

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Hakekat Matematika

Matematika berasal dari kata Yunani “*mathein*” atau “*manthein*” yang artinya “mempelajari”. Kedua kata itu erat kaitanya dengan kata Sanskerta “*medha*” atau “*widya*” yang artinya “kepandaian”, “ketahuan” atau “inteleksi”. Berdasarkan etimologis, perkataan matematika berarti “ilmu pengetahuan yang diperoleh dengan bernalar”. Hal ini dimaksudkan karena dalam matematika lebih menekankan aktivitas dalam dunia rasio (penalaran). Matematika terbentuk sebagai hasil pemikiran manusia yang berhubungan dengan ide, proses dan penalaran.¹⁰ Matematika merupakan ilmu dasar, dengan menguasai matematika orang akan dapat belajar untuk mengatur jalan pemikirannya dan sekaligus belajar menambah kepandaiannya.¹¹ Matematika juga disinggung dalam Al-Qur’an yaitu pada surat Al-Kahfi ayat 25 tentang penjumlahan sebagai berikut:¹²

وَلَبِثُوا فِي كَهْفِهِمْ ثَلَاثَ مِائَةٍ سِنِينَ وَازْدَادُوا تِسْعًا ﴿٢٥﴾

Artinya: Dan mereka tinggal dalam gua mereka tiga ratus tahun dan ditambah sembilan tahun (lagi).

¹⁰ Erman Suherman, dkk, *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*, (Bandung: JICA, 2003), hal. 16

¹¹ Moch masykur dan Abdul Halim Fathani, *Mathematical Intelegence*, (Jogjakarta: Ar-Ruzz media, 2009), hal. 42-43.

¹² Salim Bahreisy dan Abdullah Bahreisy, *Al-Quran dan Terjemahnya*, (Surabaya: CV Sahabat Ilmu, 2013), hal. 297.

Menurut penjelasan ayat di atas dapat diketahui bahwa Allah mengajarkan kita penjumlahan. Penjumlahan merupakan sebagian unsur dari operasi dalam ilmu matematika. Jadi sebenarnya matematika sudah dibahas dalam Al Qur'an melalui isyarat-isyarat Allah dalam beberapa suratnya, salah satunya terdapat di surat Al-Kahfi ayat 25 tersebut.

Selanjutnya perlu diketahui juga bahwa ilmu matematika berbeda dengan disiplin ilmu lainnya. Matematika memiliki bahasa sendiri yaitu bahasa yang terdiri dari simbol-simbol dan angka. Salah satu ciri-ciri matematika yaitu memiliki objek yang abstrak. Artinya objek-objek yang ada tidak dapat dilihat secara langsung melalui kasat mata. Objek matematika adalah konsep, operasi dan prinsip yang kesemuanya itu diperlukan abstraksi untuk memahaminya. Oleh sebab itu abstraksi merupakan kemampuan penting yang diperlukan dalam belajar matematika.

B. Abstraksi

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia abstraksi diartikan sebagai proses atau perbuatan memisahkan.¹³ Wiryanto mengatakan bahwa abstraksi adalah sebuah aktivitas yang merupakan proses mental dalam membentuk suatu konsep matematika yang melibatkan hubungan-hubungan antar struktur atau objek-objek matematis.¹⁴

¹³ Pusat Bahasa Departemen Pendidikan Nasional, *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, (Jakarta: Balai Pustaka, 2005)

¹⁴ Wiryanto, *Level-Level Abstraksi ...*, hal. 569.

Mitchelmore dan White mengatakan bahwa “*Abstracting is an activity by which we become aware of similarities among our experiences. An abstraction is some kind of lasting change, the result of abstracting, which enables us to recognise new experiences as having the similarities of an already formed class.*”¹⁵ Artinya abstraksi adalah kegiatan dimana kita menjadi sadar akan kesamaan di antara pengalaman kita. Abstraksi adalah semacam perubahan yang berlangsung, hasil dari penguraian, yang memungkinkan kita untuk mengenali pengalaman baru seperti memiliki kesamaan dari kelas yang sudah terbentuk. Menurut psikologi kognitif klasik, ciri utama abstraksi adalah: penyaringan (*extraction*) sifat-sifat yang sama/umum dari sebuah himpunan contoh-contoh nyata dan kategorisasi yang berkorespondensi. Budiarto menyimpulkan bahwa yang dimaksud abstraksi adalah transisi dari konkrit ke abstrak, yaitu himpunan sifat-sifat yang sama/umum.¹⁶

Abstraksi dalam pembelajaran matematika merupakan serangkaian kemampuan untuk menggambarkan konsep matematis dari permasalahan kontekstual.¹⁷ Abstraksi merupakan aktivitas reorganisasi vertikal dari konsep matematika yang telah dikonstruksi sebelumnya menjadi sebuah struktur matematika yang baru. Istilah matematika yang telah dikonstruksi sebelumnya mengacu pada dua hal: pertama bahwa hasil proses abstraksi sebelumnya dapat digunakan pada aktivitas abstraksi sekarang dan kedua bahwa aktivitas sekarang berawal dari bentuk awal abstraksi. Istilah reorganisasi menjadi struktur baru menyiratkan bahwa terjadinya hubungan

¹⁵ Michael C. Mitchelmore and Paul White, *Development of ...*

¹⁶ Mega Teguh Budiarto, *Proses Abstraksi Siswa ...*

¹⁷ Pika Merliza, *Peranan Kemampuan Abstraksi ...*

matematis yang meliputi aksi matematis tingkat tinggi seperti membuat hipotesis baru, menemukan bukti atau menemukan kembali sebuah generalisasi matematis, bukti atau strategi baru untuk menyelesaikan masalah.

Indikasi terjadinya proses abstraksi dalam pemecahan masalah matematika, dapat dicermati dari beberapa aktivitas berikut: (1) Mengidentifikasi karakteristik objek melalui pengalaman langsung. (2) Mengidentifikasi karakteristik objek yang dimanipulasikan atau diimajinasikan. (3) Membuat generalisasi. (4) Merepresentasikan gagasan matematika dalam bahasa dan simbol-simbol matematika. (5) Melepaskan sifat-sifat kebendaan dari sebuah objek atau melakukan idealisasi. (6) Membuat hubungan antar proses atau konsep untuk membentuk suatu pengertian baru. (7) Mengaplikasikan konsep pada konteks yang sesuai. (8) Melakukan manipulasi objek matematis yang abstrak.

Abstraksi memiliki beberapa level, adapun level abstraksi yang disampaikan oleh Cifarelli ada empat yaitu: pengenalan (*recognition*), representasi (*representation*), abstraksi struktural (*structural abstraction*) dan kesadaran struktural (*structural awareness*). Level pertama adalah pengenalan (*recognition*), pada tahap ini siswa mampu mengidentifikasi suatu struktur matematika yang telah ada sebelumnya, baik pada aktivitas yang sama maupun aktivitas sebelumnya. Siswa mengenali suatu struktur matematika terjadi ketika mereka menyadari bahwa suatu struktur yang telah ada dan mungkin telah digunakan sebelumnya “melekat” pada masalah matematika/konsep dasar pecahan yang dihadapi saat ini. Ketika siswa dihadapkan pada pemecahan masalah, memahami dan menjelaskan situasi

tertentu atau merefleksikan suatu proses, mereka memerlukan aturan atau hubungan yang mendasari permasalahan tersebut. Untuk mencapai tujuan tersebut, mereka harus mengingat kembali struktur yang telah mereka peroleh pada aktivitas sebelumnya dan menggunakannya dalam aktivitas selanjutnya.¹⁸

Level kedua adalah representasi (*representation*). Pada tahap representasi ini, siswa menggunakan diagram di dalam memecahkan suatu situasi untuk membantu refleksi. Refleksi di sini individu perlu menunjukkan suatu derajat tingkat fleksibilitas dan kendali tertentu atas aktivitas sebelumnya. Segala aktivitas penyelesaian yang mungkin dilaksanakan, tanpa bisa mengantisipasi hasilnya.¹⁹

Level ketiga adalah abstraksi struktural (*structural abstraction*). Pada level ketiga ini, siswa mampu membuat abstraksi dan representasi aktivitas penyelesaian. Siswa juga mampu untuk merefleksi potensial dari aktivitas sebelumnya. Siswa mampu memproyeksikan dan mereorganisasi struktur yang diciptakan dari aktivitas dan interpretasi siswa itu sendiri kepada suatu situasi baru. Struktur matematika yang ada diproyeksikan dan direorganisasikan, sehingga menambah kedalaman pengetahuan siswa sendiri. Reorganisasi dari konsep matematika merupakan aktivitas mengumpulkan, menyusun, mengorganisasi, mengembangkan unsur-unsur matematis menjadi unsur baru. Dalam pemecahan masalah siswa mampu memecahkan masalah yang baru dengan menggunakan koordinasi-koordinasi tertentu dari struktur-

¹⁸ Wiryanto, *Level-Level Abstraksi ...*, hal. 572

¹⁹ *Ibid*, hal. 572

struktur yang telah dibangun dan direorganisasikan oleh siswa tersebut, tetapi kita tidak tahu apakah siswa ini sadar atau tidak sadar dalam hal ini.²⁰

Level ke-empat adalah kesadaran struktural (*structural awareness*). Pada level ini, siswa akan menunjukkan suatu kemampuan untuk mengantisipasi hasil-hasil dari aktivitas potensial tanpa harus menyelesaikan semua aktivitas yang dipikirkan. Kesadaran struktural mengacu pada kesadaran metakognisi siswa mengenai aktivitas dan organisasi pada struktur kognitifnya. Siswa mampu memikirkan struktur sedemikian sebagai objek-objek dan mampu membuat keputusan tentang hal tersebut tanpa mengusahakan bentuk fisik atau secara mental merepresentasikan metode penyelesaian. Pada tahapan ini mendeskripsikan apakah seorang problem solver sadar atau tidak sadar pada konsep-konsep tertentu selama aktivitas pemecahan masalah mereka, dan membantu mengidentifikasi apakah seorang problem solver menggunakan metode penyelesaian sebelumnya atau apakah dia menggunakan metode pemecahan masalah yang baru.²¹ Contoh dari masing-masing level abstraksi akan dijelaskan pada Tabel 2.1 Contoh Aktivitas Abstraksi dengan soal berikut ini:

Pak Ahmad memiliki sebuah kandang sapi berbentuk persegi panjang dengan luas 48 m^2 . Perbandingan panjang dan lebar kandang 4 : 3. Kandang tersebut akan dibuatkan pagar disekelilingnya, berapakah panjang pagar yang akan dibuat Pak Ahmad?

²⁰ *Ibid*, hal. 572

²¹ *Ibid*, hal. 572-573

Tabel 2.1 Contoh Aktivitas Abstraksi

Abstraksi	Penyelesaian	Karakteristik dan aktivitas abstraksi
Pengenalan (Recognition)	$L = p \times l$ $48 = 4x \times 3x$ $48 = 12x^2$ $4 = x^2$ $2 = x$ $p = 4.2 = 8$ $l = 3.2 = 6$ $K = 2(p + l) = 2(8 + 6) = 2(14) = 28$ <p>Jadi panjang pagar yang akan dibuat oleh Pak Ahmad adalah 28m.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Siswa membaca soal. Siswa mengatakan bahwa ia pernah menemui soal serupa sebelumnya, sehingga untuk menyelesaikan soal ini ia mengikuti langkah-langkah yang sudah pernah ia lakukan sebelumnya
Representasi (Representation)	Diketahui:  <p style="text-align: center;">4a</p> <p style="text-align: right;">3a</p> $L = 48 \text{ m}^2$ $p = 4a$ $l = 3a$ Ditanya : K Jawab: $L = p \times l$ $48 = 4a \times 3a$ $\text{Misal } a = 2$ $p = 4a = 4.2 = 8$ $l = 3a = 3.2 = 6$ $L = 8 \times 6 = 48$ $K = 2(p + l) = 2(8 + 6) = 2(14) = 28$ <p>Jadi panjang pagar yang akan dibuat oleh Pak Ahmad adalah 28m.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mampu menyatakan pemikiran sebelumnya dalam bentuk simbol matematika, kata-kata atau grafik untuk membantu refleksi/rekonstruksi. <i>Disini siswa menggambarkan sebuah persegi panjang beserta apa yang diketahui</i> Siswa mampu menerjemahkan dan mentransformasikan informasi atau struktur ke dalam model matematika $L = 58 \text{ m}^2$ $p = 4a$ $l = 3a$ Menjalankan metode solusi alternatif yang mungkin <i>Disini siswa mencari panjang dan lebar kandang sebenarnya terlebih dahulu untuk menjawab apa yang ditanyakan dengan mengira-ngira lalu memastikan dengan menghitung luasnya. Karena hasilnya sama dengan yang diketahui berarti pengiraan tersebut benar.</i>

Lanjutan Tabel 2.1

Abstraksi	Penyelesaian	Karakteristik dan aktivitas abstraksi
Abstraksi struktural (<i>Structural Abstraction</i>)	Diketahui:  $4a$ $3a$ $L = 48 \text{ m}^2$ Ditanya : K Jawab: $\frac{p}{l} = \frac{4}{3} = \frac{8}{6}$ $L = p \times l = 8 \times 6 = 48$ $p = 8$ $l = 6$ $K = 2(p + l) = 2(8 + 6) = 2(14) = 28$ Jadi panjang pagar yang akan dibuat oleh Pak Ahmad adalah 28m.	<ul style="list-style-type: none"> • Merefleksi aktivitas sebelumnya kepada situasi baru. <i>Yaitu dengan menggambar persegi panjang.</i> • Mengembangkan strategi baru untuk suatu masalah, dimana sebelumnya belum digunakan. <i>Karena yang ditanyakan keliling siswa harus mencari terlebih dahulu panjang dan lebar sebenarnya melalui perbandingan yang senilai.</i> • Mengantisipasi sumber kesulitan dalam proses penyelesaian apabila digunakan metode yang lain. <i>Siswa menuliskan</i> $L = p \times l = 8 \times 6 = 48$ • Mereorganisasikan struktur masalah matematika berupa menyusun, mengorganisasikan dan mengembangkan. $p = 8$ $l = 6$ $K = 2(p + l)$
Kesadaran struktural (<i>Structural Awareness</i>)	Ditanya : K Jawab: $L = p \times l$ $48 = 4a \times 3a$ $48 = 12 a^2$ $4 = a^2$ $2 = a$ $p = 4a = 4 \cdot 2 = 8$ $l = 3a = 3 \cdot 2 = 6$ $K = 2(p + l) = 2(8 + 6) = 2(14) = 28$ Jadi panjang pagar yang akan dibuat oleh Pak Ahmad adalah 28m.	<ul style="list-style-type: none"> • Sadar akan kemampuannya untuk mengantisipasi hasil pemecahan masalah tanpa menjalankan semua aktivitas yang dipikirkan. • Memberikan argumen-argumen atau alasan-alasan terhadap keputusan yang dibuat. • Sadar akan kesulitan selama proses penyelesaian apabila digunakan alternatif metode penyelesaian yang lain. <i>Disini siswa tahu cara apa yang harus ia lakukan serta mampu memberikan alasan mengapa cara itu ia pilih tanpa harus merepresentasikan kembali apa yang diketahui dari soal. Dia juga mampu membuktikan apakah hasil yang sudah ia peroleh benar atau salah. Hal ini bisa diketahui melalui wawancara dengan siswa tersebut.</i>

Adapun karakteristik dari masing-masing level abstraksi adalah sebagai berikut²²:

1) Pengenalan (*recognition*)

- a) Mengingat kembali aktivitas sebelumnya yang berkaitan dengan masalah yang sedang dihadapi.
- b) Mengidentifikasi aktivitas sebelumnya yang berkaitan dengan masalah yang sedang dihadapi.

2) Representasi (*representation*)

- a) Menyatakan hasil pemikiran sebelumnya dalam bentuk simbol matematika, kata-kata atau grafik untuk membantu refleksi/rekonstruksi
- b) Menerjemahkan dan mentransformasikan informasi atau struktur ke dalam model matematika.
- c) Menjalankan metode solusi alternatif yang mungkin.

3) Abstraksi struktural (*structural abstraction*)

- a) Merefleksi aktivitas sebelumnya kepada situasi baru.
- b) Mengembangkan strategi baru untuk suatu masalah, dimana sebelumnya belum digunakan.
- c) Mengantisipasi sumber kesulitan dalam proses penyelesaian apabila digunakan metode yang lain.
- d) Mereorganisasikan struktur masalah matematika berupa menyusun, mengorganisasikan dan mengembangkan.

²² *Ibid*, hal. 569.

4) Kesadaran struktural (*structural awareness*)

- a) Sadar akan kemampuannya untuk mengantisipasi hasil pemecahan masalah tanpa menjalankan semua aktivitas yang dipikirkan.
- b) Memberikan argumen-argumen atau alasan-alasan terhadap keputusan yang dibuat.
- c) Sadar akan kesulitan selama proses penyelesaian apabila digunakan alternatif metode penyelesaian yang lain.
- d) Merefleksikan keputusan yang diperoleh untuk aktivitas berikutnya.
- e) Mampu menunjukkan ringkasan aktivitasnya selama pemecahan masalah.

C. Pemecahan Masalah

Pemecahan masalah adalah proses yang dilakukan individu dalam mengkombinasikan pengetahuan-pengetahuan sebelumnya untuk menghadapi situasi baru.²³ Pemecahan masalah merupakan suatu usaha menemukan cara untuk keluar dari kesulitan, dimana cara tersebut masih dikelilingi sejumlah hambatan untuk mencapai tujuan yang tidak segera dapat dicapai.²⁴

²³ Wiryanto, *Level-Level Abstraksi ...*, hal. 574

²⁴ Darma Andreas Ngilawajan, *Proses Berpikir Siswa SMA dalam Memecahkan Masalah Matematika Materi Turunan Ditinjau dari Gaya Kognitif Field Independent dan Field Dependent*, hal. 74, *Jurnal Pedagogia* Vol. 2 No. 1, Februari 2013.

Pemecahan masalah dalam Al-Quran tersirat pada kisah nabi Ayyub dimana Allah swt memberikan jalan keluar dari masalah yang dihadapinya.

Q.S. Shaad/38: 41-44²⁵

وَأَذْكُرُّ عَبْدَنَا أَيُّوبَ إِذْ نَادَى رَبَّهُ أَنِّي مَسَّنِيَ الشَّيْطَانُ بِنُصْبٍ وَعَذَابٍ ﴿٤١﴾ أَرْكُضْ بِرِجْلِكَ
هَذَا مُغْتَسَلٌ بَارِدٌ وَشَرَابٌ ﴿٤٢﴾ وَوَهَبْنَا لَهُ أَهْلَهُ وَمِثْلَهُمْ مَعَهُمْ رَحْمَةً مِنَّا وَذِكْرَى لَأُولِي
الْأَلْبَابِ ﴿٤٣﴾ وَخُذْ بِيَدِكَ ضِغْتًا فَاضْرِبْ بِهِ وَلَا تَحْنَثْ ۗ إِنَّا وَجَدْنَاهُ صَابِرًا نِعَمَ الْعَبْدِ ۗ إِنَّهُ
أَوَّابٌ ﴿٤٤﴾

41. Dan ingatlah akan hamba Kami Ayyub ketika ia menyeru Tuhan-nya: "Sesungguhnya aku diganggu syaitan dengan kepayahan dan siksaan".
42. (Allah berfirman): "Hantamkanlah kakimu; Inilah air yang sejuk untuk mandi dan untuk minum".
43. Dan Kami anugerahi Dia (dengan mengumpulkan kembali) keluarganya dan (kami tambahkan) kepada mereka sebanyak mereka pula sebagai rahmat dari Kami dan pelajaran bagi orang-orang yang mempunyai pikiran.
44. Dan ambillah dengan tanganmu seikat (rumput), Maka pukullah dengan itu dan janganlah kamu melanggar sumpah. Sesungguhnya Kami dapati Dia (Ayyub) seorang yang sabar. Dialah Sebaik-baik hamba. Sesungguhnya Dia Amat taat (kepada Tuhan-nya)

Penjelasan ayat di atas adalah sebagai berikut: Nabi Ayyub AS menderita penyakit kulit beberapa waktu lamanya dan Dia memohon pertolongan kepada Allah SWT. Allah kemudian memperkenankan doanya dan memerintahkan agar Dia menghentakkan kakinya ke bumi. Ayyub mentaati perintah itu Maka keluarlah air dari bekas kakinya atas petunjuk Allah, Ayyub pun mandi dan minum dari air itu, sehingga sembuhlah Dia dari penyakitnya dan Dia dapat berkumpul kembali dengan keluarganya. Setelah Allah SWT. menyembuhkannya dan menjadikannya sehat seperti sediakala, maka tidaklah

²⁵ Salim Bahreisy dan Abdullah Bahreisy, *Al-Quran dan ...*, hal. 456-457.

pantas jika istrinya yang telah berjasa memberikan pelayanan dan kasih sayang serta kebaikan kepadanya dibalas dengan pukulan. Akhirnya Allah memberikan petunjuk melalui wahyu-Nya yang menganjurkan kepada Ayyub untuk mengambil lidi sebanyak seratus buah yang semuanya di jadikan satu, lalu dipukulkan kepada istrinya sekali pukul. Dengan demikian, berarti Ayyub telah memenuhi sumpahnya dan tidak melanggarnya serta menunaikan nazarnya itu. Hal ini adalah merupakan jalan keluar dan pemecahan masalah bagi orang yang bertakwa kepada Allah dan taat kepadanya.²⁶

Adapun tahapan pemecahan masalah menurut polya yaitu: 1) Memahami masalah (*understanding the problem*). 2) Membuat perencanaan (*devising a plan*). 3) Melaksanakan rencana yang dibuat (*carrying out the plan*). 4) Mengevaluasi hasil yang diperoleh (*looking back*). Berikut penjelasan dari masing-masing tahapan pemecahan masalah:

1) Memahami masalah (*understanding the problem*)

Pemberian masalah kepada siswa tanpa adanya pemahaman mengakibatkan siswa tidak mungkin mampu menyelesaikan masalah tersebut dengan benar. Oleh sebab itu, langkah ini dimulai dengan pengenalan terhadap apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan.

²⁶ Tafsir Ibnu Katsir, 2013

2) Membuat perencanaan (*devising a plan*)

Setelah memahami masalah yang dihadapi lalu perlu membuat suatu rencana yang sekiranya bisa menyelesaikan permasalahan tersebut. Dalam menyusun rencana pemecahan masalah diperlukan kemampuan untuk melihat hubungan antara data serta kondisi apa yang tersedia dengan data apa yang diketahui atau dicari. Langkah selanjutnya yakni menyusun sebuah rencana pemecahan masalah dengan memperhatikan atau mengingat kembali pengalaman sebelumnya tentang masalah-masalah yang berhubungan. Tujuan langkah ini yakni siswa dapat membuat suatu model matematika untuk selanjutnya diselesaikan dengan menggunakan aturan-aturan matematika yang ada.

3) Melaksanakan rencana yang dibuat (*carrying out the plan*)

Rencana penyelesaian yang telah dibuat sebelumnya kemudian dilaksanakan secara cermat pada setiap langkah. Dalam melaksanakan rencana atau menyelesaikan model matematika yang telah dibuat pada langkah sebelumnya, siswa diharapkan memperhatikan prinsip-prinsip atau aturan-aturan pengerjaan yang ada untuk mendapatkan hasil penyelesaian yang benar.

4) Mengevaluasi hasil yang diperoleh (*looking back*)

Setelah memperoleh penyelesaian maka perlu dilakukan pengecekan kembali untuk memastikan bahwa penyelesaian tersebut sudah tepat dan sesuai dengan yang diinginkan dalam soal. Jika hasil yang didapat tidak sesuai dengan yang diminta maka

perlu pemeriksaan kembali atas setiap langkah yang telah dilakukan. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan hasil yang sesuai dengan masalahnya dan melihat kemungkinan lain yang dapat dilakukan untuk menyelesaikan soal tersebut. Melalui pemeriksaan ini diharapkan agar berbagai kesalahan yang tidak perlu dapat terkoreksi kembali sehingga siswa dapat sampai pada jawaban yang benar sesuai dengan soal yang diberikan.

Untuk memudahkan dalam memahami abstraksi dalam pemecahan masalah berikut ini disajikan tabel karakteristik level abstraksi dalam pemecahan masalah dalam Tabel 2.2 Abstraksi Matematis dalam Pemecahan Masalah

Tabel 2.2 Abstraksi Matematis dalam Pemecahan Masalah

Langkah Pemecahan Masalah	Karakteristik Abstraksi Matematis	
Memahami Masalah	Pengenalan (<i>recognition</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Mengingat kembali aktivitas sebelumnya yang berkaitan dengan masalah yang sedang dihadapi
	Representasi (<i>Representation</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Menuliskan apa yang diketahui dalam model matematika • Menuliskan apa yang ditanyakan dalam model matematika
	Abstraksi Struktural (<i>Structural Abstraction</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Mengembangkan strategi baru untuk suatu masalah, dimana sebelumnya belum digunakan.

Lanjutan Tabel 2.2

Langkah Pemecahan Masalah	Karakteristik Abstraksi Matematis	
Merencanakan pemecahan masalah	Pengenalan (<i>recognition</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Mengingat kembali aktivitas sebelumnya yang berkaitan dengan masalah yang sedang dihadapi • Mengidentifikasi aktivitas sebelumnya yang berkaitan dengan masalah yang sedang dihadapi
	Representasi (<i>Representation</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Menyatakan kembali masalah kedalam bentuk atau model matematika • Memilih strategi penyelesaian untuk menyelesaikan masalah
	Abstraksi Struktural (<i>Structural Abstraction</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Mengembangkan dan mereorganisasikan strategi baru untuk suatu masalah, dimana sebelumnya belum digunakan.
Menyelesaikan masalah	Pengenalan (<i>recognition</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Mengingat kembali aktivitas sebelumnya yang berkaitan dengan masalah yang sedang dihadapi
	Representasi (<i>Representation</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Menggunakan konsep matematika yang telah dipilihnya untuk menyelesaikan masalah
	Abstraksi Struktural (<i>Structural Abstraction</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Menjalankan dan mengembangkan strategi baru yang telah dipilihnya untuk menyelesaikan masalah
Memeriksa kembali hasil yang diperoleh	Representasi (<i>Representation</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Menyatakan hasil pemikiran kedalam bentuk simbol matematika, kata-kata atau grafik untuk membantu refleksi/rekonstruksi • Menerjemahkan dan mentransformasikan informasi atau struktur ke dalam model matematika. • Menjalankan metode solusi alternatif yang mungkin.

D. Gaya Belajar

Gaya belajar merupakan cara yang dipilih seseorang untuk menggunakan kemampuannya. Gaya belajar berhubungan dengan cara anak belajar, serta cara belajar yang disukai. Sebagai cara yang disukai, maka siswa akan sering menggunakan dan merasa mudah ketika belajar dengan gaya tersebut.²⁷ Masing-masing siswa akan merasakan gaya belajar mudah yang berbeda-beda. Perbedaan gaya belajar menunjukkan cara tercepat dan terbaik bagi setiap individu untuk bisa menyerap sebuah informasi dari luar dirinya.

Secara umum gaya belajar manusia dibedakan ke dalam tiga kelompok besar, yaitu gaya belajar visual, gaya belajar auditori dan gaya belajar kinestetik.²⁸ Menurut DePorter dan Hernacki ciri individu yang memiliki gaya belajar visual adalah rapi dan terartur serta mampu membuat rencana dan pengatur jangka panjang dengan baik.²⁹ Gaya belajar visual adalah gaya belajar dengan cara melihat, mengamati, memandang, dan sejenisnya. Kekuatan gaya belajar ini terletak pada indera penglihatan. Bagi orang yang memiliki gaya ini, mata adalah alat yang paling peka untuk menangkap setiap gejala atau stimulus (rangsangan) belajar. Ciri-ciri individu yang memiliki tipe gaya belajar visual yaitu menyukai kerapian dan ketrampilan, jika berbicara cenderung lebih cepat, suka membuat perencanaan yang matang untuk jangka panjang, sangat teliti sampai ke hal-hal yang detail sifatnya, mementingkan penampilan baik dalam berpakaian maupun presentasi, lebih mudah mengingat apa yang dilihat daripada yang didengar, mengingat sesuatu dengan

²⁷ Shoimatul Ula, *Revolusi Belajar*, (Yogyakarta: Ar-Ruz Media, 2013), hal. 30.

²⁸ *Ibid.*, hal. 30-35.

²⁹ Bobbi Deporter dan Mike Hernacki, *Quantum Learning: Membiasakan Belajar Nyaman dan Menyenangkan*, (Bandung: Kaifa, 2007), hal. 116-117.

penggambaran (asosiasi) visual, tidak mudah terganggu dengan keributan saat belajar, pembaca yang cepat dan tekun, lebih suka membaca sendiri daripada dibacakan orang lain, tidak mudah yakin atau percaya terhadap setiap masalah sebelum secara mental merasa pasti, suka mencoret-coret tanpa arti selama berbicara di telepon atau dalam rapat, lebih suka melakukan pertunjukan (demonstrasi) daripada berpidato, lebih menyukai seni daripada musik, seringkali mengetahui apa yang harus dikatakan akan tetapi tidak pandai memilih kata-kata, serta kadangkadang suka kehilangan konsentrasi ketika mereka ingin memperhatikan.

Gaya belajar auditori adalah gaya belajar dengan cara mendengar. Individu dengan gaya belajar ini, lebih dominan dalam menggunakan indera pendengaran untuk melakukan aktivitas belajar. Individu mudah belajar, mudah menangkap stimulus atau rangsangan apabila melalui alat indera pendengaran (telinga). Individu dengan gaya belajar auditorial memiliki kekuatan pada kemampuannya untuk mendengar. Ciri-Ciri individu yang memiliki tipe gaya belajar audiotori yaitu saat bekerja sering berbicara pada diri sendiri, mudah terganggu oleh keributan atau hiruk pikuk disekitarnya, sering menggerakkan bibir dan mengucapkan tulisan dibuku ketika membaca, senang membaca dengan keras dan mendengarkan sesuatu, dapat mengulangi kembali dan menirukan nada, birama, dan warna suara dengan mudah, merasa kesulitan untuk menulis tetapi mudah dalam bercerita, pembicara yang fasih, lebih suka musik daripada seni yang lainnya, lebih mudah belajar dengan mendengarkan dan mengingat apa yang didiskusikan daripada yang dilihat,

suka berbicara, berdiskusi, dan menjelaskan sesuatu dengan panjang lebar, dan lebih pandai mengeja dengan keras dari pada menuliskannya.

Gaya belajar kinestetik adalah gaya belajar dengan cara bergerak, bekerja, dan menyentuh. Maksudnya ialah belajar dengan mengutamakan indera perasa dan gerakan-gerakan fisik. Individu dengan gaya belajar ini lebih mudah menangkap pelajaran apabila bergerak, meraba, atau mengambil tindakan. Ciri-ciri individu yang memiliki tipe gaya belajar kinestetik yaitu berbicara dengan perlahan, menyentuh untuk mendapatkan perhatian, berdiri dekat ketika berbicara dengan orang, selalu berorientasi dengan fisik dan banyak bergerak, menghafal dengan cara berjalan dan melihat, menggunakan jari sebagai penunjuk ketika membaca, banyak menggunakan isyarat tubuh, tidak dapat duduk diam untuk waktu lama, memungkinkan tulisannya jelek, ingin melakukan segala sesuatu, dan menyukai permainan yang menyibukkan.³⁰

E. Penelitian Terdahulu

Pada penelitian sebelumnya dengan judul Kemampuan Abstraksi Matematis Siswa Sekolah Menengah Pertama (SMP) KLS VIII yang dilakukan oleh Beni Yusepa, penelitian ini merupakan penelitian kualitatif, tujuan penelitian untuk mendeskripsikan bagaimana kemampuan abstraksi matematis siswa SMP kelas VIII pada materi PLSV.

Kesimpulan dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa abstraksi matematis siswa di salah satu SMPN Kota Bandung Kelas VIII harus terus

³⁰ Jeanete Ophilia Papilaya, Neleke Huliselan, *Identifikasi Gaya Belajar ...*

dilatih, dikembangkan, dan ditingkatkan. Tiga indikator abstraksi matematis terakhir cenderung jauh lebih rendah dari indikator pertama dan kedua, yaitu menyatakan hubungan antara konsep bangun datar dengan persamaan linear, membuat generalisasi, dan membuat persamaan sesuai dengan situasi yang diberikan. Kemampuan membuat generalisasi merupakan kemampuan yang dianggap paling sulit oleh siswa. Penyebab kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal abstraksi matematis adalah kurang cermat dalam membaca permasalahan soal cerita, kesulitan menghubungkan antar konsep dan retensi siswa cenderung lemah. Pada hasil penelitian ini memberikan saran atau rekomendasi kepada para guru dan peneliti untuk memperhatikan hal-hal berikut dalam pembelajaran, yaitu: 1) pemilihan model atau pendekatan pembelajaran harus tepat sesuai dengan karakteristik materi dan karakteristik siswa; 2) penggunaan bahan ajar lebih mengaktifkan siswa; dan 3) perlu penelitian lanjutan untuk meningkatkan kemampuan abstraksi matematis siswa dengan model pembelajaran yang bervariasi.

Kemudian dari penelitian dengan judul Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD dan Kemampuan Abstraksi Terhadap Prestasi Belajar Matematika Siswa oleh Marsi dkk., penelitian ini merupakan penelitian dengan pendekatan kuantitatif. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe STAD terhadap prestasi belajar matematika siswa sebelum dan sesudah diadakan pengendalian pengaruh kovariabel kemampuan abstraksi dengan rancangan penelitian adalah *post-test only control group*.

Kesimpulan penelitian ini menunjukkan bahwa: (1) terdapat perbedaan prestasi belajar matematika yang signifikan antara siswa yang belajar menggunakan pembelajaran kooperatif tipe STAD dan pembelajaran konvensional, (2) tidak terdapat berpengaruh interaksi antara model pembelajaran dan kemampuan abstraksi. Siswa mengikuti pembelajaran kooperatif tipe STAD memperoleh prestasi belajar matematika yang lebih tinggi dari siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional.

Kemudian dari penelitian dengan judul Peranan Kemampuan Abstraksi Peserta Didik dalam Pembelajaran Matematika Melalui Soal *Rich Context* Persamaan Linear Dua Variabel oleh Pika Merliza, penelitian ini merupakan penelitian dengan pendekatan kualitatif. Adapun tujuan penelitian untuk mengetahui bagaimana proses abstraksi peserta didik terjadi dalam pembelajaran matematika dan apa pengaruh kemampuan abstraksi peserta didik dalam pembelajaran matematika.

Kesimpulan penelitian ini menunjukkan bahwa Untuk menciptakan dan meningkatkan kemampuan abstraksi peserta didik dibutuhkan kemampuan konkretisasi guru untuk menemukan pendekatan yang sesuai untuk menciptakan proses pembelajaran yang efektif yang akan membantu peserta didik meningkatkan kemampuan abstraksinya. Pendekatan yang membelajarkan peserta didik, yaitu pendekatan yang menggunakan paradigma belajar dengan melibatkan paham behavioristik dan konstruktivis. Gurulah yang menciptakan alur belajar (*learning trajectory*) yang kaya akan konteks (*richcontext*).

Kemudian dari penelitian dengan judul Analisis Kemampuan Abstraksi Matematis Siswa pada Materi Geometri di MTs Negeri 3 Karawang oleh Rizka dan Dori Lukman Hakim, penelitian ini merupakan penelitian dengan pendekatan kualitatif metode *ekspost facto*, bertujuan untuk mengetahui bagaimana proses abstraksi matematis siswa pada materi geometri (kubus dan balok) serta faktor-faktor yang mempengaruhi proses abstraksi matematis siswa MTs Negeri Karawang kelas VIII.

Kesimpulan penelitian ini menunjukkan bahwa abstraksi matematis siswa di MTs Negeri 3 Karawang harus terus di kembangkan dan di tingkatkan. Dua indikator terakhir yang di teliti dalam penelitian ini cenderung lebih rendah dari dua indikator pertama dan kedua, yaitu mempresentasikan gagasan matematis dalam bahasa dan simbol-simbol matematika dan mengaplikasikan konsep pada konteks yang sesuai. Kemampuan untuk mengaplikasikan pada konsep yang sesuai merupakan kemampuan yang dianggap paling sulit oleh siswa. Selain itu di temukan juga bahwa inisiatif dan keaktifan belajar yang tinggi menjadi dalah satu faktor untuk bisa meningkatkan kemampuan abstraksi matematis. Belajar dengan menggunakan alat peraga bias memotivasi siswa untuk lebih aktif dalam belajar. Memanfaatkan gadget untuk mencari informasi dalam menyelesaikan tugas juga menjadi pilihan yang cukup menarik untuk membangkitkan semangat siswa dalam mengerjakan tugas.

Penelitian dengan judul Level Abstraksi Refleksi Mahasiswa Dalam Pemecahan Masalah Matematika oleh Sikky El Walida dan Anies Fuady. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui level proses abstraksi refleksi

mahasiswa . Level-level abstraksi refleksi dalam penelitian ini adalah : (1) Interiorisasi , (2) Koordinasi, (3) Enkapsulasi, (4) Generalisasi.

Kesimpulan dari penelitian ini menunjukkan bahwa level abstraksi reflektif mahasiswa semester 4 kelas A 2016/2017 prodi pendidikan matematika Universitas Islam Malang telah menunjukkan aktivitas-aktivitas pada level-level abstraksi reflektif berdasarkan pendapat Dubinsky yang meliputi interiorisasi, koordinasi, enkapsulasi dan generalisasi.

Adapun perbedaan dan persamaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya disajikan dalam Tabel 2.3 Persamaan dan Perbedaan Penelitian berikut ini:

Tabel 2.3 Persamaan dan Perbedaan Penelitian

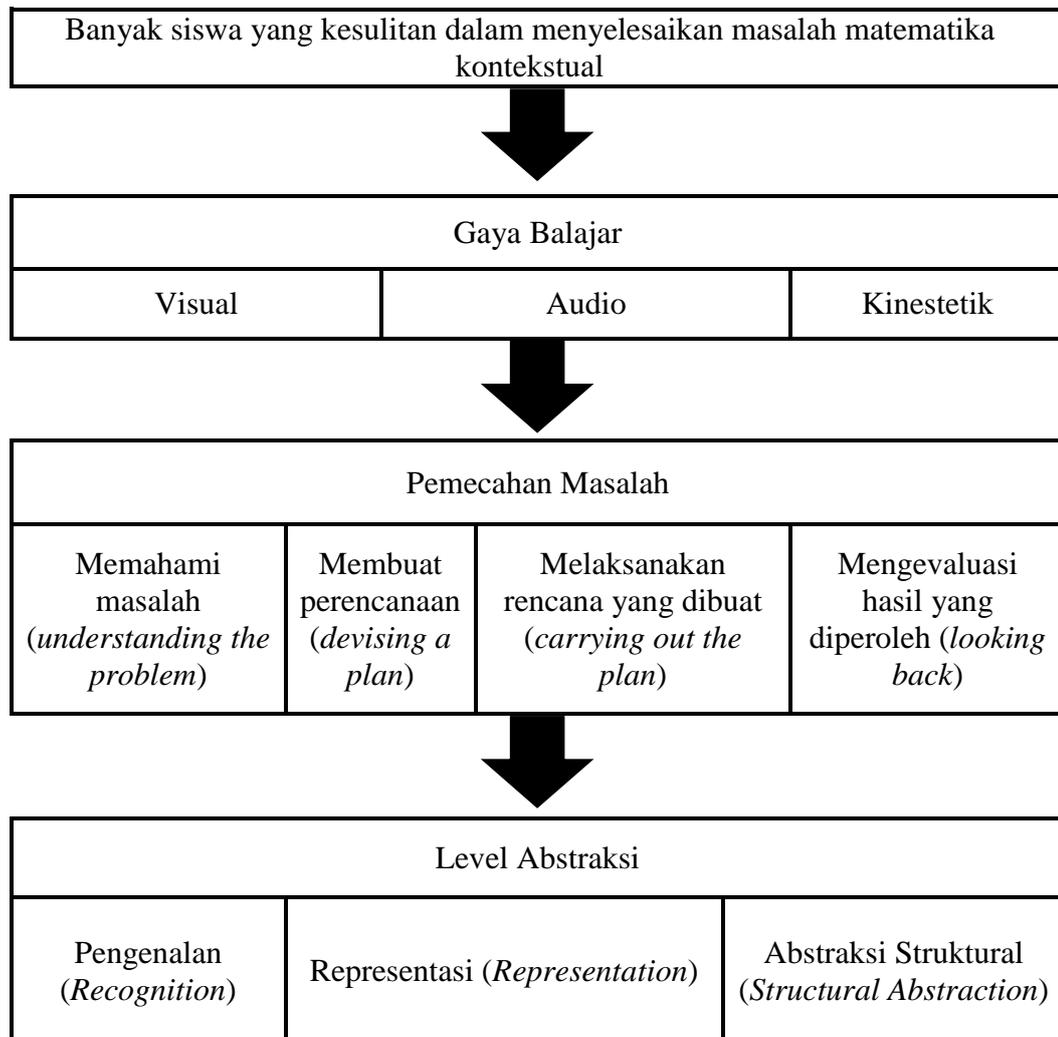
No.	Nama Peneliti	Judul/tahun	Persamaan	Perbedaan
1	Beni Yusepa	Kemampuan Abstraksi Matematis Siswa Sekolah Menengah Pertama (SMP) KLS VIII/tahun 2016	Abstraksi sebagai salah satu variabel penelitian	Penelitian tersebut fokus pada jenis-jenis abstraksi siswa sedangkan penelitian ini fokus pada level abstraksi dalam pemecahan masalah
2	Marsi dkk.	Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD dan Kemampuan Abstraksi Terhadap Prestasi Belajar Matematika Siswa/tahun 2014	Abstraksi sebagai salah satu variabel penelitian	Pendekatan penelitian yang digunakan adalah kuantitatif sedangkan penelitian ini adalah kualitatif.

Lanjutan Tabel 2.3

No.	Nama Peneliti	Judul/tahun	Persamaan	Perbedaan
3	Rizka dan Dori Lukman Hakim	Analisis Kemampuan Abstraksi Matematis Siswa pada Materi Geometri di MTs Negeri 3 Karawang/tahun 2017	Abstraksi sebagai salah satu variabel penelitian	Tujuan penelitian tersebut untuk mengetahui bagaimana proses abstraksi matematis dan faktor-faktor yang mempengaruhi abstraksi siswa sedangkan penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana abstraksi siswa dalam pemecahan masalah berdasarkan gaya belajarnya.
4	Pika Merliza	Peranan Kemampuan Abstraksi Peserta Didik dalam Pembelajaran Matematika Melalui Soal <i>Rich Context</i> Persamaan Linear Dua Variabel.	Abstraksi sebagai salah satu variabel penelitian	Tujuan penelitian tersebut untuk mengetahui bagaimana proses abstraksi peserta didik terjadi dalam pembelajaran matematika dan apa pengaruh kemampuan abstraksi peserta didik dalam pembelajaran matematika, sedangkan penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana abstraksi siswa dalam pemecahan masalah berdasarkan gaya belajarnya.
5	Sikky El Walida dan Anies Fuady.	Level Abstraksi Refleksi Mahasiswa Dalam Pemecahan Masalah Matematika/tahun 2017	Abstraksi sebagai salah satu variabel penelitian	Penelitian tersebut mengacu pada level-level abstraksi reflektif berdasarkan pendapat Dubinsky sedangkan penelitian ini mengacu pada pendapat Cifarelli.

F. Paradigma Penelitian

Abstraksi merupakan kemampuan menemukan penyelesaian masalah tanpa ditunjukkan suatu objek permasalahan sebelumnya. Adapun level abstraksi menurut Cifarelli yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: pengenalan (*recognition*), representasi (*representation*) dan abstraksi struktural (*structural abstraction*). Dalam penelitian ini, peneliti bermaksud untuk mendeskripsikan abstraksi siswa bergaya belajar visual, auditori dan kinestetik dalam pemecahan masalah matematika. Untuk mempermudah memahami alur penelitian ini disusunlah kerangka berpikir (paradigma) penelitian ini sebagai berikut:



Bagan 2.1 Kerangka Berpikir (Paradigma) Penelitian