

## BAB II

### KAJIAN PUSTAKA

#### A. Hakekat Matematika

Matematika berasal dari kata Yunani “*mathein*” atau “*mathenein*”, yang artinya mempelajari. Menurut Nasution kata matematika diduga erat hubungannya dengan kata Sansekerta, *medha* dan *widya* yang artinya kepandaian, ketahuan atau intelegensi.<sup>1</sup> Matematika merupakan disiplin ilmu yang mempunyai sesuatu khas tersendiri bila dibandingkan dengan ilmu yang lain. Matematika berkenaan dengan ide-ide atau konsep-konsep abstrak yang tersusun secara hirarkis dan penalarannya deduktif.<sup>2</sup>

Menurut Rueseffendi matematika adalah bahasa symbol ilmu deduktif yang tidak menerima pembuktian secara induktif, ilmu tentang pola keteraturan dan struktur terorganisasi, mulai dari unsur yang tidak terdefinisikan ke unsur yang terdefinisikan ke aksioma atau postulat dan akhirnya ke dalil. Sedangkan hakikat matematika menurut seodjaji yaitu memiliki objek tujuan abstrak, bertumpu pada kesepakatan dan pola fikir yang deduktif.<sup>3</sup>

---

<sup>1</sup>Moch. Masykur Ag & Abdul Halim Fathani, *Mathematical Intelligence*, (Jogjakarta: Ar-Ruzz Media, 2007), hal.42

<sup>2</sup>Herman, Hudoyo, *Strategi Mengajar Belajar Matematika*, (Malang: IKIP Malang, 1990), hal.4

<sup>3</sup>Heruman, *Model Pembelajaran Matematika Sekolah Dasar*, (Jakarta, PT Remaja Rosdakarya, 2007), hal 1.

Menurut James dan James matematika adalah ilmu tentang logika mengenai bentuk, susunan, besaran dan konsep-konsep yang berhubungan satu dengan yang lainnya dalam jumlah yang banyak yang terbagi dalam tiga bidang yaitu aljabar, analisis dan geometri.<sup>4</sup>

Menurut Johnson dan Myklebust, matematika adalah bahasa simbolis yang berfungsi praktisnya untuk mengekspresikan hubungan-hubungan kuantitatif dan keruangan sedangkan fungsi teoritisnya adalah untuk memudahkan berfikir. Kline mengemukakan bahwa matematika merupakan bahasa simbolis dan ciri utamanya adalah penggunaan cara bernalar deduktif tetapi tidak melupakan cara bernalar induktif. Paling mengemukakan bahwa matematika adalah suatu cara untuk menemukan jawaban terhadap masalah yang dihadapi manusia, suatu cara menggunakan informasi, menggunakan pengetahuan tentang bentuk dan ukuran, menggunakan pengetahuan tentang menghitung dan yang paling penting adalah memikirkan dalam diri manusia itu sendiri dalam melihat dan menggunakan hubungan-hubungan. Berdasarkan pendapat Paling dapat disimpulkan bahwa untuk menemukan jawaban atas tiap masalah yang dihadapinya, manusia akan menggunakan (1) informasi yang berkaitan dengan masalah yang dihadapi, (2) pengetahuan tentang bilangan, bentuk dan ukuran, (3) kemampuan untuk menghitung dan (4) kemampuan untuk

---

<sup>4</sup> Erman Suherman et.al, *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*, (Bandung: UPI, 2003), hal 16

mengingat dan menggunakan hubungan-hubungan. Dari berbagai pendapat yang dikemukakan menunjukkan bahwa secara kontemporer pandangan tentang hakikat matematika lebih ditekankan pada metodenya daripada pokok persoalan matematika itu sendiri.<sup>5</sup>

Sementara Herman Hudojo dalam bukunya mengatakan bahwa :

Matematika sebagai ilmu mengenai struktur dan hubungan-hubungannya, symbol-simbol diperlukan. Symbol-simbol itu penting untuk membantu memanipulasi aturan-aturan dengan operasi yang ditetapkan. Simbolisasi menjamin adanya komunikasi dan mampu memberikan keterangan untuk membentuk suatu konsep baru. Konsep baru terbentuk karena adanya pemahaman terhadap konsep sebelumnya sehingga matematika itu konsep-konsepnya tersusun secara hierarkis. Simbolisasi itu akan berarti bila suatu symbol itu dilandasi suatu ide. Jadi kita harus memahami ide yang terkandung dalam ide tersebut. Dengan perkataan lain, ide harus dipahami terlebih dahulu sebelum ide tersebut disimpulkan.<sup>6</sup>

Berdasarkan beberapa definisi di atas, kita mempunyai sedikit gambaran tentang matematika, dengan menggabungkan pengertian dari definisi-definisi tersebut. Semua definisi tersebut dapat kita terima, karena matematika dapat kita tinjau dari segala sudut, dan matematika itu sendiri bisa memasuki seluruh kehidupan manusia, dari yang paling sederhana sampai pada yang paling kompleks.<sup>7</sup>

---

<sup>5</sup>Mulyono Abdurrahman, *Pendidikan Bagi Anak Berkesulitan Belajar*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2003), hal 252

<sup>6</sup> Herman Hudojo, *Mengajar Belajar Matematika*, (Jakarta: Depdikbud,1998), hal.4

<sup>7</sup> Erman Suherman et.all, *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*, (Bandung, : UPI,2003), hal.15

## **B. Belajar dan Pembelajaran**

Belajar adalah perubahan perilaku yang direncanakan guru dengan seperangkat tujuan yang direncanakan. Jadi, definisi belajar di sini lebih luas (pandangan modern), yakni bahwa perolehan belajarnya tidak hanya sekedar pengetahuan saja, melainkan dapat bermacam-macam, dapat berupa fakta, konsep, norma, keterampilan, intelektual, maupun ketrampilan motorik. Intinya, belajar tidak hanya perilaku yang tampak saja tetapi perubahan itu pada aspek yang tidak tampak seperti menghargai orang lain, tenggang rasa, berjiwa sosial dan sebagainya. Dalam konsep bloom sering disebut dengan ranah kognitif, psikomotor dan afektif.<sup>8</sup>

Menurut Bruner dalam proses belajar dapat dibedakan tiga fase atau episode yakni (1) informasi (2) transformasi (3) evaluasi

Informasi, dalam tiap pelajaran kita peroleh sejumlah informasi, ada yang menambah pengetahuan yang telah kita miliki, ada yang memperluas dan memperdalamnya, ada pula informasi yang bertentangan dengan apa yang telah kita ketahui sebelumnya, misalnya bahwa tidak ada energy yang lenyap.

---

<sup>8</sup>Sunhaji, *Strategi Pembelajaran*, (STAIN Purwokerto Press, GrafindoYogjakartad, 2009) hal.12

Transformasi, informasi itu harus dianalisis, diubah atau ditransformasi ke dalam bentuk yang lebih abstrak atau konseptual agar dapat digunakan untuk hal-hal yang lebih luas.

Evaluasi, kemudian kita nilai hingga manakah pengetahuan yang kita peroleh dan transformasi itu dapat dimanfaatkan untuk memahami gejala-gejala lain.<sup>9</sup>

Belajar menurut Klien (*Learning Principles and application*, 1993) adalah proses eksperiensial (pengalaman) yang menghasilkan perubahan perilaku yang relative permanen dan yang tidak dapat dijelaskan dengan keadaan sementara kedewasaan, atau tendensi alamiah.<sup>10</sup>

Dalam buku *Educational Psychology*, H.C. Witherington, mengemukakan bahwa belajar adalah suatu perubahan didalam suatu kepribadian yang menyatakan diri sebagai suatu pola baru dari reaksi berupa kecakapan, sikap, kebiasaan, kepribadian atau suatu pengertian. Dalam sebuah situs tentang pengertian belajar, Abdillah (2002) mengidentifikasi sejumlah pengertian belajar yang bersumber dari ahli pendidikan atau pembelajaran. James O. Wittaker mengemukakan belajar adalah proses dimana tingkah laku ditimbulkan atau diubah melalui latihan atau pengalaman. Belajar adalah suatu proses yang dilakukan individu untuk

---

<sup>9</sup> Nasution, *Berbagai Pendekatan dalam Proses Belajar dan Mengajar*, PT Bumi Aksara Jakarta, 2006) hal9

<sup>10</sup> Conny R Semiawan, *Belajar dan Pembelajaran Prasekolah dan Sekolah Dasar*, (Jakarta;PT Indeks,2002) hal.4

memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalaman individu itu sendiri didalam interaksi dengan lingkungannya. Dalam kesimpulan yang dikemukakan Abdillah (2002), belajar adalah suatu usaha sadar yang dilakukan oleh individu dalam perubahan tingkah laku baik melalui latihan dan pengalaman yang menyangkut aspek-aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik untuk memperoleh tujuan tertentu.<sup>11</sup>

Menurut Hudojo “ belajar merupakan kegiatan bagi setiap orang. Pengetahuan ketrampilan, kebiasaan, kegemaran dan sikap seseorang terbentuk, dimodifikasi dan berkembang disebabkan belajar. Karena itu seseorang dikatakan belajar bila apat diasumsikan dalam diri orang itu menjadi suatu proses kegiatan yang mengakibatkan suatu perubahan tingkah laku.<sup>12</sup>

Dari beberapa pendapat diatas dapat disimpulkan bahwa belajar adalah proses perubahan yang terjadi pada individu yang meliputi pengetahuan dan tingkah laku dalam jangka waktu tertentu yang melalui beberapa tahapan.

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia pembelajaran berarti proses, cara, perbuatan yang menjadikan orang atau makhluk hidup

---

<sup>11</sup> Ainurrahman, *Belajar dan Pembelajaran*, (Bandung, Alfabeta, 2013), hal 35

<sup>12</sup> Muhammad Fathurrahman dan Sulistyorini, *Belajar dan Pembelajaran*, (Yogyakarta, Teras, 2012) hal.8

belajar.<sup>13</sup> Menurut Gagne pembelajaran adalah serangkaian kegiatan yang dirancang untuk memungkinkan terjadinya proses belajar pada siswa. Pembelajaran mengacu pada segala kegiatan yang berpengaruh langsung terhadap proses belajar siswa dan pembelajaran harus menghasilkan belajar.<sup>14</sup>

Pengertian pembelajaran menurut beberapa ahli :<sup>15</sup>

- a). Duffy dan Roehler (1989). Pembelajaran adalah suatu usaha yang sengaja melibatkan dan menggunakan pengetahuan profesional yang dimiliki guru untuk mencapai tujuan kurikulum.
- b). Gagne dan Briggs (1979:3). Mengartikan instruction atau pembelajaran ini adalah suatu sistem yang bertujuan untuk membantu proses belajar siswa, yang berisi serangkaian peristiwa yang dirancang, disusun sedemikian rupa untuk mempengaruhi dan mendukung terjadinya proses belajar siswa yang bersifat internal.
- c). Undang-Undang No. 23 Tahun 2003 tentang SISDIKNAS. Pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidikan dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar.

---

<sup>13</sup> Tim Penyusun Pusat Bahasa Pendidikan Nasional, *Kamus Bahasa Indonesia*, (Jakarta: Pusat Bahasa, 2008), hal 163

<sup>14</sup>Fathurrahman dan Sulistyorini, *Belajar dan Pembelajaran*, (Yogyakarta: Teras, 2012), hal. 13

<sup>15</sup><http://ayahalby.files.wordpress.com/2012/10/konsep-belajar-pembelajaran-modul.pdf>, diakses pada tanggal 18 september 2016 pukul 11.32

Dari definisi di atas dapat disimpulkan pembelajaran adalah usaha sadar yang dilakukan oleh guru atau pendidik untuk membuat peserta didik belajar ( mengubah tingkah laku untuk mendapatkan kemampuan baru) yang berisi sistem atau rancangan untuk mencapai suatu tujuan.

### **C. Pembelajaran Matematika**

Matematika sekolah adalah matematika yang diajarkan di sekolah, yaitu matematika yang diajarkan di Pendidikan Dasar (SD dan SMP) dan Pendidikan Menengah (SLTA dan SMK). Hal ini berarti, bahwa yang dimaksud dengan Kurikulum Matematika adalah kurikulum pelajaran matematika yang diberikan di jenjang pendidikan menengah ke bawah, bukan diberikan di jenjang pendidikan tinggi. Dijelaskan, bahwa matematika sekolah tersebut terdiri atas bagian-bagian matematika yang dipilih guna menumbuhkembangkan kemampuan-kemampuan dan membentuk pribadi serta berpedoman pada perkembangan IPTEK. Hal ini menunjukkan bahwa matematika sekolah tetap memiliki ciri-ciri yang dimiliki matematika, yaitu memiliki objek kejadian yang abstrak serta berpola pikir deduktif konsisten.<sup>16</sup>

Tujuan pembelajaran matematika di sekolah mengacu kepada fungsi matematika serta kepada tujuan pendidikan nasional yang telah dirumuskan dalam Garis-garis Besar Haluan Negara (GBHN). Tujuan

---

<sup>16</sup> Erman Suherman, et.al., *Strategi Pembelajaran.....*, hal. 55



umum diberikannya matematika pada jenjang pendidikan dasar dan menengah meliputi dua hal, yaitu:

- a. Mempersiapkan siswa agar sanggup menghadapi perubahan keadaan di dalam kehidupan dan di dunia yang selalu berkembang, melalui latihan bertindak atas dasar pemikiran secara logis, rasional, kritis, cermat, jujur, efektif dan efisien.
- b. Mempersiapkan siswa agar dapat menggunakan matematika dan pola pikir matematika dalam kehidupan sehari-hari, dan dalam mempelajari berbagai ilmu pengetahuan.<sup>17</sup>

Tujuan pembelajaran matematika di SMP adalah agar :

1. Siswa memiliki kemampuan yang dapat dialihgunakan melalui kegiatan matematika.
2. Siswa memiliki pengetahuan matematika sebagai bekal untuk melanjutkan ke pendidikan menengah.
3. Siswa memiliki keterampilan matematika sebagai peningkatan dan perluasan dari matematika sekolah dasar untuk dapat digunakan dalam kehidupan sehari-hari.
4. Siswa memiliki pandangan yang cukup luas dan memiliki sikap logis, kritis, cermat, dan disiplin serta menghargai kegunaan matematika.<sup>18</sup>

---

<sup>17</sup>*Ibid*,...58

<sup>18</sup>*Ibid*,... hal. 59

Dalam mengajar matematika di SMP, guru hendaknya memilih dan menggunakan strategi, pendekatan, metode dan teknik yang banyak melibatkan siswa aktif dalam belajar, baik secara mental, fisik, maupun sosial. Dalam matematika belajar aktif tidak harus selalu dibentuk kelompok, siswa aktif dalam kelas yang cukup besarpun bisa terjadi.<sup>19</sup>

#### D. Tinjauan Materi Aljabar

##### 1. Pengertian Aljabar

Aljabar adalah suatu bentuk yang melibatkan konstanta dan variabel yang disertai sejumlah berhingga operasi aljabar.<sup>20</sup> Aljabar adalah bagian dari matematika yang mempelajari hubungan dan sifat-sifat dari bilangan dengan menggunakan symbol-simbol umum. Sebagai contoh luas sebuah empat persegi panjang diperoleh dengan panjang dan lebar, ini dinyatakan secara aljabar sebagai  $A = l \times b$ , dimana A adalah luas, l adalah panjang dan b adalah lebar.<sup>21</sup>

##### 2. Unsur-Unsur Aljabar

- a. Variabel adalah lambing pengganti suatu bilangan yang belum diketahui nilainya dengan jelas, variabel disebut juga peubah. Variabel biasanya dilambangkan dengan huruf kecil  $a, b, c, \dots z$ .

Contoh :  $5x + 3y$

Pada bentuk aljabar di atas, variabelnya  $x$  dan  $y$

---

<sup>19</sup>*Ibid.*, hal. 62

<sup>20</sup>Adhin Siti khoiriyah dkk. *LKS Cendekia*. (Citra Mentari,t.t), hal.1

<sup>21</sup> Ngapiningsih dkk. *LKS PR Matematika*. (Intan Pariwara), hal 1-4

- b. Koefisien adalah faktor konstanta dari suatu suku pada bentuk aljabar.

$$\text{Contoh: } 2a^2 - 6ab + 7$$

Pada bentuk aljabar di atas, koefisien dari  $a^2$  adalah 2 dan koefisien dari  $ab$  adalah 6.

- c. Konstanta adalah suku dari bentuk aljabar yang hanya berupa bilangan dan tidak memuat variabel.

$$\text{Contoh: } 2a^2 - 6ab + 7$$

Pada bentuk aljabar di atas, konstantanya adalah 7

- d. Suku aljabar

Suku adalah variabel beserta koefisiennya atau konstanta yang dipisahkan oleh operasi jumlah (+) atau selisih (-). Dilihat dari banyaknya suku, terdapat suku-suku berikut.

- Suku satu (monomial) adalah bentuk aljabar terdiri dari satu suku. Contoh:  $xy, 5k, -3y^2$
- Suku dua (binomial) adalah bentuk aljabar terdiri dari dua suku. Contoh:  $5xy + 2y, 3a^2 - 9$
- Suku tiga (trinomial) adalah bentuk aljabar terdiri dari tiga suku. Contoh  $3xy + 4y - 9$

- Suku banyak (polynomial) adalah bentuk aljabar yang mempunyai lebih dari dua suku. Contoh:  $x^2 + 7y^2 - 9xy + 8$

e. Suku sejenis adalah suku-suku yang jenis variabel dan pangkatnya sama. Sedangkan suku tidak sejenis adalah suku-suku pada suatu bentuk aljabar yang variabelnya atau pangkatnya berbeda.

Contoh:  $a^2 + 8b^2 - 2ab + 5a^2 - 3b + 4ab$

Suku-suku yang sejenis adalah  $a^2$  dan  $5a^2$ , dan  $-2ab$  dan  $4ab$

Suku-suku yang tidak sejenis adalah  $8b^2$  dan  $-3b$  karena  $b^2$  tidak sama dengan  $b$ .

### 3. Penjumlahan dan Pengurangan Aljabar

Pada bentuk aljabar, operasi penjumlahan dan pengurangan hanya dapat dilakukan pada suku-suku yang sejenis. Pada operasi penjumlahan dan pengurangan dipergunakan sifat-sifat berikut:

- Sifat komutatif :  $a + b = b + a$
- Sifat asosiatif :  $a + (b + c) = (a + b) + c$
- Sifat distributive:  $a(b + c) = ab + ac$  atau  $a(b - c) = ab - ac$

### 4. Perkalian Bentuk Aljabar

- Suku satu dengan satu suku

Sifat  $a^m x a^n = a^{m+n}$

- Satu suku dengan suku dua atau lebih

$k(ax + b) = kax + kab$

c. Suku dua dengan suku dua

$$\begin{aligned}(ax + b)(cx + d) &= ax(ac + d) + b(cx + d) \\ &= acx^2 + axd + bcx + bd \\ &= acx^2 + (ad + bc)x + bd\end{aligned}$$

Perkalian suku dua istimewa

$$(a + b)(a + b) = (a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

$$(a - b)(a - b) = (a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$$

$$(a + b)(a - b) = a^2 - b^2$$

d. Suku dua dengan suku tiga

$$\begin{aligned}(ax + b)(cx^2 + dx + e) &= ax(cx^2 + dx + e) + b(cx^2 + dx + e) \\ &= acx^3 + adx^2 + aex + bcx^2 + bdx + be \\ &= acx^3 + (ad + bc)x^2 + (ae + bd)x + be\end{aligned}$$

5. Pembagian Bentuk Aljabar

$$\text{Sifat } a^m : a^n = a^{m-n}$$

6. Pemangkatan bentuk Aljabar

Operasi perpangkatan diartikan sebagai operasi perkalian berulang dengan unsur yang sama. Untuk sebarang bilangan bulat  $a$  berlaku  $a^n = a \times a \times a \dots \times a$  sebanyak  $n$ .

a). pemangkatan suku satu

Pada pemangkatan suku satu, perlu diperhatikan perbedaan antara

$$2p^2, (2p)^2, (-2p)^4, -(2p)^4$$

$$1). 2p^2 = 2 \times p \times p$$

$$2). (2p)^2 = (2p) \times (2p) = 4p^2$$

$$3). (-2p)^4 = ((-2p) \times (-2p) \times (-2p) \times (-2p)) = 16p^4$$

$$4). -(2p)^4 = -(2p \times 2p \times 2p \times 2p) = -16p^4$$

b). pemangkatan suku dua

Dalam menentukan hasil pemangkatan suku dua, koefisien dari suku-suku hasil pemangkatan dapat ditentukan berdasarkan segitiga pascal

Segitiga pascal

$$1 \qquad \qquad = (a + b)^0 = 1$$

$$1 \quad 1 \qquad = (a + b)^1 = 1a + 1b$$

$$1 \quad 2 \quad 1 \qquad = (a + b)^2 = 1a^2 + 2ab + 1b^2$$

$$1 \quad 3 \quad 3 \quad 1 \qquad = (a + b)^3 = 1a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + 1b^3$$

$$1 \quad 4 \quad 6 \quad 4 \quad 1 \qquad = (a + b)^4 = 1a^4 + 4a^3b + 6a^2b^2 + 4ab^3 + 1b^4$$

## 7. Faktorisasi Bentuk Aljabar

Memfaktorkan bentuk aljabar adalah menguraikan bentuk penjumlahan menjadi bentuk perkalian dari bentuk aljabar

- a. Faktorisasi bentuk  $ax + bx$

$$ax + bx = x(a + b)$$

- b. Faktorisasi bentuk  $x^2 + 2xy + y^2$  dan  $x^2 - 2xy + y^2$

$$x^2 + 2xy + y^2 = (x + y)(x + y) = (x + y)^2$$

$$x^2 - 2xy + y^2 = (x - y)(x - y) = (x - y)^2$$

- c. Faktorisasi bentuk  $x^2 - y^2$  (selisih dua kuadrat)

$$x^2 - y^2 = (x + y)(x - y)$$

- d. Faktorisasi bentuk  $ax^2 + bx + c$  dengan  $a = 1$

$$x^2 + bx + c = (x + p)(x + q)$$

Dengan syarat:

- e. Faktorisasi bentuk  $ax^2 + bx + c$  dengan  $a \neq 1$

$$ax^2 + bx + c = \frac{(ax + p)(ax + q)}{a}$$

## 8. Pecahan Bentuk Aljabar

- a. Untuk menyederhanakan pecahan aljabar dapat dilakukan dengan memfaktorkan pembilang dan penyebutnya terlebih dahulu. Hal-hal yang diperhatikan dalam pecahan sebagai berikut:

- 1). Penyebut suatu pecahan tidak boleh nol
- 2). Pembagian dengan nol tidak didefinisikan

- b. Penjumlahan dan Pengurangan Pecahan Aljabar

ketika menjumlah atau mengurangkan pecahan aljabar, perhatikan hal-hal berikut

1). Jika penyebutnya sama, pembilang pecahan dapat langsung dijumlahkan/dikurangkan dan penyebutnya tetap.

2). Jika penyebutnya berbeda :

a). samakan dahulu penyebutnya dengan menentukan KPK dari penyebutnya-penyebut tersebut

b). setiap pecahan diubah menjadi pecahan senilai yang penyebutnya merupakan KPK yang sudah ditentukan

c). setelah penyebutnya sama, jumlahkan atau kurangkan pembilangnya.

#### c. Perkalian dan Pembagian Pecahan Aljabar

1). Perkalian dua pecahan dapat dilakukan dengan mengalikan pembilang dengan pembilang dan penyebut dengan penyebut

$$\frac{a}{b} \times \frac{c}{d} = \frac{a \times c}{b \times d}$$

2). Membagi suatu bilangan dengan suatu pecahan sama artinya dengan mengalikan bilangan tersebut dengan kebalikan dari pecahan (pembagi)

$$\frac{a}{b} : \frac{c}{d} = \frac{a \times d}{b \times c} = \frac{a \times d}{b \times c} \rightarrow \text{pembagiannya } \frac{c}{d}. \text{ Kebalikan dari } \frac{c}{d} \text{ adalah } \frac{d}{c}$$

#### d. Pemangkatan Pecahan Aljabar

Jika  $\frac{a}{b}$  pecahan aljabar maka  $\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a}{b} \times \frac{a}{b} \times \frac{a}{b} \times \dots \times \frac{a}{b}$



$$= \frac{a \times a \times a \times \dots \times a}{b \times b \times b \times \dots \times b} = \frac{a^n}{b^n}$$

e. Menyederhanakan Pecahan Bersusun

Pecahan yang pembilang atau penyebut atau bahkan keduanya memuat pecahan disebut pecahan bersusun. Pecahan bersusun dapat disederhanakan dengan mengubah pecahan tersebut menjadi pembagian pembilang oleh penyebut. Selanjutnya, pembagian tersebut diselesaikan sebagaimana melakukan pembagian pecahan.

Contoh:  $\frac{\frac{1}{a} + \frac{1}{b}}{\frac{1}{c} - \frac{1}{d}} = \frac{\frac{b+a}{ab}}{\frac{d-c}{cd}}$  digunakan pembagian dua pecahan

$$\begin{aligned} &= \frac{b+a}{ab} : \frac{d-c}{cd} \\ &= \frac{b+a}{ab} \times \frac{cd}{d-c} \\ &= \frac{(b+a)cd}{ab(d-c)} \end{aligned}$$

## E. Analisis Kesalahan Matematika

### 1. Analisis

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, analisis adalah penyelidikan sesuatu peristiwa (karangan, perbuatan dan sebagainya). Untuk mengatakan apa sebab-sebabnya bagaimana duduk perkaranya.<sup>22</sup>

### 2. Kesalahan

---

<sup>22</sup> W.J.S Poerwadarminta, *Kamus Umum Bahasa Indonesia*, (Jakarta: Balai Pustaka, 1982), hal.39

Kesalahan adalah kekeliruan, kekhilafan, sesuatu yang salah. Kesalahan dalam konteks belajar mengajar berarti kekeliruan dalam persepsi mata pelajaran/memproduksi kembali memori belajar, seseorang melakukan kesalahan akibat salah dalam mempersepsikan. Demikian hanya seseorang bisa melakukan kesalahan dalam belajar akibat memorinya tidak mampu lagi memproduksi ulang pengetahuan yang telah disimpannya.<sup>23</sup>

Analisis kesalahan Newman (NEA) diperkenalkan pertama kali pada tahun 1977 oleh Newman, seorang guru bidang studi matematika di Australia. Kesalahan-kesalahan yang dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan masalah matematika yang berbentuk soal cerita menurut Newman (dalam white, 2005,2010;Clements &Ellerton,1996) antara lain, kesalahan membaca (*reading error*), kesalahan memahami (*comprehension error*), kesalahan transformasi (*transform error*), kesalahan dalam ketrampilan proses (*process skill error*), dan kesalahan dalam penulisan jawaban (*encoding error*).<sup>24</sup>

#### Macam-macam kesalahan Newman

1. Membaca Masalah (*Reading*), ketika seseorang membaca sebuah teks, maka oleh pembaca akan direpresentasikan sesuai dengan pemahamannya terhadap apa yang dibacanya, atau dikenal sebagai hasil

---

<sup>23</sup> Ibid, hal 855

<sup>24</sup> Anggita Ari Setiawan, Analisis Kesalahan dalam Menyelesaikan Soal Cerita Pertidaksamaan Kuadrat Berdasarkan Prosedur Newman, (Malang: Universitas Negeri Malang, t.t)

representasi dari kemampuan mental pembaca tersebut. Selanjutnya, kemampuan membaca siswa dalam menghadapi masalah berpengaruh terhadap bagaimana siswa tersebut akan memecahkan masalah

2. Memahami masalah (*Comprehension*), pada tahapan ini dikatakan mampu memahami masalah, jika siswa mengerti dari maksud semua kata yang digunakan dalam soal cerita tersebut dengan kalimat sendiri. Pada tahapan ini siswa harus bisa menunjukkan ide masalah berbentuk soal cerita secara umum yang memuat “*What, Why, Where, When, Who, dan How*”, dimana ide masalah dalam matematika tersebut direpresentasikan ke dalam unsur diketahui, ditanya dan prasyarat. Selanjutnya untuk mengecek kemampuan memahami masalah, siswa diminta menyebutkan apa saja yang diketahui dan ditanyakan dalam masalah.
3. Transformasi masalah (*Transformation*), tahap ini siswa mencoba mencari hubungan antara fakta (yang diketahui) dan yang ditanyakan. Selanjutnya untuk mengecek kemampuan mentransformasikan masalah yaitu mengubah bentuk soal cerita ke dalam bentuk matematikanya, siswa diminta menentukan metode prosedur atau strategi apa yang akan digunakan dalam menyelesaikan soal.
4. Ketrampilan Proses (*Process Skill*), pada tahap ini siswa diminta mengimplementasikan rancangan rencana pemecahan masalah melalui tahapan transformasi masalah untuk menghasilkan sebuah solusi yang

diinginkan. Pada tahapan ini yaitu untuk mengecek keterampilan memproses atau prosedur, siswa diminta menyelesaikan soal cerita sesuai dengan aturan-aturan matematika yang telah direncanakan pada tahapan mentransformasikan masalah.

5. Penulisan jawaban (*Encoding*), pada tahap ini siswa dikatakan telah mencapai tahap penulisan jawaban apabila siswa dapat menuliskan jawaban yang ditanyakan secara tepat. Selanjutnya untuk mengecek kemampuan penulisan jawaban, siswa diminta melakukan pengecekan kembali terhadap jawaban dan siswa diminta menginterpretasikan jawaban akhir.

Berbicara tentang kesalahan siswa, ada beberapa faktor yang mempengaruhi siswa melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal matematika yaitu faktor-faktor yang akan mempengaruhi proses dan hasil belajar matematika.

Djamarah menggolongkan faktor-faktor yang mempengaruhi proses dan hasil belajar matematika menjadi dua, yaitu faktor dari luar dan faktor dari dalam. Yang merupakan faktor dari dalam adalah faktor fisiologi( kondisi fisiologis, kondisi panca indera) dan psikologi (bakat, minat, kecerdasan, motivasi, dan kemampuan kognitif). Sedangkan yang merupakan faktor dari

luar adalah lingkungan (alami dan sosial) dan instrumental (kurikulum, program, guru, sarana, dan fasilitas).<sup>25</sup>

Menurut Hudojo faktor-faktor yang mempengaruhi proses belajar matematika adalah peserta didik, pengajar, sarana dan prasarana, dan penelitian.

- a. Peserta didik, kegagalan atau keberhasilan belajar sangat tergantung pada peserta didik, misalnya kemampuan dan kesiapan siswa untuk mengikuti belajar matematika dan juga kondisi fisik
- b. Pengajar, kemampuan pengajar dalam menyampaikan materi sekaligus penguasaan terhadap diri, kepribadian dan motivasi dalam mengajar matematika berpengaruh pada efektifitas proses belajar matematika.
- c. Sarana dan prasarana, sarana yang lengkap seperti buku teks dan alat bantu, prasarana seperti ruang yang bersih dan nyaman. Semua itu akan menunjang proses belajar mengajar.
- d. Penilaian, selain untuk melihat hasil belajar siswa juga, untuk melihat interaksi antara pengajar dan peserta didik, misalnya tentang keberhasilan peserta didik apakah proses belajar didominasi oleh pengajar atau komunikasi dua arah.

---

<sup>25</sup> H.Erman, Suherman, et.All, *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*, (Bandung: JICA,2003) hal.30

## F. Kajian Penelitian Terdahulu

Kajian penelitian terdahulu dimaksudkan untuk mencari data dan informasi yang berhubungan dengan masalah yang dipilih sebelum melaksanakan penelitian. Winano Surakhmad dalam Arikunto menyebutkan tentang studi pendahuluan ini dengan eksploratoris sebagai dua langkah, dan perbedaan antara langkah pertama dan langkah kedua ini adalah penemuan dan pengalaman. Memilih masalah adalah mendalami masalah itu, sehingga harus dilakukan secara lebih sistematis dan intensif.<sup>26</sup> berikut ini beberapa hasil penelitian terdahulu yang berhubungan dengan penelitian sekarang :

1. Anwar Zainuri yang berjudul “ Analisis Kesalahan Menyelesaikan Soal Garis Lurus dan Sudut Serta Upaya Pemecahannya Pada Siswa VII C Mts Al-Huda Bandung Tahun Ajaran 2012/2013” yang menggunakan analisis kesalahan data kualitatif melalui proses tes tertulis dan wawancara. Berdasarkan tes tulis kesalahan yang diperbuat adalah kesalahan konseptual dan kesalahan procedural. Kesalahan konseptual berupa kesalahan dalam menentukan rumus dan tidak memahami materi. Kesalahan procedural berdasarkan kesalahan dalam menghitung, kesalahan tidak sesuai prosedur dan kesalahan tidak menuliskan derajat dan tidak menjawab soal. Kesalahan konseptual

---

<sup>26</sup> Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*, (Jakarta, Rineka Cipta, 2010)hal.83

21,25% yang artinya tingkat kesalahan konseptual yang dilakukan siswa rendah. Kesalahan procedural 32,1% artinya tingkat kesalahan procedural yang dilakukan siswa cukup rendah.

2. Mohamad Amirudin yang berjudul “ Analisis Kesalahan Menyelesaikan Soal Matematika Materi Pecahan Pada Siswa Kelas IV SD Negeri II Plosokandang Kedungwaru Tulungagung semester Genap Tahun Pelajaran 2012/2013” yang menggunakan analisis kesalahan data kualitatif melalui metode tes dan wawancara. Dalam penelitian ini jenis kesalahan yang digunakan ada 4 dengan prosentase sebagai berikut:

- Kesalahan konsep 32,8%
- Kesalahan prinsip 25,3%
- Kesalahan fakta 25%
- Kesalahan hitung 16,6 %

3. Siti Komsiyah yang berjudul “Analisis Kesulitan Menyelesaikan Soal Matematika Materi Bangun Ruang Sisi Datar pada Siswa Kelas VIII MTs. Sultan Agung Jabalsari Sumbergempol tahun ajaran 2014/2015. Hasil analisis dari penelitian ini diperoleh tingkat kesulitan konsep yang dialami siswa dalam menyelesaikan soal bangun ruang sisi datar adalah 41,18%, tingkat kesulitan ketrampilan siswa dalam menyelesaikan soal bangun ruang sisi datar adalah 50,0% dan kesulitan konsep yang banyak dialami siswa dalam mengerjakan soal no 1,2,4.

Serta mengetahui faktor intern dan faktor ekstern yang menyebabkan siswa mengalami kesulitan.

4. Futhikatul Karimah yang berjudul “Analisis kesulitan belajar Matematika Materi Turunan pada Siswa Kelas XII IPA2 MA Ma’arif Blitar Semester Genap Tahun 2012/2013”. Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa siswa yang mengalami kesulitan konsep adalah 86,89% yang tergolong sangat tinggi, siswa yang mengalami kesulitan ketrampilan adalah 6,20% yang tergolong sangat rendah. Faktor-faktor yang menyebabkan siswa mengalami kesulitan belajar terdiri dari faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal antara lain siswa tidak tertarik dengan pelajaran matematika sehingga mereka malas untuk belajar.
5. Jurnal Anggita Ari Istiawan yang berjudul “ Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Pertidaksamaan Kuadrat Berdasarkan Prosedur Newman”. Hasil analisis dari penelitian ini
  - a. Tidak ada satupun subjek penelitian yang melakukan jenis kesalahan membaca dan juga kesalahan memahami.
  - b. Kesalahan transformasi dilakukan oleh satu orang subjek penelitian yaitu tidak mengubah informasi pada soal kedalam bentuk pertidaksamaan kuadrat.



- c. Kesalahan ketrampilan proses dilakukan oleh dua orang subjek penelitian yaitu ketika melakukan proses substitusi persamaan kedalam pertidaksamaan dan juga ketika melakukan pemfaktoran.
  - d. Kesalahan penulisan jawaban dilakukan oleh satu orang subjek penelitian yaitu  $-4 \leq r \leq -1$  sebagai jari-jari lingkaran ( $r$ ) yang memenuhi padahal jari-jari lingkaran ( $r$ ) harus positif.
6. Jurnal penelitian Bunga Suci Bintari Rindyana dan Tjang Daniel Chandra yang berjudul “ Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan soal cerita Matematika Materi Sistem Persamaan Linier Dua Variabel Berdasarkan Analisis Newman. Hasil analisis dari penelitian ini adalah sebagai berikut :
- a. Tahap membaca (reading), siswa dapat membaca dengan lancar, hal ini dikarenakan bentuk soal merupakan soal cerita yang menggunakan bahasa Indonesia. Kata-kata yang digunakan di dalam soal juga tidak ada yang menggunakan istilah asing yang menyulitkan pengucapan siswa. Namun walaupun demikian siswa ternyata tidak dapat memaknai kalimat yang mereka baca secara tepat.
  - b. Tahap pembahasan ( Comprehension), pada tahap ini kesalahan yang dilakukan siswa adalah dalam mengubah konteks masalah soal cerita menjadi bahasa sendiri yang berpengaruh pada proses penyelesaian soal.

- c. Tahap transformasi (transformation), pada tahap ini siswa melakukan kesalahan dalam mentransformasi informasi yang diberikan dalam kalimat matematika terutama pada soal no. 2 dan 3. Dan beberapa siswa tidak mengetahui metode yang akan digunakan.
- d. Tahap ketrampilan proses (Skill Process), pada tahap ini kesalahan yang terjadi pada siswa adalah kesalahan dalam proses eliminasi substitusi yaitu ketika melakukan operasi perkalian, penjumlahan dan pengurang memahami operasi pada bentuk aljabar. Hal ini dikarenakan kurangnya kemampuan siswa dalam memahami materi operasi pada bentuk aljabar.
- e. Tahap Pengkodean (encoding), kesalahan pada tahap ini berupa kesalahan :
  - 1. Menuliskan jawaban akhir yang tidak sesuai dengan konteks soal.
  - 2. Tidak menuliskan jawaban akhir
- f. Faktor penyebab siswa mengalami kesalahan memahami soal, transformasi soal, ketrampilan proses dan penulisan jawaban akhir dari setiap subjek pada setiap butir soal, meliputi: tidak bisa menyusun makna kata yang dipikirkan kedalam bentuk kalimat matematika, kurang teliti, lupa, kurang latihan mengerjakan soal-soal bentuk cerita dengan yang bervariasi, kurang memahami soal.

Dari semua faktor penyebab kesalahan siswa paling banyak kurang memahami soal yang diberikan.

Berdasarkan beberapa penelitian terdahulu di atas dapat disimpulkan bahwa terdapat beberapa persamaan dan perbedaan yang dilakukan oleh peneliti. Dari segi persamaan mempunyai tujuan yang sama yaitu menganalisis tetapi dalam menganalisis terdapat perbedaan antara analisis kesalahan dan kesulitan. Subjek, materi dan teori kesalahan yang digunakan peneliti sekarang dan peneliti terdahulu juga berbeda.

### G. Kerangka Berpikir ( Paradigma)

Kerangka berpikir penelitian dengan judul “ Analisis Kesalahan Menyelesaikan Soal Matematika Materi Aljabar Siswa Kelas VIII MTs. Al-Mawaddah 2 Blitar Tahun Pelajaran 2016/2017” dapat dijelaskan dalam bagan berikut:

