

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **A. Proses Pembelajaran Matematika**

##### 1. Pengertian Belajar dan Mengajar

Belajar dan mengajar merupakan dua aktifitas yang tidak terpisahkan dalam proses pendidikan formal di sekolah. Proses belajar- mengajar akan senantiasa merupakan proses kegiatan interaksi antara dua unsur manusiawi, yakni siswa sebagai pihak yang belajar, dan guru sebagai pihak yang mengajaja, dengan siswa sebagai subjek pokoknya.<sup>1</sup> Belajar biasanya dikhususkan pada siswa sedangkan mengajar ditunjukkan pada guru dan siswa disebut proses belajar mengajar.<sup>2</sup> Dalam pengertian lain disebutkan bahwa belajar menunjuk pada apa yang harus dilakukan seseorang sebagai subjek yang menerima pelajaran (sasaran didik), sedangkan mengajar menunjuk pada apa yang harus dilakukan oleh guru sebagai pengajar.<sup>3</sup>

##### a. Belajar

Ada beberapa definisi tentang belajar, antara lain dapat diuraikan sebagai berikut:

---

<sup>1</sup> Sardiman, A. M, *Interaksi dan Motivasi Belajar- Mengajar*, (Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, 2007), Hal.14

<sup>2</sup> Hamzah B Uno dan Nurdin Mohamad, *Belajar dengan Pendekatan PAILKEM*, (Jakarta: PT Bumi Aksara, 2012), Hal. 138

<sup>3</sup> Nana Sudjana, *Dasar- dasar Proses Belajar Mengajar*, (Bandung: Sinar Baru Algesindo, 2009), Hal. 28

- 1) Cronback memberikan definisi: *Learning is shown by a change in behavior as a result of experience.*
- 2) Harold Spears memberikan batasan: *Learning is to observe, to read, to imitate, to try something themselves, to listen, to follow direction.*
- 3) Geoch, mengatakan: *Learning is a change in performance as a result of practice.*<sup>4</sup>

Dari ketiga definisi di atas, maka dapat diterangkan bahwa belajar senantiasa merupakan perubahan tingkah laku atau penampilan, dengan serangkaian kegiatan misalnya dengan membaca, mengamati, mendengarkan, meniru dan lain sebagainya.<sup>5</sup>

Menurut Oemar Hamalik “belajar adalah perubahan tingkah laku yang relatif mantap berkat latihan dan pengalaman. Belajar sesungguhnya adalah ciri khas manusia dan yang membedakannya dengan binatang”.<sup>6</sup> Sedangkan menurut Herman Hudojo “belajar merupakan kegiatan bagi setiap orang. Pengetahuan ketrampilan, kebiasaan, kegemaran dan sikap seseorang terbentuk, dimodifikasi dan berkembang disebabkan belajar”.<sup>7</sup>

Ahli lain yakni Ahmadi dan Supriyono mengemukakan bahwa “secara psikologi belajar berarti suatu proses usaha yang dilakukan individu untuk memperoleh suatu

---

<sup>4</sup> Sardiman, A. M, *Interaksi dan Motivasi Belajar- Mengajar...* Hal.20

<sup>5</sup> *Ibid*, Hal. 20

<sup>6</sup> Oemar Hamalik, *Perencanaan Pengajaran Berdasarkan Pendekatan Sistem*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2010), Hal. 154

<sup>7</sup> Herman Hudojo, *Mengajar Belajar Matematika*, (Jakarta: DEPDIKBUD Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, 1988), Hal. 1

perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan sebagai hasil pengalaman individu itu sendiri dalam interaksi dengan lingkungan”.<sup>8</sup>

Berdasarkan pendapat di atas, konsep belajar dapat diidentifikasi beberapa unsur penting yang termuat dalam definisi belajar, sebagai berikut:

- a. Belajar pada dasarnya merupakan suatu proses mental dan emosional yang terjadi secara sadar.
- b. Belajar adalah mengalami, dalam hal ini terjadi interaksi antara individu dengan lingkungannya, baik lingkungan fisik/ psikis maupun lingkungan sosial.<sup>9</sup>

Jadi belajar adalah suatu proses usaha untuk melakukan perubahan tingkah laku, baik tingkah laku berupa kemampuan berpikir, ketrampilan sebagai hasil pengalaman sendiri dalam interaksi dengan lingkungan.

#### b. Mengajar

Sebagaimana yang telah disebutkan sebelumnya jika belajar dan mengajar merupakan aktifitas yang saling terkait. Mengajar meliputi segala hal yang terjadi di dalam kelas, secara tradisional mengajar diartikan sebagai suatu proses penyampaian pengetahuan atau keterampilan yang berkaitan dengan suatu mata pelajaran tertentu kepada siswa, sebagaimana yang dituntut dalam penguasaan mata pelajaran tersebut.<sup>10</sup> Mengajar adalah menyampaikan pengetahuan pada anak didik. Menurut pengertian ini

---

<sup>8</sup> Hamzah B Uno dan Nurdin Mohamad, *Belajar dengan Pendekatan PAIKEM*, (Jakarta: PT Bumi Aksara, 2012), Hal. 138

<sup>9</sup> *Ibid*, Hal. 142

<sup>10</sup> Sumiati dan Asra, *Metode Pembelajaran*, (Bandung: Wacana Prima, 2008), Hal. 23

berarti tujuan belajar dari siswa itu hanya sekedar ingin mendapatkan atau menguasai pengetahuan. Sebagai konsekuensi pengertian semacam ini dapat membuat suatu kecenderungan anak menjadi pasif, karena hanya menerima informasi atau pengetahuan yang diberikan oleh gurunya. Sehingga pengajarnya bersifat *teacher centered*. Dari dua pendapat di atas terdapat persamaan, dimana tujuan utama dari proses mengajar adalah penguasaan materi pelajaran yang telah disampaikan, dan anak hanya sebagai penerima informasi yang diberikan oleh guru yang berperan sebagai pusat dari proses pembelajaran.

Sejalan dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi abad ini, pengertian mengajar berkembang mencakup segi- segi yang lebih luas lagi. Mengajar bukanlah sekedar penyampaian informasi pada peserta didik. Ada tiga alasan yang mendasari perubahan makna tersebut. Ada tiga alasan penting yang mendasari perubahan makna tersebut. Yang *pertama*, siswa bukan orang dewasa dalam bentuk mini, melainkan organisme yang sedang berkembang.<sup>11</sup> *Kedua* ledakan ilmu pengetahuan mengakibatkan kecenderungan setiap orang tidak mungkin dapat menguasai setiap cabang keilmuan.<sup>12</sup> *Ketiga* penemuan- penemuan baru khususnya dalam bidang psikologi, mengakibatkan pemahaman baru terhadap proses perubahan tingkah laku manusia.<sup>13</sup> Sejalan dengan pendapat di atas mengajar didefinisikan

---

<sup>11</sup> Wina Sanjaya, *Pembelajaran Dalam Implementasi Kurikulum Berbasis Kompetensi*, (Jakarta: Prenada Media Kencana, 2005), Hal. 76

<sup>12</sup> *Ibid*, Hal. 76

<sup>13</sup> *Ibid*, Hal. 77

sebagai suatu aktivitas mengorganisasikan atau mengatur lingkungan sebaik- baiknya dan menghubungkannya dengan anak sehingga terjadi proses belajar.<sup>14</sup> Mengajar dikatakan berhasil apabila anak- anak belajar sebagai akibat usaha itu.<sup>15</sup> Berdasarkan pendapat tersebut, maka kita memperoleh beberapa kesimpulan tentang mengajar, yaitu:

- a. Mengajar berarti membimbing aktivitas anak.
- b. Mengajar berarti membimbing pengalaman anak.
- c. Mengajar berarti membantu anak berkembang dan menyesuaikan diri dengan lingkungannya.<sup>16</sup>

Berdasarkan definisi alasan- alasan yang dikemukakan oleh para ahli di atas, dapat ditarik suatu benang merah jika mengajar meliputi segala hal yang terjadi di dalam kelas, terjadinya penyampaian informasi tentang suatu mata pelajaran, dan guru merupakan central organisator dalam lingkungan yang mampu menciptakan suatu proses belajar yang diharapkan.

### c. Pengertian Pembelajaran

Pembelajaran yang diidentikkan dengan kata “mengajar” berasal dari kata dasar “ajar” yang berarti petunjuk yang diberikan kepada orang supaya diketahui (dituruti) ditambah dengan awalan “pe” dan akhiran “an” menjadi “pembelajaran”, yang berarti

---

<sup>14</sup> Nasution, *Didaktik Asas- Asas Mengajar*, (Jakarta, PT Bumi Aksara, 2010), Hal. 4

<sup>15</sup> *Ibid*, Hal. 5

<sup>16</sup> *Ibid*, Hal. 5- 6

proses, perbuatan, cara mengajar, atau mengajarkan sehingga anak didik mau belajar.<sup>17</sup> Dalam pengertian lain pembelajaran atau pengajaran menurut Degeng adalah upaya untuk membelajarkan siswa. Dalam pengertian ini secara implisit dalam pengajaran terdapat kegiatan memilih, menetapkan, mengembangkan metode untuk mencapai hasil pengajaran yang diinginkan.<sup>18</sup> Pembelajaran merupakan serangkaian kegiatan yang terencana guna memberdayakan potensi peserta didik untuk mencapai suatu kompetensi yang diharapkan.

Dalam UU No. 22 Tahun 2003 tentang Sisdiknas Pasal 1 Ayat 20, pembelajaran adalah

proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan. Oleh karena itu ada lima jenis interaksi yang dapat berlangsung dalam proses pembelajaran, yaitu: 1) interaksi antara pendidik dan peserta didik; 2) interaksi antar sesama peserta didik atau antar sejawat; 3) interaksi peserta didik dengan nara sumber; 4) interaksi peserta didik bersama pendidik dengan sumber belajar yang dikembangkan; 5) interaksi peserta didik bersama pendidik dengan lingkungan social dan alam.<sup>19</sup>

Tujuan pembelajaran dalam pendidikan di Indonesia adalah untuk menyiapkan sumber daya manusia yang mampu bersaing di era global dan memiliki kepribadian yang mencerminkan budaya bangsa. Rumusan tujuan untuk pembelajaran menurut Robert F. Merager (dalam Sumiati) adalah sebagai berikut:

---

<sup>17</sup> Hamzah B Uno dan Nurdin Mohamad, *Belajar dengan Pendekatan PAIKEM*, (Jakarta: PT Bumi Aksara, 2012), Hal. 142

<sup>18</sup> Hamzah B Uno, *Perencanaan Pembelajaran*, (Jakarta: PT Bumi Aksara, 2011), Hal. 2

<sup>19</sup> Bambang Warsita, *Teknologi Pembelajaran: Landasan dan Aplikasinya*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2008), 85- 86

- 1) Secara spesifik menyatakan perilaku yang akan dicapai.
- 2) Membatasi dalam keadaan mana perubahan perilaku diharapkan dapat terjadi (kondisi perubahan perilaku).
- 3) Secara spesifik menyatakan kriteria perubahan perilaku dalam arti menggambarkan standar minimal perilaku yang dapat diterima sebagai hal yang dicapai.<sup>20</sup>

d. Hakikat Matematika

“Menurut Johnson dan Myklebust , matematika adalah Bahasa simbol yang fungsi praktisnya untuk mengekspresikan hubungan- hubungan kuantitatif dan keruangan sedangkan fungsi teoritisnya adalah untuk memudahkan berfikir. Lerner mengemukakan bahwa matematika disamping sebagai bahasa symbolis juga merupakan Bahasa universal yang memungkinkan manusia memikir, mencatat, dan mengkomunikasikan ide mengenai elemen dan kuantitas. Kline juga mengemukakan bahwa matematika merupakan Bahasa simbolis dan ciri utamanya adalah penggunaan cara bernalar deduktif, tetapi juga tidak melupakan cara bernalar induktif.”<sup>21</sup>

---

<sup>20</sup> Hamzah B Uno dan Nurdin Mohamad, *Belajar dengan Pendekatan PAIKEM*, (Jakarta: PT Bumi Aksara, 2012), Hal.

<sup>21</sup> Mulyono Abdurrahman, *Pendidikan bagi Anak Berkesulitan Belajar*, (Jakarta: PT Rineka Cipta, 2003), hal. 252

Jadi belajar adalah suatu proses usaha untuk melakukan perubahan tingkah laku, baik tingkah laku berupa kemampuan berpikir, ketrampilan sebagai hasil pengalaman sendiri dalam interaksi dengan lingkungan.

## 2. Proses Belajar Matematika

Pola tingkah laku manusia yang tersusun menjadi suatu model sebagai prinsip-prinsip belajar diaplikasikan ke dalam matematika. Prinsip belajar ini haruslah dipilih sehingga cocok untuk mempelajari matematika. Matematika yang berkenaan dengan ide-ide abstrak yang diberi simbol-simbol itu tersusun secara hirarkis dan penalarannya deduktif, jelas belajar matematika itu merupakan kegiatan mental yang tinggi. “Karena matematika merupakan ide-ide abstrak yang diberi symbol-simbol, maka konsep-konsep matematika harus dipahami lebih dahulu sebelum memanipulasi simbol-simbol itu”.

Seseorang akan lebih mudah mempelajari sesuatu bila belajar itu didasari kepada apa yang telah diketahui orang itu. Karena itu untuk mempelajari suatu materi matematika yang baru, pengalaman belajar yang lalu dari seseorang itu akan mempengaruhi terjadinya proses belajar materi matematika tersebut. Di dalam proses belajar matematika, terjadi juga proses berfikir, sebab seseorang dikatakan berfikir bila orang itu melakukan kegiatan mental.



Dari pengertian tersebut dapat ditarik kesimpulan, “tentunya kemampuan berfikir seseorang itu dipengaruhi oleh inteligensinya. Dengan demikian terlihat adanya kaitan antara inteligensi dengan proses belajar matematika”.<sup>22</sup>

Contohnya, di dalam proses berfikirnya anak, struktur aljabar ditunjukkan ada klasifikasi. Struktur dalam psikologi juga memerlukan klasifikasi secara sempurna obyek-obyek yang berhubungan satu sama lain. Di dalam matematika, hal ini ditandai dengan himpunan inklusif. Dengan demikian hirarki klasifikasi distrukturkan berdasar atas hubungan inklusif itu.<sup>23</sup>

## **B. Standar Matematika**

Jika berbicara tentang Standar Nasional Pendidikan kita akan mendapati makna jika Standar Pendidikan merupakan kriteria minimal tentang sistem pendidikan di seluruh wilayah hukum Negara Kesatuan Republik Indonesia (PP No. 19/ Tahun 2005/ 1).<sup>24</sup> Kata standar sendiri bermakna panji- panji; bendera (sebagai lambang).<sup>25</sup> Dapat ditarik benang merah jika standar merupakan aturan, tatanan yang menjadi acuan dalam melaksanakan sesuatu, termasuk pada mata pelajaran matematika. Matematika yang merupakan mata pelajaran yang didalamnya terdapat aktifitas kemampuan berfikir, memiliki panji- panji, tatanan, ataupun aturan yang terdapat di dalamnya.

---

<sup>22</sup> Herman Hudojo, *Mengajar Belajar Matematika*, (Jakarta: DEPDIKBUD Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, 1988), hal. 3-4

<sup>23</sup> *Ibid*, Hal. 4.

<sup>24</sup> Farida Sarimaya, *Sertifikasi Guru*, (Bandung: Yrama Widya, 2008), Hal. 174

<sup>25</sup> <http://kbbi.web.id/styandar>, diakses tanggal 10 Januari pukul 22.23 WIB

Tujuan pembelajaran matematika dalam Standar Isi yang dikeluarkan dalam Badan Standar Nasional Pendidikan (BNSP) menunjukkan bahwa penguasaan matematika tidak hanya sebatas penguasaan fakta dan prosedur matematika serta pemahaman konsep, tetapi juga berupa kemampuan proses matematika siswa seperti pemecahan masalah, penalaran, komunikasi dan koneksi matematika. Semuanya harus saling menunjang dalam proses pembelajaran matematika sehingga siswa dapat menguasai matematika secara utuh.<sup>26</sup> Sejalan dengan itu, *National Council of The Teachers Mathematics* atau NCTM, menyatakan bahwa standar matematika meliputi standar isi (*mathematical content*) dan standar proses (*mathematical processes*).<sup>27</sup>

Adapun standar isi (*mathematical content*) meliputi *number and operation, algebra, geometry, measurement, data analysis and probability*. Sedangkan standar proses yang digunakan siswa dalam belajar matematika meliputi pemecahan masalah (*problem solving*), penalaran dan pembuktian (*reasoning and proof*), keterkaitan (*connection*), komunikasi (*communication*), dan representasi (*representation*).

NCTM mengemukakan tentang standar isi yang meliputi:

*The Content Standart- Number and Operations, Algebra, Geometry, Measurement, and Data Analysis and Probability- explicitly describe the content that students should learn. The Process Standarts- Problem Solving, Reasoning*

---

<sup>26</sup> Dindin Abdul Muiz Lidinillah, “*Investigasi Matematika dalam Pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar*”, dalam <http://file.upi.edu>, di akses pada 2 Maret 2015, Hal. 1 pukul 20.00 WIB

<sup>27</sup> NCTM, Principles And Standard for School Mathematics dalam Hasratudin, “*Membangun Karakter Melalui Pembelajaran Matematika*”, Volume 6 Nomor 2 2014, dalam <http://unimed.ac.id>, pdf, di akses pada 10 Januari 2015, Hal. 134.

*and Proof, Connection, Communication, and Representation- highlight ways of acquiring and using content knowledge.*<sup>28</sup>

### C. Standar Proses Matematika

Menurut NCTM, standar proses meliputi pemecahan masalah (*problem solving*), penalaran dan pembuktian (*reasoning and proof*), keterkaitan (*connection*), komunikasi (*communication*), dan representasi (*representation*). Standar proses tersebut secara bersama-sama merupakan keterampilan dan pemahaman dasar yang sangat dibutuhkan para siswa pada abad ke- 21 ini (*Together, the Standards describe the basic skill and understandings that students will need to function effectively in the twenty-first century*)<sup>29</sup>.

#### 1. Pemecahan Masalah (*Problem Solving*)

*Problem Solving is hallmark of mathematical activity and a major means of developing mathematical knowledge. It is finding a way to reach a goal that is not immediately attainable. Problem solving is natural to young children because the word is new to them, and they exhibit curiosity, intelligence, and flexibility as they face new situation.*<sup>30</sup>

Pemecahan masalah (*Problem solving*) merupakan aktivitas matematika dan merupakan bagian pokok dari mata pembelajaran matematika. Pemecahan masalah (*Problem solving*) mampu menunjukkan seberapa besar

---

<sup>28</sup> NCTM, *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*, (USA: The National Council Of Teachers Of Mathematics, 2000), Hal. 29

<sup>29</sup> NCTM, *Principles And Standard for School Mathematics dalam Hasratudin, "Membangun Karakter Melalui Pembelajaran....."*, Hal. 134

<sup>30</sup> NCTM, *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics...*, Hal. 116

keingintahuan seseorang, kecakapan, serta mampu menunjukkan seberapa besar sifat kelenturan seseorang terhadap suatu masalah yang sedang dihadapi.

## 2. Penalaran dan Pembuktian (*Reasoning and Proof*)

Pada era globalisasi ini, secara langsung maupun tidak langsung, secara sadar maupun tidak sadar, kita menggunakan prinsip matematika dalam kehidupan sehari-hari, karena matematika merupakan alat yang membantu untuk memilih dan memecahkan masalah.

## 3. Keterkaitan (*Connection*)

Pada hakekatnya, matematika sebagai ilmu yang terstruktur dan simpatik mengandung arti bahwa konsep dan prinsip dalam matematika adalah saling berkaitan antara satu dengan yang lain. Sebagai implikasinya, maka dalam belajar matematika untuk mencapai pemahaman yang bermakna siswa harus memiliki kemampuan koneksi matematis yang memadai.<sup>31</sup> Kemampuan koneksi matematis adalah kemampuan mengaitkan konsep- konsep matematika baik antar konsep dalam matematika itu sendiri maupun mengaitkan konsep matematika dengan konsep dalam bidang lainnya.<sup>32</sup>

## 4. Komunikasi (*Communication*)

---

<sup>31</sup> Yanto Permono dan Utari Sumarmo, *Mengembangkan Kemampuan Penalaran dan Koneksi Matematik Siswa SMA Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah*, , Volume 1 Nomor 2 2007, dalam [http://file.upi.edu/Direktori/JURNAL/.../6\\_Yanto\\_Permana\\_Layout2rev.pdf](http://file.upi.edu/Direktori/JURNAL/.../6_Yanto_Permana_Layout2rev.pdf), di akses pada 11 Maret 2015, Hal. 117.

<sup>32</sup>Ruspiani, Kemampuan dalam Melakukan Koneksi Matematika dalam Yanto Permono dan Utari Sumarmo, *Mengembangkan Kemampuan Penalaran dan Koneksi Matematik Siswa SMA Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah*, , Volume 1 Nomor 2 2007, dalam [http://file.upi.edu/Direktori/JURNAL/.../6\\_Yanto\\_Permana\\_Layout2rev.pdf](http://file.upi.edu/Direktori/JURNAL/.../6_Yanto_Permana_Layout2rev.pdf), di akses pada 11 Maret 2015, Hal. 117.

Salah satu isu dalam pembelajaran matematika saat ini adalah pentingnya pengembangan komunikasi matematika siswa. Melalui pembelajaran matematika, siswa mampu mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah (Permen Nomor 23 Tahun 2006 ).<sup>33</sup>

#### 5. Representasi (*Representation*)

Representasi adalah ungkapan- ungkapan dari ide matematis yang ditampilkan siswa sebagai model atau bentuk pengganti dari suatusituasi masalah yang digunakan untuk menemukan solusi dari suatu masalah yang sedang dihadapinya sebagai hasil dari interpretasi pikirannya. “Gagasan mengenai representasi matematis di Indonesia telah dicantumkan dalam tujuan pembelajaran matematika di sekolah dalam Permen No. 23 Tahun 2006 (Depdiknas, 2007)”.<sup>34</sup>

### **D. Makna Komunikasi Matematis**

Komunikasi matematis merupakan kemampuan siswa untuk mengekspresikan ide matematikanya kepada orang lain baik dalam bentuk lisan maupun tulisan, yang meliputi penggunaan keahlian membaca, menulis, menyimak, menelaah,

---

<sup>33</sup>Ali Mahmud, *Komunikasi dalam Pembelajaran Matematika*, , Volume 8 Nomor 2 2009, dalam <http://repository.uin.suska.ac.id/2029/7/EM.pdf>, di akses pada 15 Maret 2015, Hal. 1

<sup>34</sup>Alhadad, Syarifah Fadillah, *Meningkatkan Kemampuan Representasi Multipel Matematis*, ..... dalam Devi Aryanti, Zubaidah, Asep Nursangaji, “Kemampuan Representasi Matematis Menurut Tingkat Kemampuan Siswa pada Materi Segi Empat di SMP” , dalam <http://jurnal.untan.ac.id/index.php/jpdpb/article/download/812/pdf>, di akses pada 15 Maret 2015, Hal. 2

menginterpretasikan, dan mengevaluasi ide, simbol, istilah serta informasi matematika.<sup>35</sup> Kemampuan komunikasi matematis juga salah satu aspek dalam standar proses pembelajaran menurut rekomendasi NCTM.<sup>36</sup>

Dalam matematika, penalaran merupakan suatu aktivitas berfikir menarik kesimpulan baru, yang didasarkan pada sesuatu hal yang dianggap benar. Sedangkan pemecahan masalah merupakan suatu proses diterimanya suatu tantangan untuk menemukan jawaban. Kedua aktivitas tersebut harus dikomunikasikan secara lisan maupun tertulis, agar diketahui oleh orang lain.

Greeneds dan Schulman mengatakan bahwa komunikasi matematis merupakan:

1. Kekuatan central bagi siswa dalam merumuskan konsep dan strategi matematik.
2. Modal keberhasilan bagi siswa terhadap pendekatan dan penyelesaian dalam eksplorasi dan investigasi matematik.
3. Wadah bagi siswa dalam berkomunikasi dengan temannya untuk memperoleh informasi, membagi pikiran penemuan, curah pendapatn, menilai dan mempertajam ide.<sup>37</sup>

Terdapat berbagai bentuk komunikasi matematis, misalnya (1) Merefleksi dan mengklarifikasi pemikiran tentang ide- ide matematika, (2) menghubungkan bahasa sehari- hari dengan bahasa matematika yang menggunakan simbol- simbol, (3)

---

<sup>35</sup> Hidayatul Masroka, *Pengaruh Pembelajaran Kooperatif STAD Terhadap Komunikaai Matematis Siswa Kelas VII MTS N Aryojeding Tulungagung 2013/ 2014*, (IAIN Tulungagung : Skripsi tidak diterbitkan, 2014), Hal. 9

<sup>36</sup> NCTM, *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*, (USA: The National Council Of Teachers Of Mathematics, 2000), Hal.12

<sup>37</sup> Ansari, *Komunikasi Matematika Konsep dan Aplikasin*, (Banda Aceh: Yayasan Pena, 2009), Hal.21

menggunakan keterampilan membaca, mendengarkan, menginterpretasikan, dan mengevaluasi ide- ide matematika, (4) menggunakan ide- ide matematika untuk membuat dugaan (*conjecture*) dan membuat argument yang meyakinkan.<sup>38</sup> Sedangkang menurut Vermont Departement of Education (2004), komunikasi matematis melibatkan 3 aspek, yaitu: (1) menggunakan bahasa matematika secara akurat dan menggunakannya untuk mengkomunikasikan aspek- aspek penyelesaian masalah, (2) menggunakan representasi matematika secara akurat untuk mengkomunikasikan pemecahan masalah, (3) mempresentasikan penyelesaian masalah yang terorganisasi dan tersusun secara baik.<sup>39</sup>

Komunikasi matematis mencakup komunikasi tertulis maupun lisan atau verbal (LACOE, 2004). Komunikasi tertulis dapat berupa penggunaan kata- kata, gambar, tabel, dan sebagainya yang menggambarkan proses berpikir siswa. Komunikasi tertulis juga dapat berupa uraian pemecahan masalah atau pembuktian matematika yang menggambarkan kemampuan siswa dalam mengorganisasi berbagai konsep untuk menyelesaikan masalah. Sedangkan komunikasi lisan dapat berupa pengungkapan dan penjelasan verbal atau gagasan matematika. Komunikasi lisan dapat terjadi melalui interaksi antar siswa misalnya dalam pembelajaran dengan *setting* diskusi kelompok.<sup>40</sup>

---

<sup>38</sup> LACOE (*Los Angeles County Office of Education*). *communication* dalam Ali Mahmudi, “*Komunikasi dalam Pembelajaran Matematika*”, Volume 8 Nomor 1 2009, dalam <http://staff.uny.ac.id>, pdf, di akses pada 10 Januari 2015, Hal. 3

<sup>39</sup> LACOE (*Los Angeles County Office of Education*). *communication* dalam Ali Mahmudi, “*Komunikasi dalam Pembelajaran Matematika*”, Volume 8 Nomor 1 2009, dalam <http://staff.uny.ac.id>, pdf, di akses pada 10 Januari 2015, Hal. 3

<sup>40</sup> *Ibid*, Hal. 3

Dalam Kurikulum Tingkat Saruan Pendidikan (KTSP) terdapat beberapa Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar yang didalamnya memberikan nuansa baru dalam pembelajaran matematika. Tidak hanya konsep dan pemecahan masalah saja, penalaran dan komunikasi matematika pun tidak luput dari penilaian matematika.<sup>41</sup>

Di tingkat kelas VII studi matematika hendaknya meliputi kesempatan-kesempatan untuk berkomunikasi sehingga siswa mampu:

1. Memodifikasi situasi- situai menggunakan metode lisan, tertulis, kongkret, gambar, grafik, dan aljabar.
2. Merefleksi dan memperjelas pemikiran mereka sendiri tentang ide- ide dan situasi- situasi matematis.
3. Membangun pemahaman umum mengenai ide- ide matematis, termasuk peranan- peranan definisi.
4. Menggunakan keahlian membaca, menulis, dan memandang untuk menginterpretasi dan mengevaluasi ide- ide matematis.
5. Mendiskusikan ide- ide matematis serta membuat dugaan dan argument yang meyakinkan.
6. Mengapresiasi nilai notasi matematis dan perannya dalam pembangunan ide- ide matematis.<sup>42</sup>

---

<sup>41</sup> Syaiful Hadi, Analisis Kemampuan Komunikasi Matematika Melalui Model Think Talk Write (TTW) di Kelas VII SMP Negeri 1 Mayar Gresik”, Jurnal PPPPTK Volume 1 Nomor , dalam <http://p4tkmatematika.org/file/PRODUK/JURNAL/pdf>, diakses pada 10 Januari 2015, Hal.29

<sup>42</sup> NCTM, *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*, (USA: The National Council Of Teachers Of Mathematics, 1989), Hal. 78



## E. Tinjauan Materi

### 1. Bentuk Aljabar

Bentuk- bentuk  $3a, 4x, y^3, 5x^2 + 4$  dan sebagainya diswbut bentuk aljabar. Suatu bentuk aljabar memuat huruf dan bilangan huruf disebut *variable*. Bilangan pada bentuk aljabar yang mengandung *variable* disebut *koefisien*, sedangkan bilangan yang tidak mengandung *variable* disebut *konstanta*.

Misal :

- a) Pada bentuk aljabar  $3a$ , 3 disebut *koefisien* dan  $a$  disebut *variable*.
- b) Pada bentuk aljabar  $2n + 5$ , 2 disebut *koefisien*,  $n$  disebut *variable*, dan 5 disebut *konstanta*.

### 2. Operasi Hitung Bentuk Aljabar

- a)  $2(a + 3) = 2a + 6$  (sifat distributif)
- b)  $-(x - 3) = -x + 3$
- c)  $3m(x + 2y + 3) = 3mx + 6my + 9m$

Jika pada bentuk aljabar  $3x + 5y$ , *variable*  $x$  diganti dengan 2, dan *variable*  $y$  diganti dengan 4, maka diperoleh :

$$\begin{aligned} 3x + 5y &= 3(2) + 5(4) \\ &= 6 + 20 \end{aligned}$$

Proses mengganti *variable* dengan suatu bilangan disebut sifat substitusi.

- a. Penjumlahan dan Pengurangan

Sifat- sifat penjumlahan dan pengurangan pada bilangan bulat juga berlaku pada bentuk aljabar. Tapi operasi penjumlahan dan pengurangan pada bentuk aljabar hanya dapat dilakukan pada suku- suku yang sejenis. Operasi penjumlahan dan pengurangan aljabar dapat diselesaikan dengan menggunakan sifat distributif.

Contoh Soal:

$$1. \quad 3x + 5x = (3 + 5)x = 8x$$

$$\begin{aligned} 2. \quad 7a + 5b + a - 2b &= 7a + a + 5b - 2b \\ &= (7 + 1)a + (5 - 2)b \\ &= 8a + 3b \end{aligned}$$

b. Perkalian dan Pembagian Suku Sejenis dan Tidak Sejenis

Konsep perkalian dan pembagian sebagaimana konsep yang terdapat pada penjumlahan dan pengurangan.

Untuk  $a$  bilangan real,  $a \neq 0$  dan  $m, n$  bilangan bulat, maka berlaku:

$$\mathbf{a^m \times a^n = a^{m+n}}$$

$$\mathbf{a^m : a^n = a^{m-n}}$$

c. Perpangkatan Suku Sejenis dan Tidak Sejenis

Untuk  $a$  bilangan real,  $a \neq 0$  dan  $m, n$  bilangan bulat, berikut sifatnya

$$(a^m)^n = a^{m \times n}$$

$$(a \times b)^m = a^m \times b^m$$

$$(a^m \times b^m)^n = (a \times b)^{m \times n}$$

d. Sifat Perkalian Bentuk Aljabar dan Penerapannya

1.  $ab = ba$  (Sifat Komutatif)

2.  $a(b + c) = ab + ac$  (Distributif perkalian terhadap penjumlahan)

3.  $a(b - c) = ab - ac$  (Distributif perkalian terhadap pengurangan)

4.  $abc = (ab)c = a(bc)$  (Sifat Asosiatif)

a) Perkalian Suatu Bilangan dengan Suku Dua atau Lebih

Untuk menyelesaikan soal- soal perkalian ini digunakan sifat distributif.

Contoh Soal:

1.  $5(2x + y) = 10x + 5y$

2.  $(2 - 5a)3a = 2(3a) - 5a(3a)$

$$= 6a - 15a^2$$

b) Perkalian Suku Dua dengan Suku Dua

Missal  $(a \pm b)(c \pm d)$ , untuk menyelesaikan perkalian ini digunakan sifat distributif, yaitu:

$$(a \pm b)(c \pm d) = a(c \pm d) \pm b(c \pm d)$$

$$= (ac \pm ad) \pm (bc \pm bd)$$

$$= ac \pm ad \pm bc \pm bd$$

e. Perkalian Istimewa

Apabila perkalian  $(a \pm b)(c \pm d)$  dilakukan beberapa perubahan, maka akan diperoleh bentuk- bentuk perkalian istimewa.

Untuk  $c = a$ , maka

$$(a + b)(c + d) \Rightarrow (a + b)(a + d)$$

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

$$(a - b)(c - d) \Rightarrow (a - b)(a - d)$$

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

1. Untuk  $c = a$  dan  $d = b$

$$(a + b)(c + d) \Rightarrow (a + b)(a + b)$$

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

2. Untuk  $c = a$  dan  $d = b$

$$(a - b)(c - d) \Rightarrow (a - b)(a - b)$$

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

3. Untuk  $c = a$  dan  $d = b$

$$(a \pm b)(c \pm d) \Rightarrow a^2 - b^2$$

Sifat- sifat perkalian istimewa bentuk aljabar dapat digunakan untuk menentukan hasil perkalian bilangan- bilangan dengan cara yang paling mudah.

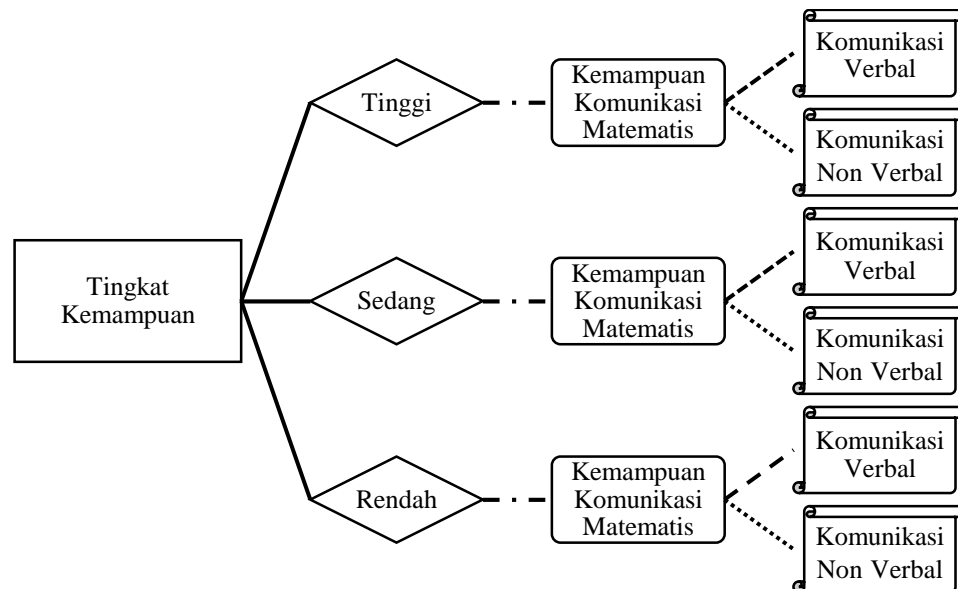
#### **F. Paradigma Penelitian**

Paradigm penelitian dibuat agar konsep yang dimaksud dalam penelitian lebih jelas dan terarah. Paradigm penelitian dari “Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas VII MTs Negeri Karangrejo Tahun Ajaran 2014/ 2015” dapat dijelaskan dalam pola pikir berikut ini. Pembahasan dalam paradigma penelitian ini menganalisa tentang kemampuan komunikasi matematis siswa kelas VII ditinjau dari strata kemampuan dan kecerdasan. Strata kemampuan dan kecerdasan sendiri dibagi menjadi 3, yaitu tingkat tinggi, tingkat sedang, dan tingkat rendah. Komunikasi matematis sendiri dibagi menjadi 2 fokus, yaitu komunikasi verbal, dan komunikasi non verbal.

Agar mudah dalam memahami arah dan maksud dalam penelitian ini, penulis jelaskan dari penelitian melalui bagan sebagai berikut:

## Bagan 2.1

### Bagan Proses Penelitian



#### Keterangan:

- : Berdasarkan kemampuan akademis
- . . . . . : Kemampuan akademis hubungannya dengan komunikasi matematis
- - - - - : Berdasarkan indikator, komunikasi ditinjau dari segi verbal
- ..... : Berdasarkan indikator, komunikasi ditinjau dari segi non verbal

Setiap siswa atau individu pasti memiliki harapan untuk memperoleh nilai yang memuaskan dalam hal ini adalah hasil belajar matematika. Untuk mencapai tujuan tersebut, setelah peneliti amati ternyata ada beberapa hal yang perlu dianalisa.

Banyaknya faktor yang dianggap mempengaruhi hasil belajar, dalam hal ini adalah komunikasi matematis dan tingkat kemampuan dan kecerdasan siswa itu sendiri.

Berdasarkan bagan yang telah peneliti gambarkan, tingkat kemampuan dan kecerdasan saling berhubungan satu sama lain. Kemampuan komunikasi anak memegang peran yang cukup penting dalam proses belajar siswa. Kemampuan komunikasi siswa yang baik dan stabil dalam hal ini dapat dilihat dari kemampuan dan kegiatan siswa mengerjakan soal secara tertulis dan menyampaikan pendapat secara lisan.

Kemampuan komunikasi siswa yang baik tentunya akan menciptakan suasana lingkungan belajar yang baik dan kondusif. Anak yang memiliki kemampuan komunikasi yang baik tentunya akan dengan mudah mampu berinteraksi dengan semua element yang terdapat di lingkungan belajarnya. Hal tersebut akan membuat kedekatan seorang siswa dengan guru, siswa dengan siswa yang lain menjadi lebih intim, yang pada akhirnya mampu mendorong siswa aktif dalam proses atau kegiatan belajar mengajar, karena siswa merasa percaya diri dalam melakukan kegiatan dalam berbagai hal. Sehingga jika suasana belajar menjadi baik, siswa aktif, dan secara tidak langsung akan menumbuhkan suasana hati yang nyaman dan menyenangkan bagi siswa dalam proses pembelajaran.

Namun demikian, faktor kemampuan dan kecerdasan cukup mempengaruhi kegiatan belajar mengajar siswa. Kemampuan dan kecerdasan yang memiliki 3 tingkatan, yaitu tingkatan tinggi, tingkatan sedang, dan tingkatan rendah tentunya memiliki kapasitas yang berbeda dalam kelancaran dan keberhasilan proses

pembelajaran di masing- masing tingkatan. Kelancaran dan keberhasilan proses pembelajaran erat kaitannya dengan kemampuan komunikasi matematis yang dikuasai oleh masing- masing siswa.

Tingkat kemampuan dan kecerdasan dirasa memberikan kontribusi yang cukup penting dalam kemampuan komunikasi matematis yang dikuasai oleh siswa. Dari uraian tersebut dimungkinkan jika akan terjadi berbagai kemungkinan hasil tentang kemampuan komunikasi matematis siswa secara verbal amupun non verbal ditinjau dari masing- masing tingkatan kemampuan dan kecerdasan.

#### **G. Penelitian Terdahulu**

Kajian peneliti terdahulu dalam penelitian ini adalah skripsi yang ditulis oleh Rina Pertiwi berjudul “Pengaruh Kemampuan Komunikasi dan Pemecahan Masalah Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas VII- B MTs Al- Ma’arif Tulungagung pada Materi Segiempat Tahun Ajaran 2011/ 2012”. Penelitian terdahulu menganalisa tentang hubungan antara kemampuan komunikasi dengan hasil belajar matematika, antara kemampuan pemecahan masalah dengan hasil belajar matematika. Jika kemampuan komunikasi siswa baik, maka dipercaya akan memberikan peningkatan dalam hasil belajar. Karena dengan komunikasi yang baik siswa akan merasa percaya diri, dan pada akhirnya mampu untuk berkomunikasi secara baik dengan guru, teman, maupun lingkungan belajarnya. Begitu juga dengan kemampuan pemecahan masalah. Jika anak cukup aktif dalam proses belajarnya, maka dia tidak akan gampang menyerah dalam memecahkan suatu soal yang sulit. Dengan begitu, hasil belajarnya pun juga akan



mengalami peningkatan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan antara kemampuan komunikasi terhadap hasil belajar matematika siswa kelas VII- B MTs Al- Ma'arif Tulungagung tahun ajaran 2011/ 2012. Selain itu juga terdapat pengaruh yang signifikan antara kemampuan pemecahan masalah terhadap hasil belajar matematika siswa kelas VII- B MTs Al- Ma'arif Tulungagung tahun ajaran 2011/ 2012. Dari kedua hal tersebut, didapatkan jika terdapat hubungan yang signifikan antara pengaruh kemampuan komunikasi dan pemecahan masalah terhadap hasil belajar.

Selain skripsi tersebut peneliti juga mengkaji skripsi yang berjudul “Pengaruh Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD Terhadap Komunikasi Matematis Siswa Kelas VIII MTs Negeri Aryojeding Tahun Ajaran 2012/ 2013” yang ditulis oleh Hidayatul Masyrokah. Dalam penelitian kuantitatif ini membahas adanya pengaruh pembelajaran kooperatif tipe STAD (Student Team Achievement Divisions) terhadap komunikasi matematika siswa. Dengan model kooperatif, diharapkan siswa mampu aktif bekerjasama dan berdiskusi dalam memecahkan suatu masalah yang diberikan oleh guru. Digunakannya pembelajaran kooperatif tipe STAD karena dirasa dalam tipe ini masih ada penyajian materi yang diberikan oleh guru pada tahap awal pembelajaran.

Persamaan dan perbedaan penelitian yang dilakukan oleh Rina Pertiwi adalah sama- sama menggunakan objek siswa kelas VII Madratsah Tsanawiyah. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Hidayatul Masyrokah juga pada tingkat Madratsah Tsanawiyah, hanya saja dengan tingkatan kelas yang berbeda. Perbedaan penelitian ini sangat terlihat dari beberapa aspek. Salah satunya dari segi metode penelitian.

Penelitian yang dilakukan oleh Rina Pertiwi menggunakan metode penelitian kuantitatif, begitu juga dengan penelitian yang dilakukan oleh Hidayatul Masyrokah. Ditinjau dari segi materi pun juga jauh berbeda, pada penelitian yang dilakukan oleh Rina Pertiwi materi segiempat yang dijadikan pokok bahasan pada penelitian sedangkan bangun ruang kubus dan balok merupakan fokus materi yang digunakan oleh Hidayatul Masyrokah.

**Tabel 2.1**  
**Perbandingan Penelitian**

<b>Nama Peneliti dan Judul Peneliti</b>	<b>Persamaan</b>	<b>Perbedaan</b>	<b>Penelitian yang Akan Dilakukan</b>
Rina Pertiwi: Pengaruh Kemampuan Komunikasi dan Pemecahan Masalah Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas VII- B MTs Al-Ma'arif Tulungagung pada Materi Segiempat Tahun Ajaran 2011/ 2012	1. Sama- sama yang diteliti adalah siswa kelas VII 2. Sama- sama membahas tentang komunikasi matematis	1. Lokasi penelitian berbeda 2. Jenis penelitian berbeda 3. Tujuan yang hendak dicapai berbeda 4. Materi yang digunakan dalam penelitian berbeda	Analisis Komunikasi Matematis Siswa Kelas VII MTs Negeri Karangrejo Tahun Ajaran 2014/ 2015
Hidayatul Masyrokah: Pengaruh Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD Terhadap Komunikasi Matematis Siswa Kelas VIII MTs Negeri Aryojeding Tahun Ajaran 2012/ 2013	1. Sama- sama menggunakan subjek anak SMP 2. Sama- sama membahas tentang komunikasi matematis	1. Lokasi penelitian berbeda 2. Jenjang subjek yang berbeda 3. Jenis penelitian berbeda 4. Tujuan yang hendak dicapai berbeda 5. Materi yang digunakan dalam	Analisis Komunikasi Matematis Siswa Kelas VII MTs Negeri Karangrejo Tahun Ajaran 2014/ 2015

		penelitian berbeda	
--	--	-----------------------	--

## H. Komunikasi Matematis pada Materi Operasi Aljabar

Upaya peningkatan kualitas hasil belajar Matematika harus diimbangi dengan kompetensi para guru, yaitu kemampuan untuk mengajar yang di dalamnya memuat kemampuan inovasi pemberian tes formatif. Guru harus kreatif dan melakukan berbagai inovasi pemberian tes formatif yang dapat meningkatkan kualitas hasil belajar matematika. Tes formatif yang diduga kuat memiliki pengaruh terhadap hasil belajar matematika yaitu bentuk uraian (*essay*). Melalui pemberian tes formatif bentuk uraian diharapkan para siswa akan terbiasa untuk mengungkapkan gagasan atau hasil pemikiran menggunakan terminology kosakata maupun gaya penyampaian menurut caranya sendiri.<sup>43</sup>

Zainul dan Nasution mengatakan “Tes dapat didefinisikan sebagai suatu pertanyaan atau tugas atau seperangkat tugas yang direncanakan untuk memperoleh informasi tentang *trait* atau atribut pendidikan atau psikologik yang setiap butir pertanyaan atau tugas mempunyai jawaban atau ketentuan yang dianggap benar. “Tes merupakan perangkat pengukuran psikologi yang harus direspon oleh siswa dengan ketentuan jawaban atau respon tersebut dapat bernilai benar atau salah. Oleh karenanya suatu instrument pengukuran psikologi yang tidak memerlukan respon siswa dalam

---

<sup>43</sup> Supardi U. S, *Hasil Belajar Matematika Siswa Ditinjau dari Interaksi Tes Formatif Uraian dan Kecerdasa Emosional*, Jurnal formatif, dalam <http://Portal.kopertis3.or.id/> .../1/1.pdf, diakses pada 10 Januari 2015, Hal.80

prosesnya, maka bukan dikatakan tes. Demikian pula halnya sekalipun siswa harus merespon terhadap instrument pengukuran, akan tetapi apabila hasil respon/ jawaban siswa terhadap butir tugas atau pertanyaan tidak memiliki nilai benar atau salah, maka perangkat ini pun bukan tes”<sup>44</sup>

Operasi aljabar sendiri merupakan materi yang didalamnya terdapat beberapa unsur matematika. Diantaranya koefisien, variable, konstanta. Materi operasi aljabar sendiri diperoleh pada kelas VII semester 2. Hal- hal yang diharapkan peneliti tentang komunikasi matematis siswa yang dilakukan dengan materi aljabar adalah dengan menggunakan indikator komunikasi matematis dimana siswa mampu merefleksikan benda- benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematika, siswa mampu membuat model situasi atau persoalan menggunakan metode lisan, tertulis, konkrit, grafik, dan aljabar, siswa mampu menyatakan peristiwa sehari- hari dalam bahasa dan symbol matematika, siswa mampu mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika, siswa mampu membaca dengan pemahaman suatu presentasi matematik tertulis, siswa mampu membuat konjektur, menyusun argumen, merumuskan definisi, dan generalisasi, dan siswa mampu menjelaskan dan membuat pertanyaan tentang matematika yang telah dipelajari.

---

<sup>44</sup>Zainul, dkk, *Penilaian Hasil Belajar*, (Jakarta: PAU- PPAI Universitas Terbuka, 2005), Hal. 3