masalah *Higher Order Thinking Skills* (HOTS).

### **Hubungan antara Metacognition dan HOTS**

Antara kemampuan metakognisi dan HOTS terdapat hubungan positif yang signifikan di bidang matematika (Albab et al. 2020). Keterampilan metakognisi berkaitan dengan kemampuan seseorang untuk merenungkan dan mengatur proses berpikirnya sendiri. Dalam konteks masalah matematika yang memerlukan HOTS, kemampuan untuk menilai dan mengatur proses berpikir dapat memfasilitasi pemecahan masalah yang lebih efektif (Albab et al. 2020).

### **Pentingnya Pengembangan HOTS**

Pembelajaran berbasis HOTS sangat mempengaruhi prestasi akademik siswa dan kemampuan pemecahan masalah mereka (Hasim, Yasin, and Rosli 2016). Ini menunjukkan bahwa pendekatan yang menekankan pengembangan HOTS, seperti scaffolding dan *defragmenting*, mungkin sangat penting dalam konteks pendidikan saat ini (Hasim et al. 2016).

### **Kesulitan dalam Pembelajaran Matematika dan HOTS**

Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa siswa menghadapi kesulitan tertentu dalam pembelajaran matematika, khususnya dalam konteks HOTS. Misalnya, ditemukan bahwa siswa dengan tipe karakter artisan menghadapi kesulitan dalam berbagai keterampilan, termasuk pemrosesan informasi dan keterampilan visual-spasial saat mengerjakan masalah trigonometri HOTS (Zulfa et al. 2019). Kesulitan serupa diidentifikasi oleh Zulfa (2018) dalam konteks algebra HOTS, di mana siswa dengan tipe *gesture deictic* menunjukkan kesulitan dalam berbagai area termasuk pemahaman informasi (Zulfa et al. 2018).

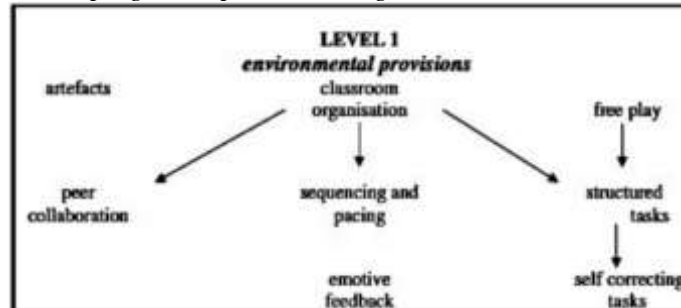
### **Penerapan Scaffolding dan Defragmenting**

Scaffolding adalah strategi pendidikan yang berfokus pada penyediaan dukungan bertahap kepada siswa, dengan tujuan agar siswa dapat bekerja secara independen. Dalam konteks masalah HOTS, scaffolding mungkin melibatkan penyediaan petunjuk, pertanyaan pemandu, atau contoh-contoh yang relevan. Sementara itu, *defragmenting* mengacu pada pendekatan yang memecah masalah menjadi bagian yang lebih kecil, memudahkan siswa untuk memahami dan menyelesaikan setiap segmen sebelum menggabungkannya kembali menjadi solusi keseluruhan.

Masalah matematika HOTS membutuhkan kemampuan penalaran dalam menyelesaikannya. Pembelajaran dengan teknik scaffolding dapat mengembangkan kemampuan penalaran matematika siswa (Sofiatun et al. 2018). Praktek pembelajaran matematika dengan teknik scaffolding berdampak positif (Sofiatun et al. 2018). Menurut Vygotsky (Lestari and Lestari 2018), terdapat jarak antara zona perkembangan aktual, yakni ketika siswa belum mandiri dalam menyelesaikan masalah, dengan zona perkembangan potensial, yaitu ketika masalah dapat diselesaikan dengan adanya bimbingan orang dewasa atau dengan berkolaborasi dengan teman sejawat atau orang yang lebih berkompeten. Jarak

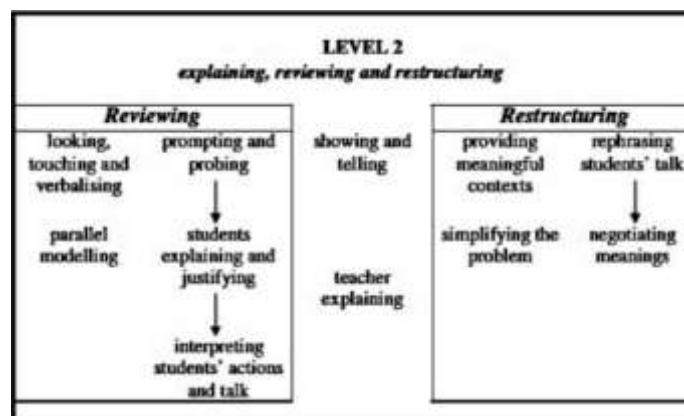
iniilah yang dikenal dengan *Zone of Proximal Development* (ZPD). Jadi, bantuan inilah yang disebut dengan scaffolding.

Ada tiga scaffolding yang dapat dijadikan sebagai strategi pengajaran yang efektif di kelas (Wulandari and Setianingsih 2018) yakni (1) *environmental provisions*, (2) *explaining, reviewing and restructuring*, dan (3) *developing conceptual thinking*.



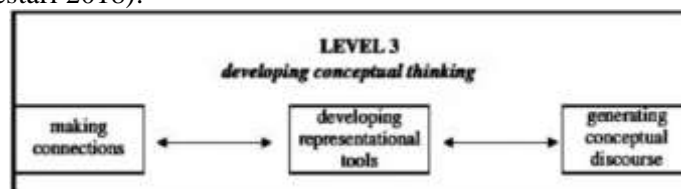
Gambar 1. Level 1 Scaffolding (Wulandari and Setianingsih 2018)

Pada level 1 (*environmental provisions*), scaffolding berupa pengkondisian lingkungan belajar yang terlibat tanpa intervensi secara langsung dari guru. Sebelum berinteraksi dengan siswa, guru mengupayakan benda-benda yang ada di dalam kelas, kelompok belajar, tanpa berinteraksi langsung dengan siswa dan belum mengaitkan dengan materi matematika yang akan dipelajari (Lestari and Lestari 2018).



Gambar 2. Level 2 Scaffolding (Wulandari and Setianingsih 2018)

Pada level 2 (*explaining, reviewing, and restructuring*), scaffolding terlihat pada interaksi langsung guru dengan siswa khususnya pada materi matematika yang dipelajari. bentuk-bentuk interaksinya antara lain: (1) penjelasan, yaitu penyampaian makna konsep yang dipelajari, (2) review, yaitu mengajak siswa untuk fokus dalam mengembangkan pemahamannya lebih lanjut, (3) pemaknaan ulang, yaitu memberikan kesempatan siswa untuk menyusun ide/konsep yang telah dijelaskan sebelumnya supaya lebih dapat dipahami melalui interaksi lebih jauh untuk memaknai konsep lebih lanjut (Lestari and Lestari 2018).



Gambar 3. Level 3 Scaffolding (Wulandari and Setianingsih 2018)

Pada level 3 (*developing conceptual thinking*), scaffolding dilakukan siswa bersama guru yaitu dengan membuat koneksi matematika, mengembangkan instrumen belajar yang representatif, yang dapat mentransfer keterampilan dan pemahaman. Dengan demikian konsep yang dipelajari melekat pada

pikiran siswa (Lestari and Lestari 2018).

Gusdinata dalam penelitiannya mendeskripsikan pengembangan masalah HOTS dalam trigonometri dan proses validasinya. Penelitian ini menekankan pentingnya mempertimbangkan kurikulum dan menggabungkan stimulus kontekstual saat mengembangkan masalah HOTS untuk memastikan relevansi dan efektivitasnya (Gusdinata and Somakim 2019). Dari literatur yang ditinjau, jelas bahwa pentingnya pengembangan HOTS dalam pendidikan, khususnya matematika, tidak dapat diabaikan. Scaffolding dan metode *defragmenting*, ketika diterapkan dengan benar, dapat memfasilitasi pemahaman yang lebih mendalam dan pemecahan masalah yang lebih efektif. Namun, penting untuk memahami dan mengatasi kesulitan yang mungkin dihadapi oleh siswa, dan untuk memastikan bahwa masalah dan strategi yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan dan latar belakang mereka.

### **Scaffolding Dapat Membantu dalam Menyelesaikan Masalah Matematika HOTS**

Dalam era pendidikan kontemporer, *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) telah menjadi fokus utama bagi pendidik untuk meningkatkan pemahaman dan keterampilan pemecahan masalah siswa. Untuk mencapai hal ini, pendekatan pendidikan seperti scaffolding telah diterapkan secara luas, terutama dalam mata pelajaran seperti matematika. Namun, pertanyaan yang sering muncul adalah: Bagaimana sebenarnya scaffolding dapat membantu siswa dalam menyelesaikan masalah matematika yang memerlukan HOTS?

**Pemahaman Konsep dan Keterampilan Dasar.** Sebelum siswa dapat memecahkan masalah HOTS, mereka perlu memiliki pemahaman yang kuat tentang konsep dasar dan keterampilan terkait. Dalam konteks matematika, ditemukan bahwa siswa dengan tipe *gesture deictic* mengalami kesulitan dalam berbagai keterampilan seperti fakta angka, aritmetika, dan pemrosesan informasi (Zulfa et al. 2018). Scaffolding di sini dapat berfungsi sebagai alat untuk memberikan dukungan yang diperlukan kepada siswa dalam memahami konsep-konsep tersebut.

**Membantu Pemecahan Masalah Langkah demi Langkah.** Salah satu keunggulan utama dari scaffolding adalah pendekatannya yang bertahap. Dalam pemecahan masalah matematika HOTS, ini berarti membantu siswa memahami setiap tahap dari proses pemecahan masalah. Penelitian menunjukkan adanya hubungan positif antara keterampilan metakognisi dan HOTS (Albab et al. 2020). Scaffolding dapat memfasilitasi pengembangan keterampilan metakognisi ini dengan memberikan petunjuk, pertanyaan pemandu, atau contoh-contoh yang relevan pada setiap tahapan pemecahan masalah.

**Mengatasi Kesulitan Spesifik.** Dalam bidang matematika, ada banyak konsep dan teknik yang mungkin sulit dipahami oleh siswa. Sebagai contoh, Zulfa menyoroti kesulitan yang dihadapi oleh siswa dengan tipe karakter artisan dalam masalah trigonometri HOTS, termasuk pemrosesan informasi dan keterampilan visual-spasial (Zulfa et al. 2019). Melalui scaffolding, guru dapat memberikan dukungan yang diperlukan pada titik-titik kesulitan tertentu, memandu siswa melalui konsep atau teknik yang menantang.

**Mendorong Pemikiran Kritis dan Eksplorasi.** Scaffolding tidak hanya memberikan jawaban atau solusi kepada siswa. Sebagai gantinya, pendekatan ini memotivasi siswa untuk berpikir kritis, mengeksplorasi berbagai strategi, dan mencari solusi sendiri. Dalam konteks matematika, ini berarti mendorong siswa untuk berpikir di luar kotak, mencoba pendekatan yang berbeda, dan belajar dari kesalahan mereka.

Pendekatan scaffolding dalam pendidikan matematika menawarkan berbagai manfaat, terutama dalam konteks masalah HOTS. Dengan dukungan yang tepat dan pendekatan yang bertahap, siswa dapat mengembangkan pemahaman yang mendalam tentang konsep dan keterampilan, serta keterampilan pemecahan masalah yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah matematika HOTS.

### **Konsep Scaffolding dengan Metode Defragmenting Struktur Berpikir**

Scaffolding adalah pendekatan pendidikan yang menawarkan dukungan bertahap kepada siswa dalam proses belajar mereka, dengan tujuan mengembangkan kemandirian dalam pemahaman dan penerapan konsep. Dalam konteks matematika HOTS, ada kebutuhan yang meningkat untuk memahami dan mengaplikasikan konsep dengan cara yang lebih mendalam. Salah satu pendekatan yang telah dikemukakan adalah kombinasi scaffolding dengan metode *defragmenting* struktur berpikir. Namun, apa sebenarnya konsep ini?

**Defragmenting Struktur Berpikir** Sebelum menyelami kombinasi kedua konsep, penting untuk memahami apa yang dimaksud dengan "*defragmenting* struktur berpikir". *Defragmenting* dalam konteks

berpikir berkaitan dengan proses mengorganisir ulang atau 'membersihkan' cara berpikir seseorang untuk meningkatkan kejelasan dan efisiensi pemahaman. Ini mirip dengan defragmentasi dalam sistem komputer, dimana data yang berantakan diatur ulang untuk meningkatkan kecepatan dan kinerja. Dalam pendidikan, *defragmenting* berarti mengidentifikasi dan mengatasi kesalahan konseptual atau pemahaman yang salah, dan memperkuat pemahaman yang benar dan logis (Albab et al. 2020).

**Kombinasi dengan Scaffolding.** Ketika digabungkan dengan scaffolding, *defragmenting* struktur berpikir menjadi alat yang sangat kuat. Scaffolding berfungsi untuk memberikan dukungan yang diperlukan kepada siswa saat mereka bergerak melalui konsep, sementara *defragmenting* membantu memastikan bahwa konsep-konsep tersebut dipahami dengan benar dan tanpa hambatan konseptual.

Dalam konteks matematika, seperti yang ditemukan oleh Albab, ada hubungan positif yang signifikan antara keterampilan metakognisi dan HOTS. Scaffolding dengan metode *defragmenting* dapat membantu memfasilitasi pengembangan keterampilan metakognisi ini dengan memandu siswa melalui proses refleksi tentang pemahaman mereka, mengidentifikasi kesalahan atau kesalahpahaman, dan memperbaiki mereka (Albab et al. 2020). Sebagai contoh lain, Yulianti membahas analisis soal HOTS dalam pendidikan tinggi, menekankan pentingnya mengembangkan kemampuan HOTS seperti eksplorasi informasi, penalaran logis, dan pemecahan masalah. Melalui scaffolding yang dikombinasikan dengan *defragmenting*, pendidik dapat memandu siswa melalui proses ini, memastikan bahwa mereka tidak hanya memahami konsep, tetapi juga dapat menerapkannya dengan cara yang logis dan kohesif (Lestari and Lestari 2018).

Manfaat Kombinasi Konsep Penerapan kombinasi scaffolding dan *defragmenting* struktur berpikir dalam matematika HOTS menawarkan beberapa manfaat. Pertama, itu membantu siswa membangun pemahaman yang lebih mendalam tentang konsep. Kedua, itu mempromosikan pemikiran kritis dan reflektif, keterampilan yang sangat penting untuk pemecahan masalah HOTS. Ketiga, itu menawarkan pendekatan yang lebih terstruktur dan bertahap untuk belajar, yang dapat meningkatkan retensi dan pemahaman (Ma'rufi, Ilyas, and Pasandaran 2020).

Menggabungkan scaffolding dengan metode *defragmenting* struktur berpikir menawarkan pendekatan inovatif untuk mengajar matematika HOTS. Melalui pendekatan ini, siswa tidak hanya diberikan dukungan yang mereka butuhkan, tetapi juga dipandu melalui proses refleksi dan klarifikasi, memastikan pemahaman yang lebih mendalam dan aplikasi konsep.

### **Karakteristik Pembelajaran yang Menerapkan Scaffolding dengan Metode *Defragmenting* Struktur Berpikir Terhadap Masalah Matematika HOTS**

Dalam dunia pendidikan, pemahaman konsep dan keterampilan berpikir tingkat tinggi sangat penting untuk menghadapi tantangan masa depan. Salah satu pendekatan yang menjanjikan dalam mendukung perkembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi adalah penerapan kombinasi scaffolding dengan metode *defragmenting* struktur berpikir. Tapi bagaimana sebenarnya karakteristik pembelajaran dengan pendekatan ini, khususnya dalam konteks masalah matematika HOTS?

1. Pendekatan Berpusat pada Siswa. Seperti yang dijelaskan oleh Albab (Albab et al. 2020), ada hubungan positif antara keterampilan metakognisi dan HOTS dalam matematika. Pembelajaran yang menerapkan scaffolding dengan metode *defragmenting* akan sangat berpusat pada siswa, di mana pendidik memandu proses belajar sambil memungkinkan siswa untuk merefleksikan pemahaman mereka, mengidentifikasi kesalahan konseptual, dan memperbaikinya (Albab et al. 2020).
2. Pemberian Dukungan Bertahap. Scaffolding memastikan bahwa dukungan diberikan sesuai dengan kebutuhan siswa. Ini berarti pendidik akan memberikan lebih banyak dukungan di awal proses pembelajaran dan mengurangnya secara bertahap seiring dengan perkembangan pemahaman siswa (Lestari and Lestari 2018).
3. Aktif dalam Pemecahan Masalah. Dalam konteks HOTS, khususnya masalah matematika, siswa didorong untuk aktif dalam pemecahan masalah. Seperti yang ditunjukkan oleh Ma'rufi (Ma'rufi et al. 2020), pendekatan ini menekankan pentingnya eksplorasi informasi, penalaran logis, dan komunikasi matematis.
4. Penekanan pada Keterampilan Metakognisi. Metakognisi adalah pemahaman seseorang tentang proses berpikir mereka sendiri. Dengan kombinasi scaffolding dan *defragmenting*, siswa didorong untuk memikirkan cara mereka memahami dan menyelesaikan masalah, dan untuk menyesuaikan pendekatan



mereka sesuai kebutuhan (Hasim et al. 2016).

5. Penggunaan Materi Kontekstual. Pembelajaran matematika HOTS dengan pendekatan ini seringkali melibatkan penggunaan materi kontekstual untuk membuat konsep lebih relevan dan mudah dimengerti bagi siswa. Gusdinata (Gusdinata and Somakim 2019) menekankan pentingnya mempertimbangkan kurikulum dan memasukkan rangsangan kontekstual dalam pengembangan masalah HOTS dalam trigonometri.
6. Pendidikan Berkelanjutan dan Refleksi. Sesuai dengan konsep *defragmenting*, proses pembelajaran bukanlah sesuatu yang bersifat statis. Siswa didorong untuk terus merefleksikan pemahaman mereka, mengidentifikasi kesalahan atau kesalahpahaman, dan bekerja untuk memperbaikinya (Zulfa et al. 2019).

Pembelajaran matematika HOTS dengan pendekatan scaffolding dan *defragmenting* struktur berpikir menawarkan pendekatan yang berpusat pada siswa, yang menekankan pada keterampilan metakognisi, pemecahan masalah, dan pemahaman konseptual yang mendalam. Karakteristik ini menunjukkan potensi besar untuk meningkatkan pemahaman dan keterampilan siswa dalam matematika HOTS.

Dalam studi literatur mengenai "Scaffolding dengan metode *defragmenting* struktur berpikir masalah HOTS", beberapa poin penting telah diidentifikasi:

1. Scaffolding dan Masalah Matematika HOTS: Scaffolding telah dikenali sebagai instrumen efektif dalam mendukung siswa dalam menyelesaikan masalah matematika HOTS. Metode ini memfasilitasi pemahaman konseptual dengan memberikan dukungan yang diperlukan kepada siswa dalam pemecahan masalah. Melalui scaffolding, siswa diberi bimbingan dan dukungan yang diperlukan untuk membangun pemahaman mereka sendiri, sehingga meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah mereka dalam konteks matematika.
2. Konsep Scaffolding dengan Metode *Defragmenting* Struktur Berpikir: Metode *defragmenting* struktur berpikir merupakan pendekatan yang dirancang untuk membantu siswa memahami dan mengorganisasi pengetahuan mereka dengan lebih efektif. Dalam kombinasinya dengan scaffolding, metode ini memungkinkan siswa untuk merefleksikan pemahaman mereka, mengidentifikasi kesalahan atau kesalahpahaman, dan melakukan penyesuaian yang diperlukan. Ini memastikan bahwa pemahaman siswa dibangun dengan kokoh dan tanpa adanya kesalahpahaman yang mendasari.
3. Karakteristik Pembelajaran dengan Metode Ini: Suatu pembelajaran yang menerapkan kombinasi scaffolding dengan metode *defragmenting* memiliki beberapa karakteristik kunci. Pertama, pendekatan ini sangat berpusat pada siswa, memberi mereka otonomi dalam proses belajar sambil memberikan bimbingan yang diperlukan. Kedua, ada penekanan kuat pada keterampilan metakognisi, memungkinkan siswa untuk merefleksikan dan menyesuaikan cara mereka berpikir. Ketiga, pembelajaran ini sering kali melibatkan penggunaan materi kontekstual untuk membuat konsep lebih relevan bagi siswa. Akhirnya, pendekatan ini mendorong pendidikan berkelanjutan dan refleksi, memastikan siswa terus mengembangkan dan mengasah kemampuan berpikir tingkat tinggi mereka.

Dengan demikian, gabungan dari scaffolding dan metode *defragmenting* struktur berpikir menawarkan pendekatan pendidikan yang holistik dan berpusat pada siswa, yang dapat memfasilitasi pemahaman mendalam serta keterampilan berpikir tingkat tinggi dalam konteks masalah matematika HOTS.

## Simpulan

Dalam studi literatur mengenai "Scaffolding dengan metode *defragmenting* struktur berpikir masalah HOTS", terdapat tiga poin penting telah diidentifikasi. Pertama, Scaffolding dan Masalah Matematika HOTS. Scaffolding telah dikenali sebagai instrumen efektif dalam mendukung siswa dalam menyelesaikan masalah matematika HOTS. Metode ini memfasilitasi pemahaman konseptual dengan memberikan dukungan yang diperlukan kepada siswa dalam pemecahan masalah. Melalui scaffolding, siswa diberi bimbingan dan dukungan yang diperlukan untuk membangun pemahaman mereka sendiri, sehingga meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah mereka dalam konteks matematika. Kedua, konsep scaffolding dengan metode *defragmenting* struktur berpikir. Metode *defragmenting* struktur berpikir merupakan pendekatan yang dirancang untuk membantu siswa memahami dan mengorganisasi pengetahuan mereka dengan lebih efektif. Dalam kombinasinya dengan scaffolding, metode ini memungkinkan siswa untuk merefleksikan pemahaman mereka,

mengidentifikasi kesalahan atau kesalahpahaman, dan melakukan penyesuaian yang diperlukan. Ini memastikan bahwa pemahaman siswa dibangun dengan kokoh dan tanpa adanya kesalahpahaman yang mendasari. Ketiga, karakteristik pembelajaran dengan metode *defragmenting* struktur berpikir. Metode ini merupakan suatu pembelajaran yang menerapkan kombinasi scaffolding dengan metode *defragmenting* memiliki beberapa karakteristik kunci. Pertama, pendekatan ini sangat berpusat pada siswa, memberi mereka otonomi dalam proses belajar sambil memberikan bimbingan yang diperlukan. Kedua, ada penekanan kuat pada keterampilan metakognisi, memungkinkan siswa untuk merefleksikan dan menyesuaikan cara mereka berpikir. Ketiga, pembelajaran ini sering kali melibatkan penggunaan materi kontekstual untuk membuat konsep lebih relevan bagi siswa. Akhirnya, pendekatan ini mendorong pendidikan berkelanjutan dan refleksi, memastikan siswa terus mengembangkan dan mengasah kemampuan berpikir tingkat tinggi mereka. Dengan demikian, gabungan dari scaffolding dan metode *defragmenting* struktur berpikir menawarkan pendekatan pendidikan yang holistik dan berpusat pada siswa, yang dapat memfasilitasi pemahaman mendalam serta keterampilan berpikir tingkat tinggi dalam konteks masalah matematika HOTS. Implikasi untuk studi literatur ini mengarahkan untuk mengembangkan suatu program pembelajaran yang mengukung scaffolding dengan metode *defragmenting* untuk memfasilitasi HOTS.

### Ucapan Terima Kasih

Terima kasih yang tulus kami sampaikan kepada Rektor beserta Wakil Rektor Universitas Adzkia khususnya Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Universitas Adzkia yang telah memberikan dukungan finansial sehingga penelitian ini dapat dilaksanakan dengan lancar. Penghargaan yang mendalam juga kami sampaikan kepada Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Adzkia, yang tidak hanya memberikan wadah dan fasilitas, tetapi juga dukungan moral dan keilmuan selama proses penelitian berlangsung. Keterlibatan dan dedikasi dari kedua entitas ini telah memungkinkan kami untuk mencapai hasil yang bermakna dan memberikan kontribusi nyata pada dunia pendidikan matematika.

### Daftar Pustaka

- Albab, U., Budiyo, and D. Indriati. 2020. "Metacognition Skills and Higher Order Thinking Skills (HOTS) in Mathematics." in *Journal of Physics: Conference Series* 2.
- Anghileri, Julia. 2006. "Scaffolding Practices That Enhance Mathematics Learning Julia Anghileri University of Cambridge." *Mathematics Learning* 10(2):1–16.
- Badjeber, Rafiq, and Jayanti Putri Purwaningrum. 2018. "Pengembangan Higher Order Thinking Skills Dalam Pembelajaran Matematika Di SMP." *Guru Tua : Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran* 1(1):36–43.
- Gusdinata, Jeki, and Somakim. 2019. "The Development of Mathematics HOTS Problems on Trigonometric for Senior High School." in *International Conference on Progressive Education*.
- Hasim, Salbiah binti Mohamad, Ruhizan binti Mohamad Yasin, and Roslinda binti Rosli. 2016. "A Meta Analysis Study On The Effectiveness of Higher Order Thinking Skills (HOTS) Based Learning in Science and Mathematics Subjects." in *In Proceeding 7th International Seminar on Regional Education*.
- Kartiningrum, Eka Diah. 2015. *Panduan Penyusunan Studi Literatur*.
- Lestari, Siti Rohmi Yuliati, and Ika Lestari. 2018. "HIGHER-ORDER THINKING SKILLS (HOTS) ANALYSIS OF STUDENTS IN SOLVING HOTS QUESTION IN HIGHER EDUCATION." *PERSPEKTIF Ilmu Pendidikan* 32(2):181–88.
- Ma'rufi, M. Ilyas, and R. F. Pasandaran. 2020. "Higher Order Thinking Skills (HOTS) First Middle School of Class Viii Students in Completing the Problem of Polyhedron." in *Journal of Physics: Conference Series*.
- Pratama, G. S., and H. Retnawati. 2018. "Urgency of Higher Order Thinking Skills (HOTS) Content Analysis in Mathematics Textbook." P. 8 in *Journal of Physics: Conference Series*. Vol. 1097.
- Salsabila, Fathiya, R. Johar, and Bahrin. 2018. "Students' Difficulties in Solving Higher Order Thinking Skills Problems on Algebra Content." in *Proceedings of AICS-Social Sciences*.
- Sofiatun, Siti, Pinta Deniyanti Sampurna, and Lukman El Hakim. 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.

- Sukendra, I. K. 2020. "Developing Teaching Materials for Trigonometry in Mathematics with Realistic Orientation Using HOTS Questions." in *Journal of Physics: Conference Series*2.
- Wulandari, Luthfiyanti Putri, and Rini Setianingsih. 2018. "THE GIVING OF SCAFFOLDING TO OVERCOME JUNIOR HIGH SCHOOL STUDENTS' DIFFICULTIES IN SOLVING HIGHER ORDER THINKING PROBLEMS OF ALGEBRA." *MATHEdunesa* 1(7):46–50.
- Wulandari, S., and M. U. Gusteti. 2021. "Defragmentation of Preservice Teacher's Thinking Structures in Solving Higher Order Mathematics Problem." Pp. 1–9 in *ICOMSET 2020*. Vol. 1940.
- Wulandari, Suci, Sri Novia Martin, and Widdy Rahmalina. 2022. "ANALISIS PROSES BERPIKIR MAHASISWA DENGAN KECEMASAN TERHADAP MASALAH MATEMATIKA HOTS BERDASARKAN FASE KERJA MASON." *De Fermat* 5(2):120–35.
- Zulfa, H., D. R. S. Saputro, and Riyadi. 2018. "Analysis of Difficulties in Mathematics Learning on Students with Deictic Gesture Type in Problem-Solving HOTS Algebra Test." in *Journal of Physics: Conference Series*.
- Zulfa, H., D. R. S. Saputro, and Riyadi. 2019. "Students' Difficulties in Mathematics Learning with Artisan Character Type in HOTS Trigonometry Test." in *Journal of Physics: Conference Series*.