

Pengembangan *Scaffolding* pada *Discovery Learning* dalam Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah

Munawir Nursyahrobby¹, M. Rusdi², Diah Riski Gusti³, Intan Lestari⁴

^{1, 2, 3, 4}Magister Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jambi, Jl. Raden Mattaher No.21, Ps. Jambi, Kec. Jambi Timur., Kota Jambi, Jambi
munawirnursyahrobby@gmail.com

Abstract

Scaffolding is a help given to students to learn and solve problems. This study aims to describe scaffolding development procedures in discovery learning to improve problem-solving skills. The research method used is a research procedure to develop a learning design model with the type F2-O1+O2-S1+S5+S6-A3. The data was collected using the Delphi technique and analyzed using qualitative data analysis methods. Based on the validation results by experts and practitioners, the product is declared suitable for learning. The results of small group trials show that the product effectively improves students' problem-solving abilities in learning activities. Applying scaffolding products in discovery learning can improve students' problem-solving skills at reaction rates.

Keywords: Scaffolding, Discovery Learning, Problem Solving Ability, Reaction Rate

Abstrak

Scaffolding merupakan bantuan yang diberikan kepada siswa untuk belajar dan memecahkan masalah. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan prosedur pengembangan *scaffolding* pada *discovery learning* dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah. Metode penelitian ini menggunakan prosedur penelitian pengembangan model desain pembelajaran dengan tipe F2-O1+O2-S1+S5+S6-A3. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan teknik Delphi dan data dianalisis menggunakan metode analisa data kualitatif. Berdasarkan hasil validasi oleh ahli dan praktisi, produk dinyatakan layak untuk digunakan pada proses pembelajaran. Hasil dari uji coba kelompok kecil diketahui bahwa produk efektif digunakan pada proses pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa. Dapat disimpulkan bahwa produk *scaffolding* pada *discovery learning* dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi laju reaksi.

Kata Kunci: *Scaffolding*, *Discovery Learning*, Kemampuan Pemecahan Masalah, Laju Reaksi

Copyright (c) 2023 Munawir Nursyahrobby, M. Rusdi, Diah Riski Gusti, Intan Lestari

✉ Corresponding author: Munawir Nursyahrobby

Email Address: munawirnursyahrobby@gmail.com (Perumahan Valencia, Mendalo Darat, Kec. Jambi Luar Kota, Kab. Muaro Jambi, Jambi)

Received 22 June 2023, Accepted 29 June 2023, Published 1 July 2023

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan faktor penting yang menentukan kualitas sumber daya manusia (SDM). Jika pendidikan berkualitas, maka menghasilkan generasi – generasi cerdas, unggul, produktif, bertanggung jawab dan berguna bagi kemajuan bangsa dan negara. Kualitas pendidikan dicerminkan pada terselenggaranya proses pembelajaran yang efektif dan efisien yang berkaitan dengan cara penyampaian materi dan pemilihan strategi mengajar yang sesuai (Mamin, 2008). Pembelajaran kimia mengacu pada pendekatan saintifik yang terdiri dari mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi dan mengkomunikasikan. Proses pembelajaran kimia tidak cukup dengan mendengar dan membaca saja, namun perlu dilakukan percobaan dan menghubungkan materi pembelajaran dengan permasalahan yang ada di kehidupan sehingga siswa akan lebih termotivasi dan pembelajaran bermakna

dapat dilakukan.

Kemampuan pemecahan masalah merupakan salah satu kompetensi yang menjadi fokus pengembangan dalam revolusi industri 4.0 dimana siswa dituntut untuk dapat memahami suatu permasalahan yang rumit, mengkoneksikan suatu informasi dengan informasi lain, sehingga muncul berbagai perspektif dan menemukan solusi dari suatu permasalahan (Nuryani & Handayani, 2020). Kompetensi ini sangat penting dimiliki siswa dalam pembelajaran dan kehidupannya di masa depan. Guru harus mampu mendesain pembelajaran sehingga dapat membentuk kompetensi ini pada siswa. Namun realitanya kompetensi ini masih belum optimal pengembangannya. Disebabkan proses pembelajaran yang diciptakan tidak mampu mendukung eksplorasi kompetensi tersebut. Hal ini dibuktikan dengan hasil studi PISA 2018 tentang membaca, matematika dan sains yang didalamnya juga terdapat komponen pemecahan masalah. Indonesia menempati peringkat 74 dari 79 negara, dengan skor persentase capaian teratas (level 5 dan 6) yaitu 0,6 % dan skor capaian terendah (dibawah level 2) yaitu 51,7 % (OECD, 2019). Berdasarkan hal tersebut, maka diperlukan suatu proses pembelajaran yang sesuai sehingga pengembangan kompetensi ini dapat lebih maksimal.

Pembelajaran dengan menggunakan model *discovery learning* dapat menjadi solusi dalam peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa karena diawali dengan proses stimulasi, siswa dihadapkan pada suatu permasalahan dan tidak diberikan generalisasi, sehingga timbul keinginan untuk menyelidiki sendiri permasalahan tersebut (Hosnan, 2016). *Discovery learning* cukup efektif dalam memfasilitasi siswa dalam proses pemecahan masalah (Ananda & Atmojo, 2022; Jana & Fahmawati, 2020; Simanjuntak et al., 2018). Pada pembelajaran *discovery*, siswa dimotivasi untuk belajar sendiri melalui keterlibatan aktif dengan konsep - konsep dan prinsip – prinsip. Guru memfasilitasi siswa agar mempunyai pengalaman dan melakukan eksperimen dengan memungkinkan mereka menemukan prinsip - prinsip atau konsep-konsep bagi diri mereka sendiri (Slavin, 1997).

Tetapi dalam pelaksanaannya model ini memiliki kelemahan diantaranya yaitu model ini tidak efisien untuk mengajar siswa dengan jumlah yang banyak, karena membutuhkan waktu yang lama untuk membantu mereka menemukan teori atau memecahkan masalah. Selain itu siswa akan kesulitan mencapai tujuan pembelajaran jika guru tidak menyiapkan kerangka kerja yang jelas serta bantuan apa yang harus diberikan bila siswa memiliki kendala dalam proses pembelajaran (Khasinah, 2021). Sesuai dengan hasil penelitian yaitu pembelajaran dengan *discovery learning* tidak menghasilkan dampak yang signifikan jika proses pembelajaran tidak disertai dengan bantuan (Alfieri et al., 2011; Mayer, 2004). Siswa juga mengalami kebingungan jika tidak diberikan petunjuk pada tahap penemuan (Wagner et al., 2013).

Kelemahan – kelemahan tersebut dapat diminimalisir dengan strategi *scaffolding* karena pembelajaran berbasis *scaffolding* memfasilitasi siswa dengan pemberian bantuan secara bertahap disetiap sintak *discovery learning* sesuai dengan kebutuhan siswa sehingga proses pembelajaran dapat lebih efektif dan efisien. Model *discovery learning* yang dilengkapi dengan bantuan menjadikan siswa lebih aktif dan konstruktif pada proses pembelajaran (Chusni et al., 2020). *Scaffolding* merupakan

bantuan yang diberikan kepada siswa untuk belajar dan memecahkan masalah. Bantuan tersebut dapat berupa petunjuk, dorongan, peringatan, menguraikan masalah ke dalam langkah-langkah pemecahan, memberikan contoh, dan tindakan-tindakan lain yang memungkinkan siswa untuk belajar mandiri (Cahyono, 2010). Pembelajaran dengan strategi *scaffolding* berdampak signifikan terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa dalam proses pembelajaran (Yuriev et al., 2017). *Scaffolding* berperan dalam mengurangi beban kognitif siswa selama proses pembelajaran dan meningkatkan akurasi pada penyelesaian tugas – tugas tertentu (Könings et al., 2019).

Selain 2 kendala sebelumnya, terdapat kendala lainnya dalam proses pembelajaran pada materi laju reaksi yaitu materi ini merupakan salah satu materi yang sulit dipahami siswa (Syahri et al., 2016). Sering terjadi miskonsepsi pada konsep dasar laju reaksi dan pengaruh luas permukaan terhadap laju reaksi (Ni'mah et al., 2020). Sehingga membutuhkan bantuan guru untuk mengatasi hal tersebut. Sedangkan bantuan yang diberikan guru seringkali tidak sesuai dengan ZPD siswa. ZPD (*Zone of Proximal Development*) merupakan zona antara tingkat perkembangan aktual dan tingkat perkembangan potensial (Rusdi, 2019). Hal ini dikarenakan kurang mengertinya guru terhadap bantuan yang sesuai untuk diberikan kepada siswa. Serta kurangnya literatur yang dapat membantu guru untuk memahami cara pemberian *scaffolding* yang baik pada penerapan model *discovery learning*. Berdasarkan hal tersebut, maka diperlukan suatu desain pembelajaran yang dapat mengakomodasi penggunaan *scaffolding* pada model *discovery learning* dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa.

METODE

Penelitian ini merupakan jenis penelitian dan pengembangan yang termasuk dalam kategori pengembangan sebuah model pembelajaran. Prosedur pengembangan pada penelitian ini menggunakan prosedur penelitian pengembangan model desain pembelajaran dengan tipe F2-O1+O2-S1+S5+S6-A3 (Lee & Jang, 2014). Langkah – langkah prosedur pengembangan *scaffolding* pada model *discovery learning* yaitu (1) menentukan sumber data, (2) mengumpulkan data, (3) menganalisis data, (4) memunculkan ide, (5) menggambarkan model, (6) Melakukan validasi konsep, dan (7) Melakukan validasi praktisi.

Jenis data pada penelitian ini yaitu berupa data kualitatif yang berasal dari pendapat para ahli dan praktisi. Pendapat tersebut terkait dengan penilaian dan kelayakan terhadap alur dan lembar kerja *scaffolding* pada model *discovery learning* yang dikembangkan. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan teknik Delphi dengan menggunakan angket kepada responden yaitu ahli dan praktisi. Validasi dilakukan dengan 2 tahap yaitu validasi konsep untuk menguji kelayakan produk secara konseptual kepada 2 orang ahli desain *scaffolding* dan ahli desain pembelajaran. Kemudian validasi praktisi untuk menguji kelayakan produk secara prosedural kepada 3 orang guru mata pelajaran

kimia. Selanjutnya data yang diperoleh dianalisa dengan teknik analisa data kualitatif untuk penelitian desain dan pengembangan (Rusdi, 2019).

Uji coba produk dilakukan dengan skala kecil di kelas XI MIPA 4 SMAN 2 Muaro Jambi dengan jumlah siswa 30 orang. Uji coba ini dilakukan untuk mengetahui keterpakaian produk yang dikembangkan berupa alur pembelajaran *scaffolding* pada *discovery learning* dan lembar kerja *scaffolding* pada *discovery learning*.

HASIL DAN DISKUSI

Hasil penelitian pengembangan ini berupa (1) alur algoritma *scaffolding*, (2) lembar kerja yang dilengkapi dengan *scaffolding* di setiap sintak *discovery learning* untuk guru, dan (3) lembar kerja siswa pada *discovery learning* dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah untuk materi laju reaksi. Langkah – langkah prosedur pengembangan *scaffolding* pada model *discovery learning* yaitu:

Menentukan sumber data

Tahap pertama yang dilakukan yaitu menentukan sumber data untuk mendukung pengembangan *scaffolding* pada *discovery learning*. Menentukan sumber data ini dilakukan untuk menentukan data yang memiliki potensi untuk mendukung dalam proses pengembangan prosedur *scaffolding* pada *discovery learning* sehingga terlebih dahulu menganalisis kebutuhan pengembangan. Adapun data-data tersebut diantaranya mengenai kurikulum, paradigma belajar konstruktivisme, *scaffolding*, model pembelajaran *discovery learning*, kemampuan pemecahan masalah, dan materi laju reaksi.

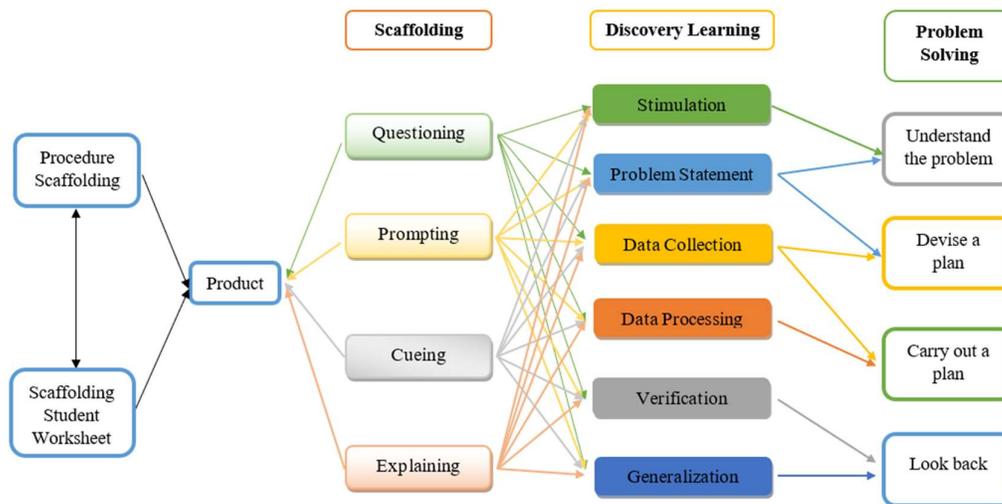
Mengumpulkan data

Tahap mengumpulkan data dilakukan dengan menelusuri literatur yang berasal dari buku, jurnal, artikel dan sumber – sumber lain yang relevan dengan pengembangan prosedur *scaffolding* dan lembar kerja siswa *scaffolding* pada *discovery learning*. Adapun data – data tersebut diantaranya mengenai kurikulum sebagai dasar pengembangan produk (Kemendikbud, 2018). Kurikulum yang digunakan saat ini pada kelas XI yaitu K13 revisi 2016, kompetensi dasar pada materi laju reaksi yaitu 3.6 dan 4.6 yaitu menganalisis faktor – faktor yang mempengaruhi laju reaksi dan menghubungkannya dengan teori tumbukan serta merancang, melakukan, menyimpulkan dan menyajikan hasil percobaan faktor – faktor yang mempengaruhi laju reaksi.

Paradigma belajar konstruktivisme sebagai dasar mendesain pembelajaran dengan karakteristik siswa harus membangun sendiri pengetahuannya (Trianto, 2014). Selanjutnya jenis *scaffolding* yang dikembangkan yaitu *questioning*, *prompting*, *cueing*, dan *explaining* (Fisher & Frey, 2010). Model pembelajaran *discovery learning* yang terdiri dari 6 sintak yaitu *stimulation*, *problem statement*, *data collection*, *data processing*, *verification*, dan *generalization* (Khasinah, 2021). Indikator pemecahan masalah terdiri dari pemahaman masalah, perencanaan strategi, pelaksanaan strategi dan pengecekan kembali (Polya, 1945). Karakteristik materi laju reaksi dan prosedur percobaannya.

Menganalisis data

Tahap menganalisis data dilakukan dengan menghubungkan informasi dari data – data yang telah diperoleh. Selanjutnya menganalisis data – data tersebut sehingga masing – masing aspek dapat terkait sesuai dengan informasi yang dibutuhkan dalam mengembangkan prosedur *scaffolding* pada *discovery learning*. Keterkaitan antara *scaffolding*, sintak *discovery learning* dan kemampuan pemecahan masalah dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Matriks hubungan *scaffolding*, *discovery learning* dan kemampuan pemecahan masalah

Memunculkan ide

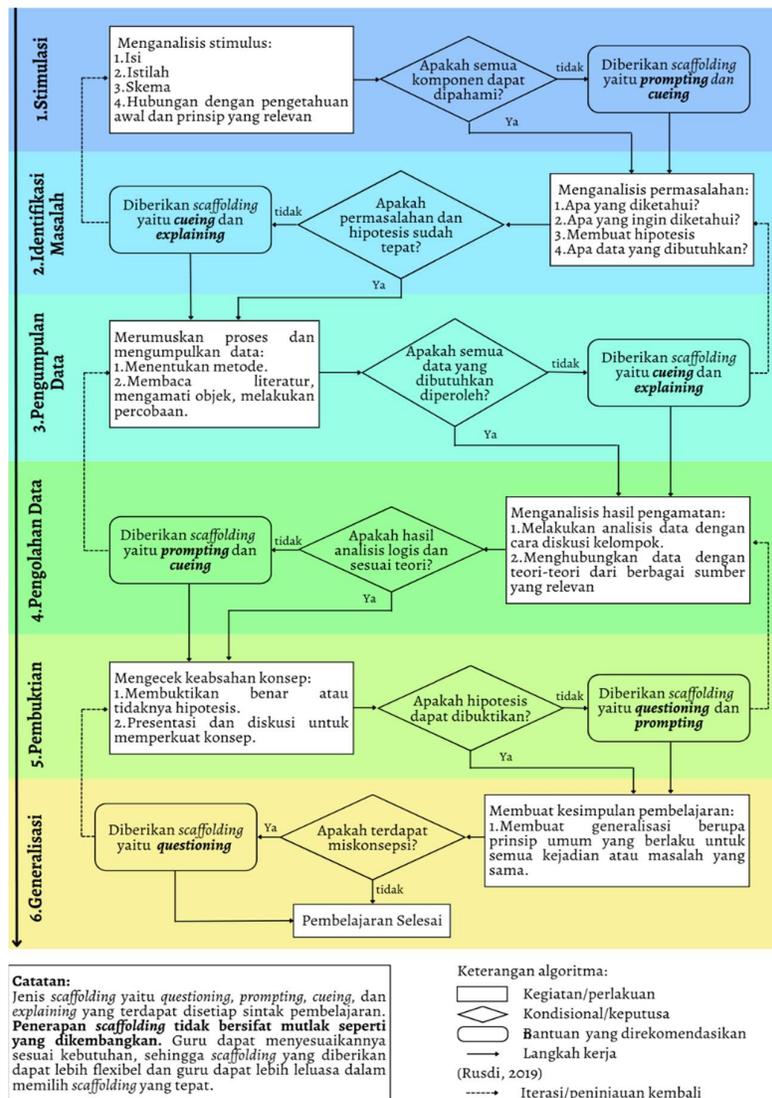
Tahap memunculkan ide dilakukan dengan cara mencari pola – pola integrasi dari informasi yang diperoleh kemudian mentransformasikannya menjadi tahapan pemberian *scaffolding* pada *discovery learning*. Produk *scaffolding* pada *discovery learning* yang dikembangkan berbentuk alur algoritma *scaffolding* serta lembar kerja *scaffolding* untuk guru dan siswa sebagai media pembelajaran. Alur algoritma *scaffolding* pada *discovery learning* dibuat berdasarkan analisis setiap sintak *discovery learning*. Pada setiap sintak tersebut didesain kegiatan/perlakuan apa yang harus dilakukan, selanjutnya keputusan/ pertimbangan yang harus diambil guru berupa pilihan ‘ya’ atau ‘tidak’ sesuai dengan kegiatan yang dilakukan sebelum berpindah ke sintak berikutnya.

Pada setiap sintak peneliti memberikan rekomendasi jenis *scaffolding* yang dapat diberikan guru jika siswa mengalami kesulitan dalam proses pembelajaran. Namun dalam penerapannya, guru diberikan kebebasan dalam menentukan jenis *scaffolding* apa yang akan diberikan sesuai dengan kebutuhan dan kondisi siswa disekolah masing – masing. Lembar kerja untuk guru dan siswa berisi kegiatan – kegiatan pembelajaran sesuai sintak *discovery learning* serta prosedur percobaan faktor – faktor yang mempengaruhi laju reaksi. Tapi terdapat perbedaan antara lembar kerja guru dan siswa, yaitu pada lembar kerja guru terdapat desain jenis – jenis *scaffolding* di setiap sintak *discovery learning* yang dapat diterapkan guru pada proses pembelajaran. Sedangkan pada lembar kerja siswa hanya terdapat kegiatan pembelajaran yang harus dilakukan siswa.

Menggambarkan model

Tahap menggambarkan model ini dilakukan dengan mendesain alur algoritma *scaffolding* dan membuat lembar kerja *scaffolding* untuk guru dan siswa sesuai dengan pola yang sudah dirancang. Selanjutnya membuat keterangan algoritma dari setiap simbol yang digunakan pada alur *scaffolding*. Pada alur algoritma ini peneliti menggunakan warna yang berbeda disetiap sintak *discovery learning* untuk memudahkan pengguna dalam memahami prosedur tersebut.

Pada tahap ini dilakukan pembuatan lembar kerja untuk siswa dan guru, lembar kerja didesain menggunakan website canva. Lembar kerja terdiri dari cover, daftar isi, petunjuk, penjelasan singkat tentang *scaffolding* dan sintak *discovery learning*, kompetensi, peta konsep, materi laju reaksi, kegiatan pembelajaran sesuai dengan sintak *discovery learning*, soal – soal evaluasi, serta *quotes* motivasi dari berbagai tokoh.



Gambar 2. Alur algoritma *scaffolding* pada *discovery learning* dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah – versi final

Melakukan Validasi Konsep

Validasi konsep dilakukan pada dua orang ahli yaitu ahli desain *scaffolding* dan ahli desain pembelajaran. Hal ini dilakukan untuk menguji kelayakan produk yang dibuat secara konseptual. Pada tahap ini dinilai kesesuaian antara teori dasar belajar, *scaffolding*, *discovery learning* dan kemampuan pemecahan masalah pada desain *prototype* produk yang telah dibuat. Validasi dilakukan dengan 2 putaran pada masing-masing ahli. Pada validasi desain pembelajaran terdapat beberapa saran perbaikan yaitu penulisan rumus kimia harus sesuai dengan aturan yang berlaku, penggunaan bahasa harus jelas dan tidak multitafsir, dan perlu ditambahkan contoh penerapan laju reaksi pada bidang industri untuk memperluas wawasan siswa. Sedangkan pada desain lembar kerja untuk guru dan siswa terdapat pula perbaikan pada beberapa bagian mulai dari cover, isi, hingga pada bagian evaluasi.

Pada validasi desain *scaffolding* terdapat beberapa kekurangan pada *prototype* yang harus diperbaiki, diantaranya yaitu pada desain *scaffolding explaining* sintak *problem statement* perlu ditambahkan contoh hipotesis sehingga dapat menjadi panduan bagi guru. Selanjutnya pada sintak *data collection* desain *scaffolding* juga perlu diperbaiki. Selain itu pada pemilihan jenis *scaffolding* yang direkomendasikan juga perlu diperbaiki dan disesuaikan dengan teori dan beban kognitif siswa. Pada alur algoritma prosedur pembelajaran juga terdapat perbaikan yaitu pada penggunaan simbol dan keterangan. Jenis *scaffolding* yang direkomendasikan pada masing – masing sintak *discovery learning* dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Data hasil validasi desain *scaffolding* untuk sintak *discovery learning*

| No | Sintak <i>Discovery Learning</i> | Jenis <i>Scaffolding</i> |
|----|----------------------------------|-------------------------------|
| 1 | <i>Stimulation</i> | <i>Prompting / cueing</i> |
| 2 | <i>Problem statement</i> | <i>Cueing / explaining</i> |
| 3 | <i>Data collection</i> | <i>Cueing / explaining</i> |
| 4 | <i>Data processing</i> | <i>Prompting / cueing</i> |
| 5 | <i>Verification</i> | <i>Questioning/ prompting</i> |
| 6 | <i>Generalization</i> | <i>Questioning</i> |

Berdasarkan tabel 1 terlihat bahwa pada awal pembelajaran sintak yang direkomendasikan yaitu *prompting dan cueing*, hal ini dikarenakan karakteristik dari *discovery learning* yaitu proses pembelajaran diawali dengan stimulasi dengan menghadapkan siswa pada suatu permasalahan tanpa memberikan generalisasi sehingga siswa termotivasi untuk menyelidiki dan menyelesaikan permasalahan tersebut (Khasinah, 2021). Kemudian pembelajaran dilanjutkan pada sintak – sintak berikutnya yaitu *problem statement, data collection, data processing, verification dan generalization*. Pada setiap sintak tersebut dapat diamati bahwa pada awal pembelajaran bantuan yang diberikan guru lebih besar dengan jenis *scaffolding* yang direkomendasikan pada tahap awal pembelajaran yaitu *cueing dan explaining*. Selanjutnya bantuan tersebut dikurangi secara bertahap seiring dengan mulai terbentuknya kemandirian siswa dalam proses pembelajaran. Sehingga pada akhir pembelajaran *scaffolding* yang digunakan yaitu *questioning*.

Pengurangan bantuan ini merupakan karakteristik dari *scaffolding* yaitu *fading* dan *transfer of responsibility*. Pada awal pembelajaran bantuan yang diberikan guru cenderung besar dan tanggung jawab siswa kecil, selanjutnya bantuan tersebut dikurangi secara bertahap sesuai dengan tingkat perkembangan dan kompetensi siswa, sehingga pada proses pembelajaran terjadi pemindahan tanggung jawab dari guru ke siswa yaitu pada akhir pembelajaran bantuan yang diberikan kecil dan tanggung jawab siswa lebih besar (Van de Pol et al., 2010).

Melakukan Validasi Praktisi

Validasi praktisi dilakukan untuk mengetahui kepraktisan dan keterpakaian produk yang telah dibuat berdasarkan penilaian praktisi atau pengguna dalam hal ini guru kimia. Validasi dilakukan pada 3 orang guru kimia dengan menggunakan angket melalui *form online*. Selanjutnya dilakukan pula uji coba produk pada kelompok kecil untuk mengetahui efektivitas penggunaan setiap *scaffolding* yang telah didesain. Sehingga tidak terdapat lagi kekurangan terhadap desain alur algoritma *scaffolding* dan lembar kerja siswa yang telah divalidasi ahli.

Berdasarkan penilaian praktisi, produk alur algoritma dan lembar kerja yang dikembangkan mudah dipahami dan sangat membantu dalam proses pembelajaran. Hal ini dikarenakan alur algoritma dapat menjadi panduan guru dalam melaksanakan proses pembelajaran, dengan adanya alur tersebut guru dapat menentukan *scaffolding* mana yang dapat digunakan disetiap sintak *discovery learning* dengan tetap memperhatikan kondisi siswa.

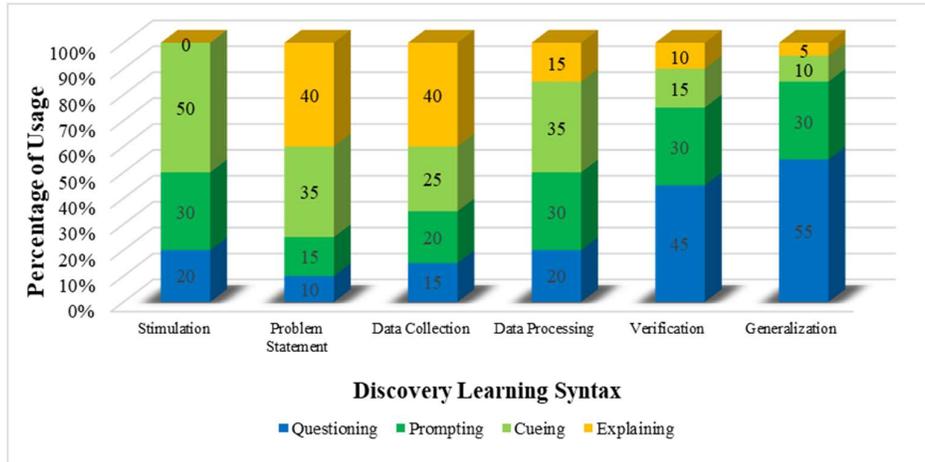
Materi pembelajaran yang disediakan pada lembar kerja memiliki tampilan yang menarik, dan mudah dipahami siswa. Kelengkapan materi dinilai sudah lengkap dengan disediakannya gambar, contoh soal dan pembahasan, maupun contoh penerapan laju reaksi dalam kehidupan sehingga dapat menghemat waktu dan upaya selama proses pembelajaran serta siswa dapat memahami konsep dasar kimia dibalik fenomena – fenomena dalam kehidupan (Kolomuç & Tekin, 2011). Namun pada lembar kerja siswa sintak data collection percobaan 1 dan 2 perlu ditambahkan satu kolom yaitu selain mengukur waktu reaksi siswa perlu menuliskan hasil disetiap percobaan yang dilakukan berdasarkan hasil pengamatan mereka.

Setiap proses pembelajaran telah didesain secara rinci apa yang harus dilakukan siswa dan bantuan apa yang dapat diberikan guru pada setiap sintak *discovery learning* apabila siswa mengalami kesulitan dalam proses pembelajaran. Produk juga potensial dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa karena berisi permasalahan berupa fenomena – fenomena dalam kehidupan sehari – hari yang selanjutnya dirumuskan hipotesis oleh siswa dan dibuktikan melalui percobaan untuk membentuk konsep.

Setelah melakukan validasi praktisi, dilakukan ujicoba produk dalam skala kecil. Hasil yang diperoleh adalah produk dapat digunakan dengan baik pada proses pembelajaran. Desain *scaffolding* yang dibuat dapat diterapkan pada proses pembelajaran, sesuai dengan hasil validasi konsep sebelumnya yaitu bantuan yang diberikan pada tahap awal pembelajaran cenderung lebih besar,

selanjutnya terjadi pemudaran dengan pengurangan bantuan jika siswa sudah dapat mengikuti proses pembelajaran dengan baik.

Bantuan yang diberikan harus sesuai dengan ZPD siswa. *Zone of Proximal Development (ZPD)* merupakan zona antara tingkat perkembangan aktual dan potensial. Tingkat perkembangan aktual terlihat dari kemampuan siswa dalam menyelesaikan tugas secara mandiri, sedangkan tingkat perkembangan potensial dilihat dari kemampuan siswa memecahkan masalah yang lebih tinggi dengan bantuan orang dewasa (guru) (Rusdi, 2019). Perkiraan persentasi penggunaan jenis *scaffolding* pada setiap sintak *discovery learning* ditunjukkan pada gambar 3.



Gambar 3. Persentase Penggunaan Jenis *Scaffolding* pada Sintak *Discovery Learning*

Berdasarkan gambar 3 dapat dilihat bahwa pada sintak *stimulation* jenis *scaffolding* yang banyak berperan adalah *cueing* dan *prompting*, hal ini disebabkan karena pada sintak ini guru perlu memfokuskan perhatian dan kognitif siswa dengan menampilkan permasalahan berupa fenomena dan skema pada lembar kerja siswa. Sehingga siswa dapat berpikir dan membayangkan skema percobaan dengan baik dengan bantuan ilustrasi gambar yang disediakan di lembar kerja. Pada sintak ini tidak dilakukan *explaining* agar timbul keinginan siswa untuk menyelidiki sendiri dan menyelesaikan permasalahan tersebut. Pada sintak – sintak berikutnya dapat dilihat bahwa pada tahap awal pembelajaran bantuan yang diberikan guru lebih besar yaitu dengan jenis *scaffolding explaining* dan *cueing*. Selanjutnya bantuan tersebut dikurangi sehingga pada akhir pembelajaran *scaffolding* yang dominan digunakan adalah *questioning*. Secara keseluruhan, penggunaan jenis *scaffolding* pada *discovery learning* dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Penggunaan jenis *scaffolding* pada *discovery learning*

| Sintak <i>Discovery Learning</i> | Jenis <i>Scaffolding</i> | | | |
|----------------------------------|--------------------------|------------------|---------------|-------------------|
| <i>Stimulation</i> | - | <i>prompting</i> | <i>cueing</i> | - |
| <i>Problem statement</i> | - | - | <i>cueing</i> | <i>explaining</i> |
| <i>Data collection</i> | - | - | <i>cueing</i> | <i>explaining</i> |
| <i>Data processing</i> | - | <i>prompting</i> | <i>cueing</i> | - |
| <i>Verification</i> | <i>questioning</i> | <i>prompting</i> | - | - |
| <i>Generalization</i> | <i>questioning</i> | - | - | - |
| Jumlah | 2 | 3 | 4 | 2 |

Berdasarkan tabel 2 dapat diamati bahwa jenis *scaffolding* yang banyak digunakan adalah *cueing*, selanjutnya *prompting*. Hal ini disebabkan karena pada proses pembelajaran guru perlu memfokuskan perhatian siswa pada sumber informasi yang ada di lembar kerja siswa sehingga proses pembelajaran lebih efisien. Selain itu pembelajaran berbasis temuan juga perlu dilakukan dorongan kognitif dan metakognitif berupa *prompting* agar siswa dapat menyelesaikan tugas dengan baik. Sedangkan *explaining* diaplikasikan pada tahap awal pembelajaran dan *questioning* pada tahap akhir pembelajaran.

KESIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan produk berupa alur algoritma *scaffolding* pada *discovery learning* untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan lembar kerja. Produk yang dihasilkan diperuntukkan kepada guru dan siswa. Berdasarkan hasil validasi ahli dan praktisi diketahui bahwa produk layak digunakan pada proses pembelajaran. Selanjutnya berdasarkan hasil uji coba kelompok kecil terhadap produk diketahui bahwa produk efektif digunakan pada proses pembelajaran dan berpotensi meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa. Namun terdapat kelemahan dari produk akhir yang dihasilkan yaitu desain *scaffolding* yang direkomendasikan tidak bersifat mutlak, sehingga guru harus dapat mengambil inisiatif memilih jenis *scaffolding* yang tepat. Selain itu pada penelitian ini hanya dilakukan uji skala kecil, sehingga tidak diketahui secara pasti efektivitas produk dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah. Penelitian selanjutnya dapat melakukan uji coba lapangan produk yang dihasilkan, atau melakukan pengembangan *scaffolding* pada model, variabel, dan materi lainnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada guru dan siswa SMA Negeri 2 Muaro Jambi, Program Studi Magister Pendidikan Kimia Universitas Jambi dan semua pihak yang terlibat pada penelitian ini.

REFERENSI

- Alfieri, 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. <https://doi.org/10.1037/a0021017>
- Ananda, P. D., & Atmojo, S. E. (2022). The impact of the discovery learning model on problem - solving ability and scientific attitude of elementary school teacher education students. *International Journal of Elementary Education*, 6(2), 259–267. <https://doi.org/10.23887/ijee.v6i2.47684>

- Cahyono, A. N. (2010). *Vygotskian perspective: Proses scaffolding untuk mencapai zone of proximal development (ZPD) peserta didik dalam pembelajaran matematika*. 442–448. www.labvirtualschool.adinegara.com
- Chusni, M. M., Saputro, S., Suranto, & Rahardjo, S. B. (2020). The potential of discovery learning models to empower students' critical thinking skills. *Journal of Physics: Conference Series*, 1464(1), 1–6. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1464/1/012036>
- Fisher, D., & Frey, N. (2010). *Guided instruction: How to develop confident and successful learners*. ASCD. www.ascd.org/books
- Hosnan, M. (2016). *Pendekatan saintifik dan kontekstual dalam pembelajaran abad 21*. Ghalia Indonesia.
- Hulukati, E., Zakiyah, S., & Rustam, A. (2018). The Effect of guided discovery learning model with superitem test on students' problem-solving ability in mathematics. *Journal of Social Science Studies*, 5(2), 210–219. <https://doi.org/10.5296/jsss.v5i2.13406>
- Jana, P., & Fahmawati, A. A. N. (2020). Model discovery learning untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 9(1), 213–220. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2157>
- Kemendikbud. (2018). *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia* (No. 36). <https://luk.staff.ugm.ac.id/atur/bsnp/Permendikbud36-2018K13SMA-MALengkap.pdf>
- Khasinah, S. (2021). Discovery Learning: Definisi, Sintaksis, Keunggulan dan Kelemahan. *Jurnal Mudarrisuna: Media Kajian Pendidikan Agama Islam*, 11(3), 402–413. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.22373/jm.v11i3.5821>
- Kolomuç, A., & Tekin, S. (2011). Chemistry teachers' misconceptions concerning concept of chemical reaction rate. *Eurasian Journal of Physics and Chemistry Education*, 3(2), 84–101. <http://www.eurasianjournals.com/index.php/ejpc>
- Könings, K. D., van Zundert, M., & van Merriënboer, J. J. G. (2019). Scaffolding peer-assessment skills: Risk of interference with learning domain-specific skills? *Learning and Instruction*, 60, 85–94. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2018.11.007>
- Lee, J., & Jang, S. (2014). A methodological framework for instructional design model development: Critical dimensions and synthesized procedures. *Educational Technology Research and Development*, 62, 743–765. <https://doi.org/10.1007/s11423-014-9352-7>
- Mamin, R. (2008). Penerapan metode pembelajaran scaffolding pada pokok bahasan sistem periodik unsur. *Jurnal Chemica*, 10(2), 55–60. <https://ojs.unm.ac.id/chemica/article/view/420/36>
- Mayer, R. E. (2004). Should there be a three - strikes rule against pure discovery learning? The case for guided methods of instruction. *American Psychologist*, 59(1), 14–19. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.59.1.14>
- Ni'mah, M., Subandi, & Munzil. (2020). Keefektifan pembelajaran POGIL dengan strategi konflik kognitif untuk mengurangi miskonsepsi pada materi laju reaksi kelas XI SMA. *Jurnal*

- Pendidikan: Teori, Penelitian Dan Pengembangan*, 5(9), 1257–1264.
<http://journal.um.ac.id/index.php/jptpp/>
- Nuryani, D., & Handayani, I. (2020). Kompetensi Guru di Era 4.0 dalam Meningkatkan Mutu Pendidikan. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Program Pascasarjana Universitas PGRI Palembang*, 224–237.
- OECD. (2019). *PISA 2018 Results*.
https://www.oecd.org/pisa/Combined_Executive_Summaries_PISA_2018.pdf
- Polya, G. (1945). *How to solve it; a new aspect of mathematical method*. Princeton University.
- Rusdi, M. (2019). *Penelitian desain dan pengembangan kependidikan: Konsep, prosedur dan sintesis pengetahuan baru*. Rajawali Pers.
- Simanjuntak, D., Napitupulu, E. E., Manullang, M., Manalu, R., & Sinambela, L. (2018). The enhancement difference of student mathematical problem solving ability between guided discovery learning model and direct learning model. *American Journal of Educational Research*, 6(12), 1688–1692. <https://doi.org/10.12691/education-6-12-15>
- Slavin, R. E. (1997). *Cooperative Learning and Student Diversity*. In R. Ben-Ari & Y. Rich (Eds.), *Enhancing Education in Heterogeneous Schools: Theory and Application*. Bar-Ilan University.
- Syahri, W., Muhaimin, & Ardi, A. M. (2016). Pengembangan multimedia interaktif berbasis representasi kimia pada materi laju reaksi untuk siswa kelas XI SMAN 4 Kota Jambi. *J. Indo. Soc. Integ. Chem*, 8(2), 26–34. <https://doi.org/10.22437/jisic.v9i1.5081>
- Trianto. (2014). *Model pembelajaran terpadu: Konsep, strategi, dan implementasinya dalam kurikulum tingkat satuan pendidikan (KTSP)* (F. Yustianti, Ed.; 1st ed.). Bumi Aksara.
- 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. <https://doi.org/10.1007/s10648-010-9127-6>
- Wagner, W., Göllner, R., Helmke, A., Trautwein, U., & Lüdtke, O. (2013). Construct validity of student perceptions of instructional quality is high, but not perfect: Dimensionality and generalizability of domain-independent assessments. *Learning and Instruction*, 28, 1–11.
- Yuriev, E., Naidu, S., Schembri, L. S., & Short, J. L. (2017). Scaffolding the development of problem-solving skills in chemistry: Guiding novice students out of dead ends and false starts. *Chemistry Education Research and Practice*, 18(3), 486–504. <https://doi.org/10.1039/c7rp00009j>