

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **A. Metode Pembelajaran *Scaffolding***

*Scaffolding* adalah suatu istilah yang dipopulerkan oleh Jerome Bruner, seorang ahli psikolog perkembangan masa kini. *Scaffolding* menurut Bruner adalah proses yang digunakan orang dewasa untuk menuntun anak-anak melalui zona perkembangan proksimalnya. Metode pembelajaran *scaffolding* mengacu pada teori Vygotsky, yaitu pembelajaran yang terjadi apabila siswa bekerja atau belajar menyelesaikan tugas-tugas yang belum dipelajari namun tugas-tugas tersebut berada dalam *zone of proximal development (ZPD)* atau perkembangan sedikit di atas perkembangan siswa saat ini (Yanti, 2019).

Vygotsky menyatakan bahwa terdapat dua tingkat perkembangan siswa, yaitu tingkat perkembangan aktual dan tingkat perkembangan potensial. Tingkat perkembangan aktual adalah pemungisian intelektual individu saat ini dan kemampuan untuk belajar sesuatu yang khusus atas kemampuannya sendiri, sedangkan tingkat perkembangan potensial adalah tingkat seorang individu dapat memfungsikan atau mencapai tingkat tersebut menggunakan bantuan orang lain seperti guru, orang tua, atau teman yang kemampuannya lebih tinggi (Yanti, 2019). Zona antara tingkat perkembangan aktual dan perkembangan potensial itulah yang disebut zona perkembangan proksimal (ZPD) (Apriyanti, 2011).

Inti dari *scaffolding* adalah memberikan sejumlah besar bantuan kepada siswa selama tahap-tahap awal pembelajaran, kemudian sedikit demi sedikit bantuan

tersebut dikurangi sampai siswa dapat menyelesaikan tugas-tugasnya sendiri. Bantuan yang diberikan kepada siswa dapat berupa petunjuk, peringatan, dorongan, menguraikan permasalahan, memberikan contoh, ataupun hal lain yang memungkinkan siswa dapat belajar secara mandiri. Vygotsky meyakini bahwa interaksi sosial dengan orang lain memacu terbentuknya ide baru dan meningkatkan intelektual peserta didik (Yanti, 2019). Dapat disimpulkan bahwa metode *scaffolding* adalah metode yang digunakan guru dimana siswa diberikan kebebasan untuk berpikir dan menyelesaikan masalah sendiri dengan diberikan bantuan seperti arahan dan dukungan sehingga pembelajaran dapat lebih terarah dan tujuan pembelajaran tercapai (Apriyanti, 2011).

Langkah-langkah dalam pembelajaran menggunakan metode *scaffolding* menurut Applebee dan Langer dalam Apriyanti (2011), yaitu:

1. *Intentionality*, yaitu mengklasifikasikan bagian yang kompleks yang akan dikuasai siswa menjadi beberapa bagian yang spesifik, jelas, dan satu kesatuan untuk mencapai kompetensi secara utuh.
2. *Appropriateness*, yaitu fokus memberikan bantuan kepada siswa pada aspek-aspek yang belum dikuasai secara maksimal.
3. *Structure*, yaitu pemberian model supaya siswa dapat belajar dari model yang ditampilkan. Pemberian model dapat melalui proses berpikir, kata-kata, perbuatan, atau performansi, kemudian siswa diminta untuk menjelaskan apa yang telah dipelajari dari model tersebut.
4. *Collaboration*, yaitu guru memberikan respons terhadap tugas yang dikerjakan siswa. Peran guru sebagai kolaborator, bukan sebagai evaluator, sehingga guru melakukan kolaborasi dengan siswa.

5. *Internalization*, yaitu guru melakukan pemantapan pengetahuan yang dimiliki siswa supaya siswa benar-benar menguasai materi dengan baik.

*Scaffolding* menurut (Anghileri, 2006), memiliki enam karakteristik kunci yaitu:

1. *Recruitment*, yaitu mendata ketertarikan dan kepatuhan siswa terhadap kebutuhan dari tugas yang diberikan.
2. *Reduction in degrees of freedom*, yaitu menyederhanakan tugas sehingga umpan balik dapat digunakan untuk koreksi.
3. *Direction maintenance*, (memberi dorongan dan koreksi secara verbal) menjaga siswa supaya mencapai tujuan tertentu.
4. *Marking critical features*, (mengkonfirmasi dan memeriksa) menekankan pada sesuatu dan menginterpretasi kesalahan.
5. *Frustration control*, yaitu menanggapi emosi yang diungkapkan siswa.
6. *Demonstration*, yaitu memodelkan solusi dari suatu tugas.

## **B. *Scaffolding* dalam Pembelajaran Matematika**

Hierarki terhadap pembelajaran matematika menggunakan metode *scaffolding* ke dalam tiga tingkatan. Tingkatan tersebut menurut (Wulan, 2015) dan (Hasan, 2015), yaitu:

1. *Enviromental Provisions (classroom organization)*, pada tahap ini guru mengatur lingkungan pembelajaran (kelas) sebelum memulai pembelajaran. Guru menyiapkan hal-hal yang mendukung pembelajaran seperti alat peraga, berupa grafik, *puzzle*, balok, alat untuk mengukur) dan semacamnya. Guru juga mengatur siswa, seperti mengelompokkan siswa sedemikian rupa

sehingga pembelajaran dapat dilaksanakan melalui proses kolaborasi dalam menyelesaikan tugas tertentu. Guru umumnya memberi tugas terstruktur dalam bentuk lembar kerja maupun kegiatan terarah. Pada *scaffolding* tahap ini, interaksi antara guru dan siswa tidak terjadi secara langsung. Namun umpan balik terhadap emosi siswa dapat ditanggapi guru dengan berkata dan bertindak untuk mendapatkan perhatian, mendukung, dan menyetujui kegiatan siswa.

2. *Explaining, Reviewing, and Rescruturing*, pada tahap kedua ini baru terjadi interaksi langsung antara guru dengan siswa. Interaksi tersebut meliputi *explaining, reviewing, dan restructuring*. Pada *explaining* (menjelaskan dengan teknik *showing* dan *telling*), peran guru mendominasi kelas sehingga siswa dibatasi untuk berpikir mandiri. Di sisi lain, siswa telah berpikir untuk menyelesaikan permasalahan menggunakan idenya sendiri. Alternatif selanjutnya yaitu *reviewing* dan *restructuring*. *Reviewing* dilakukan ketika siswa berhadapan dengan tugas. Siswa tidak selalu dapat mengidentifikasi aspek yang berkaitan dengan masalah yang diselesaikan. Peran guru adalah memusatkan kembali perhatian siswa dan memberi kesempatan siswa untuk mengembangkan pemahamannya. Interaksi guru dan siswa yang terjadi pada *reviewing* tidak dimaksudkan untuk mengubah pemahaman siswa yang telah terbentuk, tetapi untuk mendorong adanya refleksi dan klarifikasi. Terdapat lima tipe interaksi dalam *reviewing*, yaitu:

- a. Meminta siswa untuk menyatakan pandangan, perasaan, dan mengungkapkan dengan lisan apa yang mereka lihat dan mereka pikirkan.

- b. Menginterpretasi tindakan dan ungkapan yang dilakukan siswa.
- c. Menggunakan pertanyaan yang mendorong dan mengarahkan pada pembuktian.
- d. Pemodelan parallel, yaitu pemodelan pada masalah lain yang memiliki karakter sama dengan masalah yang diberikan.
- e. Meminta siswa untuk menjelaskan dan melakukan justifikasi, tujuannya adalah membantu guru dalam memonitor pemahaman siswa.

*Restructuring* dilakukan dengan mengaitkan ide pengetahuan yang sudah ada dan memaknai ide lebih lanjut. Interaksi yang terjadi dalam *restructuring* adalah sebagai berikut:

- a. Menyediakan konteks pembelajaran yang bermakna dalam situasi abstrak.
- b. Menyederhanakan masalah dengan membatasi kebebasan siswa.
- c. Mengatakan dengan cara lain apa yang diungkapkan siswa.
- d. Melakukan kegiatan diskusi tentang makna atau istilah yang terdapat dalam masalah.

3. *Developing conceptual thinking, scaffolding* pada tingkatan ini adalah mengembangkan pemikiran konseptual dengan mengembangkan pemahaman siswa yang berkaitan dengan informasi yang telah diperoleh siswa. Interaksi yang dapat dilakukan guru dan siswa pada tahapan ini adalah:

- a. Mengembangkan alat representasi yang dapat mentransfer dan membangun keahlian dan pemahaman matematis siswa sehingga dapat dikomunikasikan.

- b. Membangun koneksi yang mendorong siswa menggunakan pengetahuan matematikanya dan mengembangkan strategi siswa sendiri dalam menyelesaikan masalah.
- c. Menciptakan diskusi konseptual, pada bagian ini penjelasan dan justifikasi guru melebihi pada tahap kedua *scaffolding*, yaitu dengan melakukan kegiatan refleksif bagi siswa.

### **C. Berpikir Komputasi**

#### **1. Pengertian Berpikir**

Berpikir adalah suatu kegiatan mental ketika seseorang menghadapi suatu situasi atau masalah yang harus dipecahkan. Sedangkan masalah adalah suatu kondisi membingungkan akibat adanya hambatan sehingga memerlukan solusi dalam menyelesaikannya (Nurjanah et al., 2019). Berpikir juga diartikan sebagai proses yang membentuk representasi mental baru melalui transformasi oleh interaksi kompleks dari atribusi mental yang meliputi pertimbangan, pengabstrakan, penalaran, penggambaran, pemecahan masalah logis, pembentukan konsep, kreativitas, dan kecerdasan (Martin & Ermawaty, 2015). Masalah dalam matematika tidak hanya terkait dengan angka. Masalah dalam matematika sangat bervariasi. Setiap masalah tentunya membutuhkan pemecahan masalah. Dalam memecahkan masalah diperlukan kemampuan berpikir komputasi.

#### **2. Pengertian Berpikir Komputasi**

Istilah berpikir komputasi atau *computational thinking* (CT) pertama kali diperkenalkan oleh Seymour Papert pada tahun 1980 dan

1996. Pemerintah Inggris pada tahun 2014 memasukkan materi pemrograman ke dalam kurikulum wajib sekolah dasar dan menengah untuk mengenalkan berpikir komputasi sejak dini kepada siswa (Malik et al., 2018). Beberapa negara maju lainnya seperti Amerika Serikat dan Korea Selatan juga sudah menerapkan CT dalam kurikulum sekolah (Nurmuslimah, 2019). Sedangkan di Indonesia, CT belum diterapkan dalam kurikulum nasional.

Berpikir komputasi (*computational thinking*) menurut TOKI (2018) merupakan metode dan proses berpikir untuk menyelesaikan persoalan dengan menerapkan dekomposisi dan formulasi persoalan, abstraksi, algoritma, dan pengenalan pola persoalan. Berpikir komputasi adalah keterampilan kognitif yang memungkinkan pendidik mengidentifikasi pola dan memecahkan masalah yang kompleks menjadi langkah-langkah kecil supaya lebih mudah dikelola, kemudian mengatur dan merancang serangkaian langkah untuk memberikan solusi, dan membangun representasi data melalui simulasi.

Berpikir komputasi lebih menekankan pada pemecahan masalah menggunakan logika, sehingga berpikir komputasi merupakan bagian dari kemampuan pemecahan masalah. Berpikir komputasi meliputi proses berpikir nalar (*reasoning*) yang diikuti dengan pengambilan keputusan atau pemecahan masalah (*problem solving*). Empat keterampilan berpikir komputasi yang didemonstrasikan oleh perusahaan *google* menurut Lee et al. (2012), yaitu:

- a. Dekomposisi permasalahan, menurut (Sentance & Csizmadia, 2017) yaitu cara berpikir mengenai sebuah istilah contoh dalam komponen bagian-bagiannya supaya bagian tersebut dapat dipahami, dipecahkan, dikembangkan, dan dievaluasi secara terpisah. Dekomposisi membuat masalah yang kompleks menjadi sederhana dan mudah diselesaikan sehingga suatu ide akan mudah dipahami dan sistem penyelesaian dapat dirancang dengan mudah.
- b. Pengenalan pola, adalah mengenali permasalahan yang sama dalam kasus berbeda (Nurmuslimah, 2019). Pengenalan pola menurut Mufidah (2018) adalah kunci utama dalam menyelesaikan suatu permasalahan.
- c. Abstraksi dan generalisasi pola, yaitu memahami informasi yang berkaitan dengan suatu masalah atau konsep yang tidak ditunjukkan secara eksplisit (Nurmuslimah, 2019). Generalisasi berkaitan dengan identifikasi pola, persamaan, dan hubungan. Generalisasi merupakan cara memecahkan masalah baru berdasarkan penyelesaian permasalahan sebelumnya yang sejenis (Sentance & Csizmadia, 2017).
- d. Berpikir algoritma, menurut Nurmuslimah (2019) adalah menyusun langkah-langkah penyelesaian masalah secara terstruktur dan efisien.

Berdasarkan definisi dari berpikir komputasi, maka dalam penelitian ini yang dimaksud dengan berpikir komputasi adalah kemampuan siswa dalam menyelesaikan suatu permasalahan melalui empat keterampilan : dekomposisi, abstraksi, algoritma, dan pola.



### **3. Indikator Berpikir Komputasi**

Indikator berpikir komputasi menurut (Mufidah, 2018) adalah sebagai berikut:

- a. Dekomposisi, dengan sub indikator siswa mampu mengidentifikasi informasi yang diketahui dari permasalahan yang diberikan dan siswa mampu mengidentifikasi informasi yang ditanyakan dari permasalahan yang diberikan.
- b. Abstraksi, dengan sub indikator siswa mampu menarik kesimpulan dari pola yang ditemukan dalam permasalahan yang diberikan.
- c. Algoritma, dengan sub indikator siswa mampu menyebutkan langkah-langkah logis yang digunakan untuk menyusun suatu penyelesaian dari permasalahan yang diberikan.
- d. Pola, dengan sub indikator siswa mampu mengenali pola atau karakteristik yang sama/ berbeda dalam memecahkan permasalahan yang diberikan guna membangun suatu penyelesaian.

#### **D. Materi Perbandingan**

Kompetensi dasar dalam materi perbandingan dalam penelitian ini mencakup:

3.8 Membedakan perbandingan senilai dan berbalik nilai dengan menggunakan tabel data, grafik, dan persamaan

4.8 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan perbandingan senilai dan berbalik nilai

Secara umum terdapat dua macam perbandingan menurut (Muzaki, 2010), yaitu:

1. Perbandingan senilai (seharga)

Nilai suatu barang pada perbandingan senilai akan naik atau turun sejalan dengan nilai yang dibandingkan. Misalkan kita dapat membuat kue dengan sejumlah tepung terigu yang kita punya. Apabila 1 ons tepung terigu dapat dipakai untuk membuat 10 buah kue, maka 3 ons kue dapat digunakan untuk membuat  $3 \times 10 = 30$  buah kue.

2. Perbandingan berbalik nilai (berbalik harga)

Pada perbandingan berbalik nilai berlaku apabila nilai suatu barang naik, maka nilai barang yang dibandingkan turun. Begitupun sebaliknya apabila nilai suatu barang turun, maka nilai barang yang dibandingkan naik. Misalnya, suatu pekerjaan akan membutuhkan waktu sedikit atau cepat selesai apabila pekerjaanya ditambah, begitupun sebaliknya.

### **E. Kerangka Teoritis**

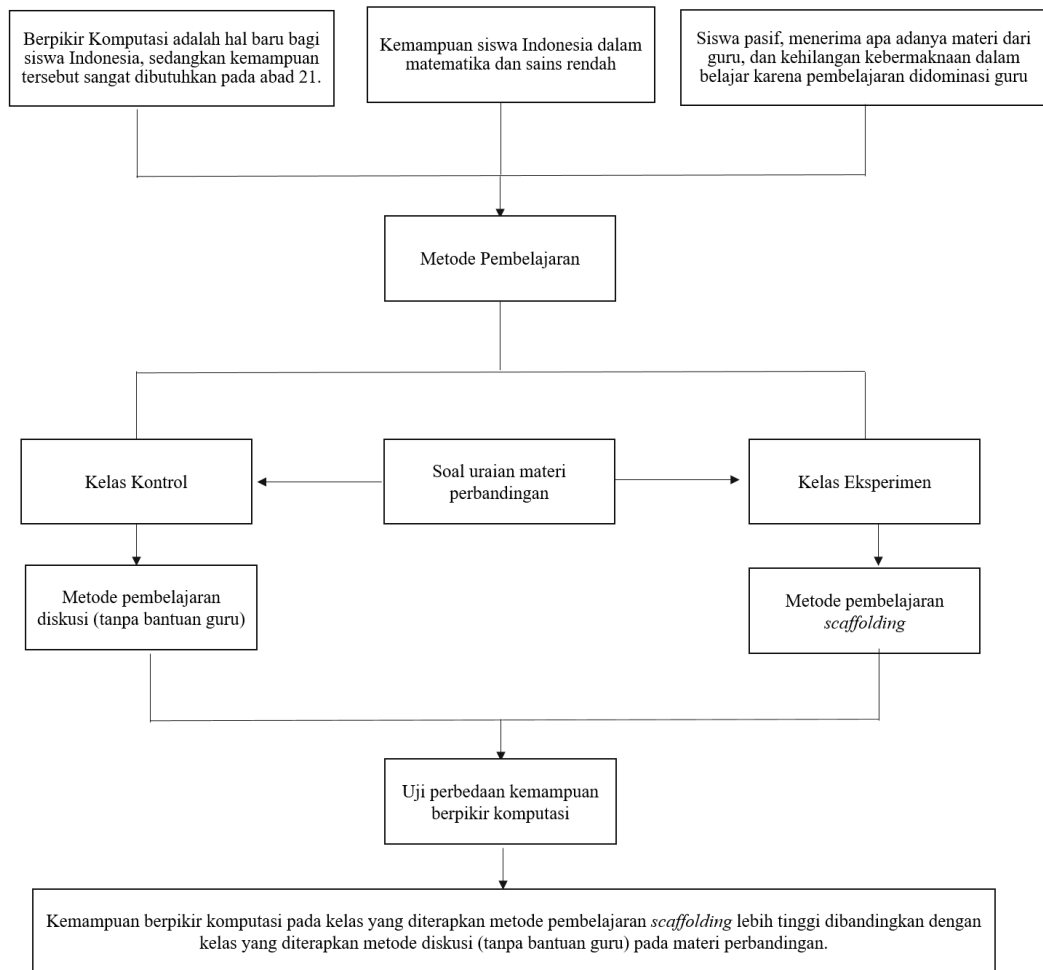
Fakta bahwa kemampuan berpikir komputasi merupakan hal baru dan sangat dibutuhkan pada abad 21, sedangkan kemampuan matematika dan sains siswa Indonesia yang rendah, menuntut guru untuk membantu meningkatkan kemampuan berpikir komputasi melalui proses belajar mengajar. Berpikir merupakan sesuatu yang dapat dipelajari dan diasah dengan berlatih, serta mengonstruksi pola pikir berdasarkan pengalaman. Menyelesaikan soal-soal berpikir komputasi merupakan salah satu cara melatih kemampuan berpikir komputasi. Siswa dapat menerapkan teknik yang cocok (dekomposisi, abstraksi, pengenalan pola, representasi data, algoritmik) untuk mendapatkan solusi.

Sudah saatnya pembelajaran diarahkan pada pembentukan keterampilan

berpikir, menguasai pengetahuan tentang konten dari persoalan yang dihadapi (*content knowledge*), dan mempunyai kompetensi sosial dan emosional dan hal lain yang nantinya dibutuhkan dalam menghadapi segala permasalahan hidup siswa, baik yang menyangkut dirinya, masyarakat, bangsa, dan negaranya. Proses belajar mengajar sudah saatnya menekankan pada kemampuan dan keterampilan berpikir, kecakapan mencari, menemukan dan memecahkan masalah sehingga peranan siswa lebih dominan daripada peranan guru.

Salah satu alternatif metode pembelajaran yang dapat diterapkan guru dalam mengembangkan kemampuan dan ketrampilan berpikir siswa adalah metode *scaffolding*. Pada metode *scaffolding*, siswa dibagi menjadi beberapa kelompok menurut level kognitif atau ZPD-nya, kemudian diberikan tugas berupa soal-soal berpikir komputasi. Fungsi pengelompokan siswa adalah mendorong siswa bekerja dan belajar menyelesaikan penugasan secara berkelompok agar terjadi diskusi antar siswa. Guru memberi bantuan berupa arahan, bimbingan, motivasi, pemberian contoh, kata kunci, atau hal lain yang dapat memancing siswa kearah kemandirian belajar. Guru juga mengarahkan siswa yang memiliki level kognitif atau ZPD tinggi untuk membantu siswa yang memiliki level kognitif atau ZPD rendah.

Penulis merangkum masalah tersebut ke dalam kerangka berpikir seperti berikut:



**Gambar 2.1.** Kerangka berpikir

