

Wahyuddin

**Berpikir Logis, Kemampuan
Verbal, Penalaran dan
Komunikasi dalam Matematika**

Wahyuddin

**Berpikir Logis, Kemampuan
Verbal, Penalaran dan
Komunikasi dalam Matematika**

Wahyuddin



Wahyuddin

Berpikir Logis, Kemampuan Verbal, Penalaran dan Komunikasi dalam Matematika

Penulis:
Wahyuddin

Editor: Lita Sumiyarti, M.Pd

Lay Out: Hamdan, M.Pd.I

Desain Cover: Tim Penerbit FP. Aswaja

ISBN: **978-623-93876-3-1**

Cetakan Pertama: Juni 2020

Hak Cipta dilindungi oleh Undang-Undang Nomor 19 tahun 2002. Dilarang memperbanyak/menyebarkan sebagian atau seluruh isi buku dalam bentuk dan dengan cara apapun tanpa izin penulis dan penerbit.

Diterbitkan oleh:

Forum Pemuda Aswaja

Jl. Koak Kaok Wakan, Leneng, Praya, Lombok Tengah

Nusa Tenggara Barat

Email. aswajahamdan@gmail.com

WhatsApp: 085333011184

KATA PENGANTAR

Matematika merupakan salah satu aspek kehidupan yang sangat penting peranannya dalam upaya membina dan membentuk manusia berkualitas tinggi dan merupakan ilmu dasar (*basic science*) yang penting, baik sebagai alat bantu, sebagai pembimbing pola pikir maupun sebagai pembentuk sikap. Maka dari itu, matematika diharapkan dapat dikuasai oleh siswa di sekolah khususnya dan semua elemen pada umumnya. Dalam perkembangan modern, matematika memegang peranan penting karena dengan bantuan matematika semua ilmu pengetahuan menjadi sempurna dan terukur.

Tujuan utamapembelajaran matematika yaitu agar semua orang memahami konsep matematik, menggunakan penalaran, memecahkan masalah, mengomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah, dan memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan. Ini artinya bahwa pembelajaran matematika di sekolah dan di Lembaga Pendidikan merupakan sarana berpikir yang jelas, kritis, verbal, kreatif, sistematis, dan logis. Arena untuk memecahkan masalah kehidupan sehari-hari, mengenal pola-pola hubungan dan generalisasi pengalaman dan

Wahyuddin

pengembangan kreatifitas. Hal ini menyebabkan matematika menjadi satu mata pelajaran yang dipelajari di setiap jenjang pendidikan di Indonesia mulai dari sekolah dasar (SD) sampai sekolah menengah atas atau kejuruan (SMA/SMK/STM) dan bahkan juga di perguruan tinggi.

Salah satu tolak ukur keberhasilan siswa adalah dengan melihat hasil belajar siswa tersebut, hal ini juga berlaku pada mata pelajaran matematika. Dalam pelajaran matematika untuk memperoleh hasil belajar yang baik dipengaruhi oleh beberapa faktor, baik faktor dari dalam maupun faktor dari luar diri siswa tersebut. Salah satu faktor yang harus dipenuhi siswa untuk mendapatkan kemampuan dan hasil belajar matematika yang baik, maka siswa tersebut harus memiliki kemampuan berfikir logis.

Akhirnya, semoga karya kecil dan sederhana ini, mampu menjadi inspirasi bagi semua orang yang membacanya dan mampu menjadi alternatif referensi dalam pengembangan ilmu matematika. Dan terima kasih diucapkan kepada semua yang terlibat dalam penyusunan buku ini, semoga bisa menjadi amal untuk umat manusia.

Makassar, 6 Juni 2020

Wahyuddin

DAFTAR ISI

Kata Pengantar	iv
Daftar Isi	vi
BAB 1 TINJAUAN TENTANG MATEMATIKA	
A. Hakikat Matematika.....	1
1. Konsep Matematika.....	1
2. Matematika sebagai Ilmu Deduktif.....	8
3. Matematika Sebagai Ilmu Terstruktur.....	9
B. Pembelajaran Matematika.....	11
BAB 2 BERPIKIR LOGIS DALAM MATEMATIKA	
A. Konsep Berpikir Logis.....	19
B. Indikator Berpikir Logis Matematika.....	29
C. Urgensi Berpikir Logis Matematika.....	34
BAB 3 KEMAMPUAN VERBAL DALAM MATEMATIKA	
A. Pengertian Kemampuan Verbal.....	41
B. Ciri dan Fungsi Kemampuan Verbal Matematika.....	46
BAB 4 KEMAMPUAN PENALARAN DAN KOMUNIKASI MATEMATIKA	
A. Kemampuan Penalaran Matematika.....	51
1. Pengertian Penalaran Matematis.....	51
2. Pentingnya Kemampuan Penalaran Matematika bagi Siswa.....	55
3. Indikator Penalaran Matematika.....	58

B. Kemampuan Komunikasi Matematis	59
1. Definisi Kemampuan Komunikasi Matematis.....	59
2. Indikator Kemampuan Komunikasi.....	62
3. Pentingnya Kemampuan Komunikasi.....	66

BAB 5 SOAL CERITA MATEMATIKA

A. Konsep Soal Cerita Matematika	71
B. Kemampuan Menyelesaikan Soal Cerita Matematika.....	74

BAB 6 HUBUNGAN ANTAR VARIABEL

A. Pengaruh Kemampuan Berpikir Logis terhadap Kemampuan Penalaran dan Komunikasi	81
B. Pengaruh Kemampuan Berpikir Logis terhadap Kemampuan Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Baik Secara Langsung Maupun Tidak Langsung (Melalui Kemampuan Penalaran dan Komunikasi)	84
C. Pengaruh Kemampuan Verbal terhadap Kemampuan Penalaran dan Komunikasi	89
D. Pengaruh Kemampuan Verbal terhadap Kemampuan Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Baik Secara Langsung Maupun Tidak Langsung (Melalui Kemampuan Penalaran dan Komunikasi)	91
E. Pengaruh Kemampuan Penalaran dan Komunikasi terhadap Kemampuan Menyelesaikan Soal Cerita Matematika	96

Daftar Pustaka.....	100
Biodata Penulis	111

Bagian Satu

TINJAUAN TENTANG MATEMATIKA

A. Hakikat Matematika

Matematika merupakan salah satu jenis dari enam materi ilmu. Keenam materi ilmu tersebut adalah matematika, fisika, biologi, psikologi, ilmu sosial, dan linguistik. Dikarenakan kedudukan matematika sebagai salah satu dari materi ilmu, maka matematika merupakan salah satu disiplin ilmu yang dipelajari di lembaga pendidikan. Tapi terkadang bagi Sebagian orang, matematika seperti “hantu” disiang bolong, karena asumsinya matematika isinya angka-angka virtual.

Maka, untuk mempermudah pemahaman tentang matematika itu sendiri, perlu dirimuskan segala sesuatu yang berkaitan dengannya.

1. Konsep Matematika

Dalam berbagai jenis keilmuan, tinjauan definisi tersebut, selalu melihat dari dua konsep, yakni secara bahasa dan istilah. Matematika menurut bahasa berasal dari bahasa Yunani yaitu *matematike* yang berarti mempelajari atau berpikir. Dengan demikian matematika merupakan ilmu pengetahuan yang didapat dengan berpikir atau bernalar.

Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (2002), matematika didefinisikan sebagai ilmu tentang bilangan, hubungan antara bilangan dan prosedur operasional yang

Wahyuddin

digunakan dalam penyelesaian masalah mengenai bilangan. Berangkat dari sini kemudian muncul banyak pengertian matematika, Hersh dalam Runtukahu & Kandou (2014: 29) menganjurkan bahwa dalam mendefinisikan matematika perlu memperhatikan tiga hal berikut:

- a. Objek-objek matematika adalah penemuan dan ciptaan manusia.
- b. Matematika diciptakan dari kegiatan dengan objek matematika, kebutuhan ilmu pengetahuan dan dari kehidupan sehari-hari.
- c. Sekali diciptakan objek matematika memiliki sifat-sifat yang mungkin sulit ditemukan, tetapi dengan sifat-sifat itu anak mendapatkan pengetahuan yang lebih luas.

Sedangkan secara istilah, banyak para ahli yang mencoba mengeluarkan penjelasannya, seperti Fathani (2012) mengungkapkan bahwa definisi matematika dapat dideskripsikan sebagai struktur yang terorganisasi, sebagai alat (*tool*), sebagai pola pikir deduktif, sebagai cara bernalar, sebagai bahasa artifisial, dan sebagai seni yang kreatif. Jika diuraikan matematika sebagai struktur terorganisasi maksudnya yaitu matematika adalah suatu ilmu yang terstruktur dan terorganisasi secara hierarkis, logis dan sistematis yang terdiri dari beberapa komponen seperti unsur yang tidak dapat didefinisikan, unsur yang dapat didefinisikan, aksioma/postulat, dan teorema/dalil.

Ruseffendi (1992: 37) juga memiliki pendapat yang sama dengan ungkapan di atas bahwa, matematika sebagai suatu ilmu yang berhubungan dengan penelaahan bentuk-

bentuk atau struktur-struktur yang abstrak dan hubungan di antara hal-hal itu.

Selain Ruseffendi, Suwangsih dan Tiurlina (2010: 3) menjelaskan bahwa hakikat matematika artinya menguraikan apa sebenarnya matematika itu baik ditinjau dari arti kata matematika, karakteristik matematika sebagai suatu ilmu, maupun peran dan kedudukan matematika diantara cabang ilmu pengetahuan serta manfaatnya. Mengacu kepada perspektif tersebut sebenarnya banyak sekali pendefinisian tentang matematika. Karena matematika termasuk salah satu disiplin ilmu yang memiliki kajian sangat luas, hal tersebut mengakibatkan beragamnya sudut pandang terhadap definisi matematika. Namun untuk dapat memahami hakikat matematika perlu memperhatikan pengertian dari berbagai sudut pandang matematika itu sendiri.

Runtukahu dan Kandou (2014: 28) mengutip pendapatnya Beth dan Piaget menjelaskan bahwa yang dimaksud dengan matematika adalah pengetahuan yang berkaitan dengan berbagai struktur abstrak dan hubungan antarstruktur tersebut sehingga terorganisasi dengan baik. Sehubungan dengan matematika yang berhubungan dengan budaya.

Matematika sebagai alat maksudnya bahwa matematika merupakan alat yang sering digunakan untuk mencari solusi yang tepat dalam pemecahan masalah kehidupan. Hampir serupa dengan itu, Suwangsih dan Tiurlina (2010: 9) menjelaskan matematika sebagai ratu dan pelayan ilmu artinya matematika sebagai alat dan pelayan

Wahyuddin

ilmu yang lain. Matematika sebagai pola pikir deduktif yaitu matematika merupakan suatu ilmu pengetahuan yang muatannya memiliki pola pikir deduktif yakni untuk mencari kebenarannya harus dibuktikan secara deduktif atau dari umum ke khusus. Selain itu matematika juga dapat didefinisikan sebagai suatu kajian ilmu yang membahas fakta dan hubungannya juga masalah ruang dan waktu yang dapat mendasari definisi bahwa matematika sebagai alat. Matematika dapat digunakan sebagai alat untuk menolong manusia dalam menafsirkan secara eksak berbagai ide dan kesimpulan.

Matematika sebagai cara bernalar karena dalam matematika memuat beberapa cara pembuktian yang valid, bersifat sistematis dan mempunyai suatu pola yang bersifat umum. Hal yang hampir serupa dinyatakan Ruseffendi (1992) bahwa matematika adalah ilmu tentang pola dan hubungan karena dalam matematika generalisasinya dapat dibuat dengan mencari keseragaman yang memerhatikan keteraturan, keterurutan dan keterkaitan. Kegiatan mencari pola dan hubungan memang dapat dikatakan sebagai pengambilan keputusan secara induktif sehingga kebenaran yang diambil dari cara tersebut bukanlah kebenaran mutlak hanya sebatas penalaran atau mencari kemungkinan.

Pengambilan kesimpulan dari hasil mencari pola dan hubungan tersebut merupakan salah satu tujuan utama dalam pengajaran matematika untuk guru dan peserta didik. Dalam praktiknya pengambilan kesimpulan secara induktif dapat diuji cobakan kembali melalui pengambilan keputusan

deduktif sehingga kebenarannya dapat diterima dengan benar. Lebih jelasnya Suwangsih dan Tiurlina (2010) memisahkan pengertian matematika sebagai ilmu tentang pola dan matematika sebagai ilmu tentang hubungan. Matematika sebagai ilmu tentang pola yakni dalam kajian ilmu matematika sering dicari keseragaman seperti keterurutan, keterkaitan pola dari sekumpulan konsep tertentu atau model yang merupakan representasi dalam pembuatan generalisasi. Sedangkan matematika sebagai ilmu tentang hubungan maksudnya bahwa konsep dalam matematika dan juga cabang ilmu matematika saling mempunyai hubungan satu sama lain.

Matematika sebagai bahasa artifisial yakni matematika menggunakan bahasa simbol yang memiliki arti bila dikenakan pada suatu konteks. Sehingga simbol atau lambang menjadi ciri khas dalam kajian ilmu matematika. Simbol atau lambang pada matematika memiliki arti yang sangat padat dan bersifat internasional atau universal itu merupakan maksud dari artifisial. Padat arti disini menjelaskan bahwa simbol atau lambang yang ada pada matematika dituliskan dengan singkat namun jika ditafsirkan mempunyai arti yang luas. Prihandoko (2006: 13), mengungkapkan bahwa pemakaian simbol dan variabel dalam pekerjaan matematika harus dilakukan dengan tertib dan jelas sebab jika tidak akan menimbulkan salah tafsir dan kurang komunikatif. Simbol dan variabel matematika digunakan pula untuk mempersingkat kalimat atau model matematika.

Matematika sebagai seni yang kreatif yakni matematika memperlihatkan adanya unsur keteraturan, keterurutan dan ketetapan atau konsistensi dengan demikian matematika mengandung unsur keindahan yang bermakna layaknya seni yang dapat dinikmati dan diresapi. Penalaran logis dan efisien serta perbendaharaan ide juga pola yang kreatif dan menakjubkan merupakan salah satu alasan mengapa matematika disebut sebagai seni berfikir kreatif.

Hakikat matematika dapat disimpulkan berkaitan dengan struktur, hubungan dan konsep dalam matematika yang dikembangkan sesuai dengan aturan yang logis. Dengan memahami hakikat matematika maka guru sebagai pemegang peranan utama dalam pembelajaran akan memiliki pengetahuan, tujuan serta strategi yang diterapkan untuk melakukan pembelajaran matematika sesuai dengan kondisi yang ada. Hakikat matematika memang bersifat abstrak namun dalam praktiknya guru dapat menerapkan hal tersebut kepada peserta didik secara tersirat mengingat peserta didik masih berpikir dalam tahap operasional kongkrit. Dalam praktiknya guru bisa menggunakan alat bantu berupa media atau lain sebagainya sehingga siswa dapat mengetahui hakikat pentingnya belajar matematika.

Dari hakikat matematika dapat diketahui bahwa matematika banyak sekali kegunaannya. Salah satu kegunaan matematika yaitu sebagai pelayan ilmu yang lain karena banyak sekali ilmu pengetahuan yang dalam pengembangannya bergantung kepada matematika. Selain itu matematika digunakan manusia untuk memecahkan masalah

dalam kehidupan sehari-hari. Baik itu dalam pemecahan masalah dunia nyata, masalah sosial seperti transaksi jual beli, luas suatu daerah, jarak yang ditempuh, laju kecepatan kendaraan, bidang pertanian, bidang perindustrian dan permasalahan lainnya.

Melihat beragam definisi sampai kepada penggunaan matematika di atas, maka studi mengenai sifat alamiah matematika memunculkan tiga mazhab yang dikenal dengan nama silogisme, formalisme, dan intuiotisme. Menurut Bertrand (dalam Uno 2008: 127) bahwa silogisme menjelaskan bahwa matematika murni semata-mata terdiri atas reduksi dengan prinsip-prinsip logika. Dengan demikian matematika dan logika merupakan bidang yang sama dengan seluruh konsep dan dalil matematika yang dapat diturunkan dari logika. Formalisme memandang matematika adalah sebagai sistem lambang yang formal sebab matematika bersangkutan paut dengan sifat-sifat struktural dari simbol-simbol melalui berbagai sasaran yang menjadi objek matematika, seperti bilangan-bilangan. Intuitonisme memandang matematika adalah sama dengan esakta dari pemikiran manusia.

2. Matematika sebagai Ilmu Deduktif

Matematika dikenal sebagai ilmu deduktif, karena proses mencari kebenaran (generalisasi) dalam matematika berbeda dengan ilmu pengetahuan alam dan ilmu pengetahuan yang lain. Metode pencarian kebenaran yang dipakai adalah metode deduktif, tidak dapat dengan cara

induktif. Pada ilmu pengetahuan alam adalah metode induktif dan eksperimen. Walaupun dalam matematika mencari kebenaran itu dapat dimulai dengan cara induktif, tetapi seterusnya generalisasi yang benar untuk semua keadaan harus dapat dibuktikan dengan cara deduktif. Dalam matematika suatu generalisasi dari sifat, teori atau dalil itu dapat diterima kebenarannya sesudah dibuktikan secara deduktif (Erman, 2003: 18).

Contoh dalam ilmu fisika, bila seorang melakukan percobaan (*eksperimen*) sebatang logam dipanaskan maka memuai dan dilanjutkan dengan logam-logam yang lainnya, dipanaskan ternyata memuai juga, maka ia dapat membuat kesimpulan (*generalisasi*) bahwa setiap logam yang dipanaskan itu dapat memuai. Generalisasi yang dibuat secara induktif tersebut dalam ilmu fisika dapat dibenarkan. Namun dalam matematika contoh itu baru dianggap sebagai generalisasi jika kebenarannya dapat dibuktikan secara deduktif.

3. Matematika Sebagai Ilmu Terstruktur

Matematika merupakan ilmu terstruktur yang terorganisasikan. Hal ini karena matematika dimulai dari unsur yang tidak didefinisikan, kemudian unsur yang didefinisikan ke aksioma/postulat dan akhirnya pada teorema. Konsep-konsep matematika tersusun secara hierarkis, terstruktur, logis, dan sistimatis mulai dari konsep yang paling sederhana sampai pada konsep yang paling kompleks. Oleh karena itu untuk mempelajari matematika, konsep sebelumnya yang menjadi prasyarat, harus benar-

benar dikuasai agar dapat memahami topik atau konsep selanjutnya. Dalam pembelajaran matematika guru seharusnya menyiapkan kondisi siswanya agar mampu menguasai konsep-konsep yang akan dipelajari mulai dari yang sederhana sampai yang lebih kompleks.

Menurut Ruseffendi (MKPBM, 2001: 25) matematika mempelajari tentang pola keteraturan, tentang struktur yang terorganisasikan. Hal ini dimulai dari unsur-unsur yang tidak terdefiniskan kemudian pada unsur yang didefinisikan, ke aksioma/postulat dan akhirnya pada teorema. Konsep-konsep matematika tersusun secara hierarki, terstruktur, logis, dan sistematis mulai dari konsep yang paling sederhana sampai pada konsep yang paling kompleks. Dalam matematika terdapat topik atau konsep prasyarat sebagai dasar untuk memahami topik atau konsep selanjutnya. Ibarat membangun sebuah gedung bertingkat, lantai kedua dan selanjutnya tidak akan terwujud apabila fondasi dan lantai sebelumnya yang menjadi prasyarat benar-benar dikuasai, agar dapat memahami konsep-konsep selanjutnya.

Contoh seorang siswa yang akan mempelajari sebuah volume kerucut haruslah mempelajari mulai dari lingkaran, luas lingkaran, bangun ruang dan akhirnya volume kerucut. Untuk dapat mempelajari topik volume balok, maka siswa harus mempelajari rusuk/garis, titik sudut, sudut, bidang datar persegi dan persegi panjang, luas persegi dan persegi panjang, dan akhirnya volume balok. Struktur matematika adalah sebagai berikut:

Wahyuddin

a. Unsur-unsur yang tidak didefinisikan

Misal: titik, garis, lengkungan, bidang, bilangan, dll. Unsur-unsur ini ada, tetapi tidak dapat untuk mencari definisinya secara langsung.

b. Unsur-unsur yang didefinisikan

Dari unsur-unsur yang tidak didefinisikan maka terbentuk unsur-unsur yang didefinisikan. Misal: sudut, persegi panjang, segitiga, balok, bilangan ganjil, pecahan desimal, FPB dan KPK dan sebagainya.

c. Aksioma dan postulat

Dari unsur-unsur yang tidak didefinisikan dan unsur-unsur yang didefinisikan dapat dibuat asumsi-asumsi yang dikenal dengan aksioma atau postulat. Misal:

- 1) Melalui 2 titik sembarang hanya dapat dibuat sebuah garis.
- 2) Semua sudut siku-siku satu dengan lainnya sama besar.
- 3) Melalui sebuah titik hanya dapat dibuat sebuah garis yang tegak lurus ke sebuah garis yang lain.
- 4) Sebuah segitiga tumpul hanya mempunyai sebuah sudut yang lebih besar dari.

d. Dalil atau Teorema

Dari unsur-unsur yang tidak didefinisikan dan aksioma maka disusun teorema-teorema atau dalil-dalil yang kebenarannya harus dibuktikan dengan cara deduktif. Misalkan:

- 1) Jumlah 2 bilangan ganjil adalah genap

- 2) Jumlah ketiga sudut pada sebuah segitiga sama dengan
- 3) Jumlah kuadrat sisi siku-siku pada sebuah segitiga siku-siku sama dengan kuadrat sisi miringnya.

B. Pembelajaran Matematika

Menilik tentang matematika lebih jauh, terutama dalam hal pembelajarannya, perlu ditelaah secara komprehensif. Perjalanan pembelajaran matematika Indonesia tidak terlepas dari teori-teori belajar yang telah bervariasi di buat oleh ahli-ahli belajar. Bell (1978: 97) mengemukakan bahwa tiap teori dapat dipandang sebagai suatu metoda untuk mengorganisasi serta mempelajari berbagai variabel yang berkaitan dengan belajar dan perkembangan intelektual, dan dengan demikian guru atau dosen dapat memilih serta menerapkan elemen-elemen teori tertentu dalam pelaksanaan pengajaran di kelas.

Darmawan dan Permasih (2013: 124) menyatakan bahwa belajar adalah aktivitas yang disengaja dan dilakukan oleh individu agar terjadi perubahan kemampuan diri, dengan belajar anak yang tadinya tidak mampu melakukan sesuatu, menjadi mampu melakukan sesuatu. Perubahan yang dimaksud hendaknya terjadi sebagai akibat interaksi dengan lingkungannya. Pembelajaran merupakan perkembangan dari istilah belajar, mengajar atau pengajaran dimana pembelajaran merupakan suatu upaya yang dilakukan oleh guru atau pendidik untuk membelajarkan siswa yang belajar.

Wahyuddin

Sedangkan para ahli psikologi dan ahli pendidikan memberikan pengertian mengajar yang berbeda-beda rumusnya. Menurut W.Gulo (2002: 23) mengajar adalah usaha untuk memberi ilmu pengetahuan dan usaha untuk melatih kemampuan.

Selanjutnya Purnomo (2015: 4) menyatakan bahwa pembelajaran dapat diartikan sebagai usaha sadar yang melibatkan proses interaktif antara guru dan siswa untuk memahami, merespons dan bergerak mencapai tujuan belajar. Dengan demikian, pembelajaran matematika merupakan suatu interaksi antara pendidik dengan peserta didik yang dilakukan secara sadar yang dilakukan dengan tujuan siswa memahami konteks matematika yang diajarkan.

Pembelajaran matematika, menurut Bruner (Hudoyo, 1998 : 56) adalah belajar tentang konsep dan struktur matematika yang terdapat dalam materi yang dipelajari serta mencari hubungan antara konsep dan struktur matematika di dalamnya. Erman Suherman (1986: 55) mengemukakan bahwa dalam pembelajaran matematika para siswa dibiasakan untuk memperoleh pemahaman melalui pengalaman tentang sifat-sifat yang dimiliki dan yang tidak dimiliki dari sekumpulan objek.

Menurut Cobb (Erman, 2003: 71) pembelajaran matematika sebagai proses pembelajaran yang melibatkan siswa secara aktif mengkonstruksi pengetahuan matematika. Menurut Rahayu (2008: 2) hakikat pembelajaran matematika adalah proses yang sengaja dirancang dengan tujuan untuk menciptakan suasana lingkungan yang memungkinkan

seseorang (pelajar) melaksanakan kegiatan belajar matematika dan pembelajaran matematika harus memberikan peluang kepada siswa untuk berusaha dan mencari pengalaman tentang matematika.

J. Bruner mengemukakan (dalam Hidayat 2010: 8), belajar matematika merupakan suatu proses aktif yang memungkinkan manusia untuk menemukan hal-hal baru di luar informasi yang diberikan kepada dirinya. Pengetahuan perlu dipelajari dalam tahap-tahap tertentu agar pengetahuan tersebut dapat diinternalisasi dalam pikiran (struktur kognitif) manusia yang mempelajarinya. Proses internalisasi akan terjadi secara sungguh-sungguh (yang berarti proses belajar mengajar terjadi secara optimal) jika pengetahuan tersebut dipelajari dalam tahap-tahap sebagai berikut; (1) tahap enaktif; suatu tahap pembelajaran dimana pengetahuan dipelajari secara aktif dengan menggunakan benda-benda konkrit atau situasi nyata; (2) tahap Ikonik; suatu tahap pembelajaran dimana pengetahuan dipresentasikan (diwujudkan) dalam bentuk bayangan visual, gambar atau diagram yang menggambarkan kegiatan konkrit atau situasi konkrit yang terdapat pada tahap enaktif; (3) tahap simbolik; suatu tahap pembelajaran dimana pengetahuan direpresentasikan (diwujudkan) dalam bentuk simbol abstrak, baik simbol verbal (misalkan huruf, kata, atau kalimat), lambang matematika maupun lambang abstrak lainnya (Hidayat, 2010: 9).

Pembelajaran matematika bagi para siswa merupakan pembentukan pola pikir dalam pemahaman suatu pengertian

maupun dalam penalaran suatu hubungan diantara pengertian-pengertian itu. Dalam pembelajaran matematika, para siswa dibiasakan untuk memperoleh pemahaman melalui pengalaman tentang sifat-sifat yang dimiliki dan yang tidak dimiliki dari sekumpulan objek (abstraksi). Siswa diberi pengalaman menggunakan matematika sebagai alat untuk memahami atau menyampaikan informasi misalnya melalui persamaan-persamaan, atau tabel-tabel dalam model-model matematika yang merupakan penyederhanaan dari soal-soal cerita atau soal-soal uraian matematika lainnya.

Tujuan pembelajaran matematika adalah melatih dan menumbuhkan cara berpikir secara sistematis, logis, kritis, kreatif dan konsisten serta mengembangkan sikap gigih dan percaya diri dalam menyelesaikan masalah (Depdiknas, 2003). Adapun secara lengkap tujuan pembelajaran matematika di sekolah dasar berdasarkan kurikulum ktsp oleh BSNP (2006: 30) sebagai berikut ini.

1. Memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antarkonsep dan mengaplikasikan konsep satu algoritma, secara luwes, akurat, efisien dan tepat dalam pemecahan masalah.
2. Menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika.
3. Memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika,

menyelesaikan model dan menafsirkan solusi yang diperoleh.

4. Mengomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah.
5. Memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yaitu memiliki rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah.

Sedangkan dalam bidang aspek pembelajarannya, pembelajaran matematika di sekolah, khususnya di Sekolah Dasar memiliki tiga aspek yaitu pembelajaran bilangan, geometri dan pengukuran juga pengolahan data. Maulana (2011: 53), mengungkapkan bahwa kemampuan matematik yang ditergetkan dalam kurikulum matematika yaitu pemahaman matematik, pemecahan masalah matematik, penalaran matematik, koneksi matematik dan komunikasi matematik.

Menyangkut ciri-cirinya, pembelajaran matematika memiliki beberapa ciri yang membedakannya dengan pembelajaran mata pelajaran lainnya diantaranya, bahwa pembelajaran matematika menggunakan metode spiral yakni pendekatan yang digunakan dalam matematika dengan cara pembelajaran konsep atau topik matematika yang selalu dikaitkan dengan topik lainnya secara berkesinambungan layaknya spiral. Selain itu pembelajaran matematika juga dilakukan secara bertahap dimana dimulai dari suatu konsep sederhana dan konkrit menuju ke konsep yang lebih rumit

Wahyuddin

atau sulit dan abstrak. Ciri berikutnya bahwa pembelajaran matematika menggunakan metode induktif yang disesuaikan dengan tahap perkembangan mental peserta didik sehingga untuk kemudian diharapkan anak dapat menemukan pola sesuai dengan hakikat matematika.

Ciri pembelajaran matematika selanjutnya yaitu pembelajarannya menganut kebenaran konsistensi yaitu bahwa pembelajaran matematika tidak memperdebatkan lagi kebenaran yang telah ditemukan sebelumnya dalam artian bahwa peserta didik untuk kemudian harus mampu berpikir secara deduktif. Pembelajaran matematika juga diharapkan dapat memenuhi unsur kebermanaknaan yaitu siswa dapat merasakan pengalaman secara langsung atau pembelajarannya diarahkan kepada pemahaman bukan sekedar ingatan atau hapalan belaka.

Dalam implementasi pembelajaran matematika guru harus memperhatikan beberapa hal seperti mengkondisikan siswa untuk melakukan penemuan seperti menemukan konsep, rumus dan lain sebagainya. Guru juga harus fokus kepada pemecahan masalah yang dapat menarik perhatian peserta didik untuk belajar memecahkan masalah selaras dengan pemenuhan tujuan keterampilan yang diharapkan dalam pembelajaran matematika. Mengenalkan masalah sesuai dengan situasi sehari-hari diperlukan dalam pembelajaran matematika. Guru juga harus menguasai keterampilan atau pengetahuan prasyarat.

Sejalan dengan hal tersebut, Shulman (dalam Purnomo, 2015: 5) mengkategorikan pengetahuan yang harus dimiliki

Wahyuddin

guru setidaknya meliputi pengetahuan konten materi (*subject matter content knowledge*; SMK), pengetahuan konten pedagogis (*pedagogical content knowledge*: PCK) dan pengetahuan kurikulum. Pengetahuan konten materi yaitu pengetahuan mengenai muatan isi baik fakta maupun konsep materi matematika yang diajarkan. Sedangkan pengetahuan konten pedagogis yang dalam perkembangannya dipadukan dengan pengetahuan konten kurikulum yaitu suatu pengetahuan dan keterampilan baik konseptual maupun prosedural tentang cara mengajar yang akan mengantarkan siswa kedalam topik pembelajaran dan pengelolaan kelas dalam praktik pengajaran.

Beberapa prinsip dalam melaksanakan pembelajaran matematika di sekolah dasar diantaranya yaitu guru harus menyusun silabus berdasarkan pada kurikulum yang berlaku. Pembelajaran matematika diintegrasikan dengan materi pembelajaran lainnya. Pembelajaran matematika ditujukan untuk tercapainya standar kompetensi/kompetensi inti dan kompetensi dasar pembelajaran dimana pembelajaran harus dilakukan secara berkesinambungan. Guru juga harus memperhatikan kegiatan pembelajaran yang dilakukan dari kegiatan awal sampai akhir pembelajaran. Melakukan evaluasi yang relevan dan disesuaikan dengan proses dalam pembelajaran. Diharapkan mampu menggunakan media yang beragam secara kreatif, efektif dan efisien.

Dari beberapa argumentasi dan penelaahan tentang sifat, ciri dan definisi pembelajaran matematika di atas, maka bisa disimpulkan bahwa pembelajaran matematika adalah

Wahyuddin

usaha untuk memahami segala pola, sifat dan konsep dari setiap kebenaran yang ada.

Bagian Dua

BERPIKIR LOGIS DALAM MATEMATIKA

A. Konsep Berpikir Logis

Berpikir adalah suatu aktivitas mental yang akan terjadi tatkala kita dihadapkan kepada suatu permasalahan, ide atau tantangan yang perlu respon. Oleh sebab itu, semakin kuat asosiasi antara tantangan tersebut dengan struktur mental yang dimiliki maka aktivitas mental semakin rendah dan hal ini berlaku sebaliknya. Sehubungan dengan itu, sadar akan adanya masalah/kesulitan mendorong orang untuk berpikir menurut cara berpikirnya sendiri dengan memperhatikan kaidah atau aturan/hukum yang menurutnya benar atau dapat mencapai kebenaran. Secara umum berpikir dapat dimaknai sebagai proses kognitif atau kegiatan mental yang dapat menghasilkan pengetahuan. Dalam proses berpikir terjadi penggabungan antara persepsi dan unsur-unsur yang ada di dalam pikiran, serta manipulasi atau kombinasi kegiatan mental yang membentuk suatu pemikiran.

Untuk menghindari salah penafsiran tentang berpikir, maka ada beberapa pendapat para ahli menjadi dasar pijakan tentang berpikir. Poedjiadi (dalam Saragi, 2011: 40), mengemukakan bahwa berpikir dapat dikatakan sebagai suatu bentuk kegiatan akal yang khas dan terarah, yaitu kegiatan akal untuk mengolah pengetahuan yang diterima melalui indera dan ditujukan untuk mencapai kebenaran. Kemudian Gieles (dalam Ratnanengsi, 2007: 57)

Wahyuddin

mengemukakan bahwa berpikir adalah berbicara dengan dirinya sendiri dalam batin, yaitu mempertimbangkan, merenungkan, menganalisis, membuktikan sesuatu, menunjukkan alasan-alasan, menarik kesimpulan, meneliti sesuatu jalan pikiran, dan mencari bagaimana berbagai hal yang berhubungan satu sama lain.

Plato menyatakan bahwa berpikir adalah berbicara dalam hati (Mukhayat, 2004: 12). Pernyataan ini menunjukkan bahwa berpikir dapat diartikan sebagai kegiatan mental dalam bentuk berbicara dengan dirinya sendiri dalam batin yakni merenungkan, menganalisis, menarik kesimpulan yang benar, dan menghasilkan suatu ide, gagasan atau pengetahuan.

Mengacu kepada pengertian di atas, maka berpikir dapat dikatakan sebuah proses untuk menemukan suatu kebenaran atau pengetahuan yang benar dengan melibatkan pengetahuan atau pengalaman yang dimiliki. Kebenaran atau pengetahuan yang benar tersebut memiliki makna tunggal, yang bervariasi adalah proses mencari kebenaran atau menemukan pengetahuan yang benar tersebut. Dengan demikian dapat dinyatakan bahwa kebenaran atau pengetahuan yang benar akan diperoleh sepanjang proses berpikir tersebut benar dalam arti benar azas-azas, benar hukum-hukum atau aturan-aturan.

Sedangkan kata logis sebagai gandengan menarik dengan kata berpikir, tentunya perlu penelaahan dari teori-teori yang ada. Menurut Mukhayat (2004: 25), kata logis mengandung makna benar atau tepat berdasarkan aturan-

aturan berpikir dan kaidah-kaidah atau patokan-patokan umum tentang berpikir, yang digunakan untuk dapat berpikir tepat. Sedangkan Kant (dalam Tafsir, 2004: 35) membedakan antara rasional dengan logis, dimana rasional adalah suatu pemikiran yang masuk akal, yang diukur dengan hukum alam, sedangkan logis adalah suatu pemikiran yang masuk akal yang kebenarannya mengandalkan argumen dan tidak diukur dengan hukum alam. Hal ini berarti, dalam kata logis tersebut termuat suatu aturan tertentu yang harus dipenuhi sehingga membuahkan hasil yang benar. Orang yang berpikir logis akan taat pada aturan logika.

Logis dapat diartikan sebagai sesuatu yang sesuai dengan logika, benar menurut penalaran dan masuk akal. Logis dalam matematika sering dikaitkan dengan penggunaan aturan logika. Seseorang yang taat pada aturan logika dapat dikatakan bahwa orang tersebut dapat berpikir logis. Saragih (2006) mengungkapkan bahwa berpikir logis mempunyai perbedaan dengan menghafal. Menghafal hanya mengacu pada pencapaian kemampuan ingatan belaka, sedangkan berpikir logis lebih mengacu pada pemahaman pengertian (dapat mengerti), kemampuan aplikasi, kemampuan analisis, kemampuan sintesis, bahkan kemampuan evaluasi untuk membentuk kecakapan (suatu proses). Edward de Bono dalam Rosnawati (2011) membagi pola berpikir menjadi pola berpikir vertikal dan lateral. Pola berpikir logis konvensional yang selama ini kita kenal dan umum dipakai termasuk kedalam pola berpikir vertikal. Pola berpikir ini dilakukan secara tahap demi tahap berdasarkan

fakta yang ada, untuk mencari berbagai alternatif pemecahan masalah, dan akhirnya memilih alternatif yang paling mungkin menurut logika normal.

Berdasarkan dua patokan kata antara berpikir dan logis tersebut, maka bisa dijelaskan bahwa berpikir logis adalah proses penggunaan penalaran secara konsisten untuk mengambil sebuah kesimpulan. Permasalahan atau situasi yang melibatkan berpikir logis mengharapkan struktur, hubungan antara fakta-fakta dan menghubungkan berpikir yang “bisa dipahami”. Berdasarkan pengertian dari berpikir logis maka diperoleh tiga indikator yang digunakan untuk menilai kemampuan berpikir logis yang dikemukakan oleh Saragih (dalam Santika 2011: 15-16) ketiga indikator tersebut adalah: 1) Hubungan antara fakta. Hubungan antara fakta disini maksudnya permasalahan atau situasi yang melibatkan pemikiran logis dan menghubungkan penalaran yang bisa dipahami oleh orang lain; 2) Memberi alasan maksudnya berpikir logis berpikir secara tepat dalam kerangka maupun materi dalam proses berpikir logis siswa dituntut untuk memberi alasan-alasan secara jelas. 3) Kemampuan menyimpulkan maksudnya untuk membuat sebuah jawaban yang jelas siswa harus bisa berpikir logis dan menyimpulkan suatu pendapat. Kemampuan berpikir logis adalah kemampuan manusia untuk memperoleh suatu pengetahuan menurut suatu pola tertentu atau logika tertentu. Menurut tim psikologi (2013: 145-146) dimensi ini melihat seseorang dari bagaimana orang tersebut menarik kesimpulan dan keputusan. Seorang thinking mendasarkan keputusannya

Wahyuddin

dengan mempertimbangkan logika dan nalar. Orang tipe ini sangat tegas dalam memutuskan dan memilih pekerjaan dengan alasan-alasan yang rasional. Seorang *thinking* juga memiliki hubungan baik dengan teman yang satu ide dengan dirinya.

Dalam mengambil kesimpulan, ia selalu merangkainya dengan hubungan sebab-akibat, melalui pendekatan objektif: benar atau salah. Orang-orang *feeling* sangat memperhatikan perasaan dalam memutuskan sesuatu, hal ini dilakukan demi menjaga hubungan baik rekan-rekannya. Dalam menyelesaikan soal matematika terdapat beberapa langkah penyelesaian yang dilakukan untuk memperoleh jawaban soal. Langkah-langkah penyelesaian soal matematika menurut Williams (Abdurahman, 2012: 17) meliputi: memahami masalah, menyelesaikan masalah, mengajukan dugaan baru, merencanakan strategi, dan mengecek jawaban. Siswono (2008: 13) mengatakan berpikir logis dapat diartikan sebagai kemampuan siswa untuk menarik kesimpulan yang sah menurut aturan logika dan dapat membuktikan kesimpulan itu benar (*valid*) sesuai dengan pengetahuan-pengetahuan sebelumnya yang sudah diketahui. Ni'matus (2011: 17) menyatakan karakteristik dari berpikir logis, yaitu:

- a. Keruntutan berpikir. Siswa dapat menentukan langkah yang ditempuh dengan teratur dalam menyelesaikan permasalahan yang diberikan dari awal perencanaan hingga didapatkan suatu kesimpulan.

- b. Kemampuan berargumen. Siswa dapat memberikan argumennya secara logis sesuai dengan fakta atau informasi yang ada terkait langkah perencanaan masalah dan penyelesaian masalah yang ditempuh.
- c. Penarikan kesimpulan. Siswa dapat menarik suatu kesimpulan dari suatu permasalahan yang ada berdasarkan langkah penyelesaian yang telah ditempuh.

Jika berpikir yang benar dengan proses yang benar dan mengacu pada azas-azas, hukum-hukum atau aturan-aturan maka timbul suatu disiplin ilmu tentang proses berpikir yang benar yakni logika. Dalam logika, dipelajari aturan dan patokan yang harus dipegang agar proses berfikir benar. Untuk memahami logika maka harus mempunyai pengertian yang jelas tentang penalaran karena penalaran adalah suatu proses berpikir yang mengacu pada hukum atau aturan logika. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa penalaran adalah proses berfikir logis.

Dalam logika dibutuhkan aturan-aturan atau patokan-patokan yang harus diperhatikan untuk dapat berpikir dengan tepat, teliti, dan teratur sehingga diperoleh suatu kebenaran. Dengan demikian berpikir logis dapat diartikan sebagai suatu kegiatan berpikir untuk memperoleh suatu pengetahuan menurut suatu pola tertentu atau logika tertentu.

Memperhatikan makna berpikir logis, menurut Albrecht 1992 (dalam Saragi, 2011: 43) dalam prosesnya berfikir seseorang harus bertolak dari dalil logika, yakni: (a)

dasar pemikiran atau realitas tempat berpijak, (b) argumentasi atau cara menempatkan dasar pemikiran bersama, dan (c) simpulan atau hasil yang dicapai dengan menerapkan argumentasi pada dasar pemikiran. Dalam matematika, proses untuk memperoleh kebenaran atau proses menarik kesimpulan dapat dilakukan dengan cara berpikir induktif dan deduktif.

Berpikir induktif atau induksi didefinisikan sebagai proses berpikir untuk menarik suatu kesimpulan dari hal-hal khusus ke hal yang umum. Sumarmo (dalam Saragi, 2011: 46). Hal khusus yang dimaksud tersebut dapat berupa beberapa premis atau anteseden, sedangkan hal yang umum merupakan sebuah kesimpulan atau konklusi. Hal ini berarti bahwa proses berpikir induktif diawali dengan mengkaji premis-premis yang diberikan untuk memperoleh suatu persepsi tentang pola atau keteraturan, serta kesamaan sehingga diperoleh suatu kesimpulan.

Karena proses pengambilan keputusan tersebut didasarkan pada pola, maka tidak tertutup kemungkinan kesimpulan yang diperoleh salah. Sumarmo (dalam Saragi, 2011: 43) mengatakan bahwa berpikir induktif berhubungan dengan kebenaran kesimpulan yang bersifat probabilistik. Perhatikan contoh berikut : Jeruk pertama yang ditawarkan dicicipi terasa asam. Setelah diperhatikan jeruk tersebut keras dan berwarna hijau. Diambil jeruk yang kedua, juga keras dan berwarna hijau dan ternyata rasanya juga asam. Si pedagang menawarkan kembali jeruk yang lain. Setelah diperhatikan terlihat jeruk tersebut keras dan berwarna hijau.

Wahyuddin

Tanpa mencicipi pembeli tersebut kemudian menyimpulkan bahwa jeruk tersebut pasti rasanya asam, seperti lainnya yang sudah dicicipi. Secara formal proses pengambilan kesimpulan di atas dapat dituliskan seperti berikut:

Premis : Jeruk pertama keras dan hijau terasa asam

Jeruk kedua keras dan hijau terasa asam

Kesimpulan : Semua jeruk keras dan hijau terasa asam

Jelas bahwa kesimpulan yang dibuat oleh calon pembeli tersebut belum tentu benar untuk semua jeruk yang berwarna hijau dan keras memiliki rasa yang asam. Contoh lain seorang guru matematika meminta siswanya untuk menjumlahkan dua bilangan ganjil 1 dan 3, kemudian bilangan ganjil 3 dan 5, diperoleh hasil sebuah bilangan genap. Apa yang dapat disimpulkan jika dua bilangan ganjil dijumlahkan? Dengan pengalaman di atas disimpulkan bahwa jumlah dua bilangan ganjil adalah bilangan genap.

Secara formal proses pengambilan kesimpulan di atas dapat dituliskan seperti berikut:

Premis: $1 + 3 = 4$ (4 merupakan bilangan genap)

$5 + 7 = 12$ (12 merupakan bilangan genap)

Kesimpulan : Jumlah dua bilangan ganjil adalah bilangan genap

Proses pengambilan kesimpulan dari contoh di atas menghasilkan kesimpulan yang sifatnya universal atau berlaku secara umum. Induksi dalam bentuk seperti ini disebut induktif generalisasi, sedangkan jika dari premis-premis diperoleh kesimpulan yang bukan universal melainkan suatu pernyataan singular, induksi dalam bentuk

seperti ini disebut analogi induktif. Soekadijo (dalam Saragi, 2011: 45).

Kesimpulan yang ditarik dari contoh-contoh khusus tersebut boleh jadi valid, tetapi belum tentu dapat diterapkan pada keseluruhan contoh. Oleh karena itu perlu dibuktikan secara deduktif. Namun kesimpulan yang ditarik secara induktif tidak selalu dapat dibuktikan secara deduktif. Dalam matematika, kesimpulan yang demikian dinamakan suatu konjektur. Dalam matematika atau logika, berpikir induktif sangat penting karena merupakan latihan yang baik untuk berpikir kreatif, intuitif, dan reflektif dan sangat memungkinkan untuk mendapatkan jawaban yang benar dalam waktu yang lebih cepat serta tidak mengurangi kemampuan deduktif seseorang.

Berpikir deduktif atau deduksi didefinisikan sebagai proses pengambilan kesimpulan yang berjalan dari prinsip umum ke hal yang khusus. Sumarmo (dalam Saragi, 2011: 45). Dalam proses berpikir deduktif konklusinya tidak lebih luas daripada premisnya, dan terdapat premis yang berupa proposisi universal. Salah satu contoh proposisi universal bentuk formal proses pengambilan kesimpulan adalah sebagai berikut:

Premis : Semua siswa SMA adalah lulusan SLTP.
Siska adalah siswa SMA.

Kesimpulan : Siska lulusan SLTP.

Berangkat dari pengertian kedua proses berpikir tersebut terlihat bahwa kedua proses berpikir ini hanya dibedakan dari keumuman dan kekhususan premis dan

konklusinya. Namun menurut Sumarmo (dalam Saragi, 2011: 45), deduksi dapat berjalan dari umum ke umum atau dari khusus ke khusus, demikian halnya induksi dapat juga berjalan dari khusus ke khusus atau dari umum ke umum. Ia memberikan contoh argumen deduktif yang berpikir dari umum ke umum sebagai berikut: Semua bangun ruang adalah dimensi tiga. Semua kubus adalah bangun ruang. Jadi: Semua kubus adalah dimensi tiga.

Jika kita perhatikan contoh di atas, maka kedua proses berpikir tersebut tidak hanya berbeda pada keumuman dan kekhususan dari premis dan konklusinya, melainkan lebih dibedakan oleh derajat kesahihannya. Sumarmo (dalam Saragi, 2011: 46) mengungkapkan bahwa induksi berhubungan dengan derajat kemungkinan kebenaran dari konklusi, sedangkan deduksi berkaitan dengan kesahihan argumen.

Menurut Matlin (dalam Saragi, 2011: 47) berdasarkan kesahihan argumen, berpikir deduktif atau penalaran deduktif dibedakan atas penalaran kondisional dan penalaran silogisma. Penalaran kondisional menjelaskan pernyataan "jika ..., maka" Dengan kata lain, penalaran kondisional merupakan hubungan antar kondisi. Ada empat jenis penalaran kondisional, yaitu (a) memperkuat anteseden atau modus ponens, (b) memperkuat konsekuen atau konvers, (c) menyangkal anteseden atau invers, dan (d) menyangkal konsekuen atau modus tolen. Berdasarkan uraian di atas, maka dapat di buat bagan yang menunjukkan proses berfikir dalam menarik kesimpulan yang benar.

B. Indikator Berpikir Logis Matematika

Kemampuan berpikir logis terdiri dari beberapa indikator. Indikator tersebut kemudian dapat digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir logis. Indikator berpikir logis menurut Mauliasari (2010) terdiri dari:

- a) Menguraikan fakta dari suatu masalah
- b) Memilih gagasan yang tepat
- c) Mengidentifikasi dan memeriksa hubungan antar hal dalam menyelesaikan masalah
- d) Memeriksa dan menyelidiki masalah dari setiap sudut/perspektif yang berbeda
- e) Menyelesaikan masalah dengan mengikuti pola tertentu
- f) Membuat kesimpulan.

Sedangkan Indikator kemampuan berpikir logis matematis menurut (Setiawati, 2014) adalah:

- a) Variabel pengendali (*controlling variable*) yaitu kemampuan menginterpretasikan informasi sebagai pengendali agar keterkaitan antara variabel bebas dan terikat tidak dipengaruhi oleh hal-hal yang lain.
- b) Berpikir proporsional (*proportional thinking*) adalah kemampuan menentukan nilai kuantitas berdasarkan nilai proporsi yang diberikan.
- c) Berpikir probabilistik (*probabilitic thinking*) adalah kemampuan menentukan kemungkinan terjadinya suatu kejadian tertentu.

- d) Berpikir korelasional (*correlational thinking*) adalah kemampuan menarik kesimpulan berdasarkan hubungan sebab-akibat dari pernyataan-pernyataan yang diberikan.
- e) Berpikir kombinatorik (*combinatorial thinking*) adalah kemampuan dalam menetapkan seluruh alternatif yang mungkin dalam suatu peristiwa atau kejadian tertentu.

Ada tiga indikator kemampuan berpikir logis yang dikemukakan oleh Saragih dalam Santika (2011). Ketiga indikator tersebut antara lain:

1. Hubungan antara fakta. Hubungan antara fakta disini maksudnya permasalahan atau situasi yang melibatkan pemikiran logis dan menghubungkan penalaran yang bisa dipahami oleh orang lain.
2. Memberi alasan. Maksudnya berpikir logis berpikir secara tepat dalam kerangka maupun materi dalam proses berpikir logis siswa dituntut untuk memberi alasan-alasan secara jelas.
3. Kemampuan menyimpulkan. Maksudnya untuk membuat sebuah jawaban yang jelas siswa harus bisa berpikir logis dan menyimpulkan suatu pendapat.

Menurut Andriawan (2014) menyatakan indikator dari berpikir logis, yaitu:

1. Keruntutan berpikir. Peserta didik dapat menentukan langkah yang ditempuh dengan teratur dalam menyelesaikan permasalahan yang diberikan dari awal perencanaan hingga didapatkan suatu kesimpulan.
2. Kemampuan berargumen. Peserta didik dapat memberikan argumennya secara logis sesuai dengan fakta

atau informasi yang ada terkait langkah perencanaan masalah dan penyelesaian masalah yang ditempuh.

3. Penarikan kesimpulan. Peserta didik dapat menarik suatu kesimpulan dari suatu permasalahan yang ada berdasarkan langkah penyelesaian yang telah ditempuh.

Antara penjelasan masing-masing ahli di atas tentang indicator berpikir logis matematika, masing-masing melengkapi satu sama lain dan terarah untuk kepentingan kecerdasan siswa. Karena orang yang kuat dalam kecerdasan ini sangat senang berhitung, bertanya, dan melakukan eksperimen (Yaumi, 2013: 63).

Meskipun berkaitan dengan angka, berpikir logis matematis tidak berpusat semata dalam perhitungan angka secara terus-menerus, melainkan juga mengenai pemecahan masalah matematis dan segala yang berkaitan dengan struktur.

Orang yang memiliki kecerdasan dan berpikir logis matematis memiliki beberapa karakteristik antara lain: a) Tidak menyukai ketidakteraturan atau acak-acakan; b) Merasa senang jika mendapat arahan secara bertahap dan sistematis; c) Mudah mengerjakan sesuatu yang berubungan dengan penyelesaian masalah (*problem solving*); d) Dapat mengalkulasi soal-soal hitungan dengan cepat. e. Senang dengan teka-teki rasional; f) Sulit mengerjakan soal yang baru jika pertanyaan sebelumnya belum terjawab; g) Kesulitan mudah diraih jika dilakukan dengan terstruktur dan tahapan yang jelas (Muhamad Yaumi, 2013: 64).

Chatib menjelaskan bahwa pusat kecerdasan logis-matematis berada di area otak lobus frontal kiri dan parietal kanan. Kecerdasan ini memiliki komponen inti berupa kepekaan memahami pola-pola logis atau numerik dan kemampuan mengolah alur pemikiran yang panjang. Kecerdasan ini juga memiliki kompetensi antara lain kemampuan berhitung, bernalar dan berpikir logis, dan memecahkan masalah (Chatib, 2012: 135).

Teori-teori yang sudah dikembangkan, menyangkut indikator berpikir logis matematis. Maka, indikator yang bisa dijadikan sebagai alternative pilihan dan mudah dipahami adalah:

1. Kemampuan Berhitung.

Meliala (2004: 48) menjelaskan, berhitung adalah akar dari semua kegiatan matematis. Pada tingkat paling dasar, kemampuan berhitung terdiri atas kemampuan untuk menghitung dengan cepat dan tepat. Dalam berhitung peserta didik harus memiliki keterampilan dalam operasi peritungan seperti penjumlahan, pengurangan, perkalian, pembagian, dan akar pangkat.

2. Bernalar dan Berpikir Logis

Ciri utama matematika adalah penalaran deduktif. Penalaran deduktif yaitu kebenaran suatu konsep atau pernyataan yang diperoleh sebagai akibat logis dari kebenaran sebelumnya sehingga keterkaitan antar konsep atau pernyataan dalam matematika bersifat konsisten (Depdiknas, 2003: 6-7). Selanjutnya, Wardani (2008: 14) menjelaskan Peraturan Dirjen Dikdasmen Depdiknas

Nomor 506/C/Kep/PP/2004 tanggal 11 November 2004 tentang rapor pernah menguraikan bahwa indikator siswa memiliki kemampuan dalam penalaran adalah mampu:

- a. Mengajukan dugaan
- b. Manipulasi matematika
- c. Mengajukan simpulan, bukti, alasan
- d. Simpulan dari pernyataan
- e. Kesahihan argumen
- f. Mengetahui pola dari gejala matematika untuk membuat generalisasi.

Berpikir logis menurut Usdiyana, D., Purniati, T., Yulianti, K., dan Harningsih, E. (2009) adalah kemampuan menemukan suatu kebenaran berdasarkan aturan, pola atau logika tertentu. Menurut Khaerunisa, F., & Hindarto, N., (201) indikator kemampuan berpikir logis anatara lain: mengingat, membandingkan, menganalisis, dan menyimpulkan.

3. Memecahkan Masalah

Pemecahan masalah merupakan kompetensi strategik yang ditunjukkan siswa dalam memahami, memilih pendekatan dan strategi pemecahan masalah, dan menyelesaikan model untuk menyelesaikan masalah (Wardani, 2008: 14).

Tahap-tahap pemecahan masalah menurut Wena (2011: 60) antara lain:

- a. Memahami masalah
- b. Membuat rencana penyelesaian

- c. Melaksanakan rencana penyelesaian
- d. Memeriksa kembali, mengecek hasilnya

C. Urgensi Berpikir Logis Matematika

Untuk membentuk siswa yang cakap dibidang pendidikan dan teknologi siswa dituntut untuk memiliki berbagai macam kemampuan. Salah satu kemampuan yang sangat penting dalam dunia pendidikan umumnya dan dalam pembelajaran matematika khususnya yakni kemampuan berpikir logis.

Kemampuan berpikir logis sudah teruji sebagai kemampuan yang sangat penting untuk menunjang kemampuan matematika dan sains. Kemampuan berpikir logis ini tidak dipengaruhi oleh gen saja, sehingga terdapat faktor lain yang dapat membuat kecerdasan tersebut semakin berkembang. Beberapa cara untuk mengembangkan kemampuan menurut Amstrong (2002: 96-97) untuk mengembangkan kemampuan logis matematis antara lain:

1. Mempelajari cara membuat semboa.
2. Mengerjakan teka-teki logika/pengasah otak.
3. Berlatih menghitung soal matematika sederhana.
4. Mempelajari cara menggunakan heuristika dalam memecahkan masalah.
5. Membentuk sebuah kelompok diskusi untuk membahas penemuan ilmiah mutakhir serta implikasinya dalam kehidupan sehari-hari.

6. Melingkari konsep sains atau ungkapan matematika yang belum dikenal dalam bacaan yang sedang digeluti dan mencari penjelasannya di dalam buku atau dari orang yang mengetahuinya.
7. Membuat rekaman suara ketika berbicara keras-keras tentang cara memecahkan soal matematika yang sulit.

Melalui berpikir logis menjadikan seseorang melakukan penalaran dalam membangun berbagai pemikiran-pemikiran untuk menyelesaikan suatu permasalahan dengan benar. Hal ini dapat menunjukkan pula bahwa kemampuan berpikir logis memiliki pengaruh besar dalam hidup seseorang terutama para siswa.

Pernyataan tersebut dapat dimaknai bahwa anak-anak pada dasarnya perlu untuk dibelajari pada diri mereka dalam memberikan suatu alasan harus berdasarkan suatu penalaran yang diyakini baik dan diketahui buruk dalam sisi lain agar kedepannya diharapkan mereka mampu memperbaiki pendapat atau penilaian mereka. Memberikan pengarahan sejak dini serta membimbing anak agar dapat menggunakan kemampuan mereka dalam menalar ketika menghadapi dan menyikapi suatu permasalahan menjadi suatu hal penting bagi hidup anak.

Tidak bisa dibayangkan apabila sebagai generasi penerus bangsa anak kurang memiliki kemampuan berpikir logis. Maka dari itu penting bagi seorang anak dalam tumbuh kembang mereka belajar memberi alasan sebagai bentuk keyakinan diri mereka sendiri serta kemampuan dalam membedakan yang menunjukkan adanya penalaran anak.

Apabila anak memiliki kemampuan berpikir logis yang baik diharapkan kedepannya dapat membantu mereka dalam menghadapi serta menyikapi berbagai persoalan dengan baik. Namun pada nyatanya kemampuan berpikir logis atau menalar anak di Indonesia masih dikatakan rendah. Mereka masih unggul dibidang hapalan namun lemah dalam hal penalaran.

Hal ini tentu apabila dibiarkan begitu saja dapat memberikan dampak negatif tersendiri baik bagi diri anak maupun bangsa dan negara dikehidupannya kelak. Salah satu upaya sadar yang dilakukan untuk mengembangkan berbagai potensi yang dimiliki oleh manusia yaitu dengan pendidikan. Hal ini sesuai dengan teori pembelajaran konstruktivisme yang dikemukakan oleh Vygotsky dalam konsep Zona Perkembangan Proksimal (ZPD) yang menyatakan bahwa Jarak level perkembangan aktual yang ditentukan melalui pemecahan masalah secara mandiri dan level potensi perkembangan yang ditentukan melalui pemecahan masalah dengan bantuan orang dewasa atau dengan kerja sama dengan teman sebaya yang lebih mampu.

Schunk, (2012) Sejalan dengan teori sebelumnya di Indonesia dalam Undang-Undang Tahun Nomor 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional pada bab ketentuan umum juga turut menegaskan bahwa pendidikan pada dasarnya sebagai usaha yang secara sadar menyelenggarakan proses pembelajaran yang bertujuan menjadikan siswa aktif dalam mengembangkan potensi yang dimiliki sebagai generasi penerus bangsa. Maka dari itu

pendidikan diharapkan mampu membekali anak sebagai generasi penerus bangsa berbagai kemampuan khususnya kemampuan berpikir logis sebagai bekal dalam hidup mereka kelak dalam membangun bangsa dan negara khususnya. Namun adanya kesadaran akan pentingnya menanamkan dan mengembangkan kemampuan berpikir logis yang dimiliki siswa sebagai generasi penerus bangsa di sekolah juga harus senantiasa diperhatikan.

Pentingnya mengembangkan kemampuan berpikir logis siswa diharapkan agar mampu menjadikan mereka kelak sebagai warga negara yang baik. Sebagai salah satu tindakan nyata pemerintah dalam memajukan pendidikan bangsa adalah dengan menerapkan kurikulum pendidikan yang baru yaitu kurikulum 2013 sebagai salah satu upaya dalam mengembangkan serta memperbaiki kurikulum pendidikan yang sebelumnya. Pembelajaran pada kurikulum 2013 pun diupayakan agar mampu mencapai tujuan pendidikan. Melalui kurikulum 2013 pembelajaran disajikan dalam bentuk tematik integratif. Seperti yang dinyatakan oleh (Forgaty, 2009) menyatakan bahwa “*the integrated curricular model represents a cross disciplinary approach similar to the shared model. The integrated model blends the four major disciplines by setting curricular priorities in each end finding the overlapping skills, concept, and attitude in all four*”.

Pada pembelajaran integratif tidak hanya sekedar memadukan berbagai bidang studi saja melainkan juga memadukan berbagai konsep, keterampilan serta sikap yang menjadi tujuan ketercapaian dari pembelajaran.

Mengutamakan pada proses pembelajaran yang lebih banyak melibatkan siswa untuk aktif dalam setiap kegiatan, melalui berbagai upaya guru dalam menggunakan berbagai metode, pendekatan serta media dalam pembelajaran diharapkan mampu menjadikan suplemen tersendiri terhadap ketercapaian tujuan pembelajaran.

Dapat dinyatakan bahwa metode ilmiah sebagai suatu metode yang memiliki kerangka kerja yang dinilai sangat baik untuk dapat menjadikan siswa lebih aktif dalam proses pembelajaran ataupun penelitian ilmiah yang mereka lakukan sendiri sebagai suatu model pembelajaran. Sebagai salah satu pendekatan dalam pembelajaran di kurikulum 2013, diharapkan melalui *scientific approach* menjadikan siswa memiliki kemampuan pengetahuan, sikap dan keterampilan yang lebih baik lagi.

Sedangkan melalui penggunaan media yang tepat dalam kegiatan pembelajaran juga dinilai mampu menjadi suatu alat yang dapat membantu guru dalam penyampaian materi pembelajaran agar siswa lebih dapat memahami materi yang disampaikan. Bahwa "*The media, if used in the educational setting will complement the teaching learning process*". Pernyataan tersebut menegaskan bahwa melalui penggunaan media dilingkup pendidikan dinilai dapat menjadi suatu pelengkap pada setiap kegiatan belajar serta mengajar yang dilaksanakan.

Media berdasarkan pernyataan tersebut dinilai sebagai suatu hal yang penting dalam kegiatan pembelajaran. Ditinjau dari segi penggunaannya media pembelajaran

memiliki beberapa jenis dan bentuk yang dapat disesuaikan dengan karakteristik belajar siswa, salahnya adalah bentuk media pembelajaran visual yang dapat berupa gambar, gambar dua atau tiga dimensi yang dapat membantu anak untuk lebih memahami berbagai materi yang dinilai abstrak. Salah satu media pembelajaran yang menyajikan berbagai gambar yang menarik adalah media *convertible book*.

Convertible book merupakan salah satu media cetak yang berupa buku teks bergambar yang didalamnya berisi materi ataupun informasi ilmu yang bermakna mendidik bagi anak. Buku teks adalah sebuah sumber belajar yang efektif dalam proses pembelajaran untuk belajar sendiri secara langsung, sumber efektif untuk menyajikan isi oleh guru, sebuah sumber ide dan aktivitas, sumber referensi untuk siswa.

Keunggulan media buku ini adalah dapat dirubah menjadi tiga bentuk yaitu bentuk yang pertama layaknya buku pelajaran, bentuk kedua dapat dirubah memanjang diletakkan di lantai dan bentuk ketiga adalah dapat dirubah dalam bentuk sesuai dengan tema pembelajaran. Semua bentuk tersebut dapat dirubah melalui kerja sama yang baik dengan teman sebayanya. Buku ini disajikan dengan *full colour* agar dapat menarik perhatian siswa. Media ini berbentuk buku yang didalamnya disajikan berbagai materi untuk dapat dipelajari oleh anak dengan menyenangkan. Berdasarkan perma

salahan yang telah dijelaskan di atas, dalam proses meningkatkan kemampuan berpikir logis siswa dalam pembelajaran kurikulum 2013 diperlukan media

Wahyuddin

pembelajaran yang mendukung pelaksanaan pembelajaran tematik integratif yang menekankan pendekatan *scientific approach* sebagai salah satu pendekatan yang dinilai mampu meningkatkan keaktifan siswa dalam kurikulum 2013.

Bagian Tiga

**KEMAMPUAN VERBAL DALAM
MATEMATIKA**

A. Pengertian Kemampuan Verbal

Pembahasan kemampuan verbal tidak lepas dari hubungannya dengan bahasa. Bahasa merupakan sarana komunikasi dan berpikir. Didalamnya terkandung pesan-pesan tertentu yang memungkinkan terjadinya pengolahan informasi lebih lanjut. Pakasi (1985: 13) menyatakan bahwa perkembangan bahasa membantu perkembangan anak dalam berpikir, karena berpikir memerlukan banyak tanggapan, perkataan-perkataan yang tepat untuk tidak menimbulkan kesalahpahaman. Berdasarkan kedua pendapat di atas terlihat begitu eratnya hubungan antara berpikir dan bahasa.

Berpikir dan bahasa memiliki hubungan erat, karena bahasa berhubungan dengan kemampuan verbal, maka kemampuan verbal pun memiliki hubungan dengan berpikir. Berpikir merupakan suatu aktifitas dalam belajar, sehingga kemampuan verbal pun berhubungan dengan belajar. Pernyataan tersebut didukung oleh pendapat Soeharno. Menurut (Soeharno 1984:38) kemampuan verbal penting sekali dalam kegiatan pengajaran dan menentukan keberhasilan seseorang dalam belajar, sebab dengan kemampuan verbal yang tinggi, seseorang dapat mengerti ide

serta konsep dan juga dapat dengan mudah berpikir dan memecahkan masalah yang dinyatakan dalam bentuk kata-kata.

Dalam Wikipedia bahasa Indonesia menjelaskan bahwa: komunikasi verbal adalah komunikasi dengan menggunakan simbol-simbol verbal. Simbol verbal bahasa merupakan pencapaian manusia yang paling impresif. Ada aturan-aturan yang ada untuk setiap bahasa yaitu fonologi, sintaksis, semantik dan pragmatis.

Deddy (2005: 123) menjelaskan bahwa : “Simbol atau pesan verbal adalah semua jenis simbol yang menggunakan satu kata atau lebih. Bahasa dapat juga dianggap sebagai sistem kode verbal bahasa dapat didefinisikan sebagai seperangkat simbol, dengan aturan untuk mengkombinasikan simbol-simbol tersebut, yang digunakan dan dipahami suatu komunitas”.

Beranjak dari devinisi verbal ini, maka bisa dijelaskan apa dan bagaimana kemampuan verbal tersebut dan pengaruhnya terhadap perkembangan berpikir. Istilah verbal memiliki penekanan ke arah kemampuan kecakapan berbahasa baik secara lisan maupun tulisan. Kemampuan verbal ini adalah kemampuan berpikir dari seseorang dalam menuangkan suatu ide atau pendapat kepada orang atau pihak lain secara sistematis, efektif dan efisien serta mudah dipahami baik secara lisan maupun tulisan. Kemampuan verbal tidak hanya menuangkan ide atau pendapat yang ada di dalam pikiran saja, namun sebaliknya juga dapat menanggapi hal-hal yang bersifat verbal dari orang atau

pihak lain. Hal ini menunjukkan bahwa orang yang memiliki kemampuan verbal dengan baik dapat dijadikan salah satu tolak ukur dari kemampuan memiliki intelegensi yang baik.

Ada beberapa ahli yang mengemukakan definisi kemampuan verbal, diantaranya Bischof (dalam Manullang 2003: 166) menyatakan bahwa kemampuan verbal adalah kemampuan memahami gagasan dalam bentuk kata-kata. menyatakan bahwa kemampuan verbal adalah kemampuan untuk menghadapi materi verbal, berpikir verbal, dan menangkap hubungan antara konsep-konsep. “Kemampuan verbal (*verbal comprehension*) atau faktor verbal adalah kemampuan menggunakan bahasa. Kemampuan verbal adalah kemampuan menangkap ide yang dinyatakan dengan bahasa, kemampuan pemahaman verbal mencakup kemampuan membaca, memahami bacaan dan memahami kalimat verbal pada umumnya.

Kemampuan verbal adalah kemampuan untuk menyusun pikiran dengan jelas dan mampu menggunakan kemampuan ini secara kompeten melalui kata-kata untuk mengungkapkan pikiran-pikiran ini dalam berbicara, membaca dan menulis. Azwar (dalam Burhanuddin, 2012: 53) mengatakan bahwa kemampuan verbal yaitu kemampuan untuk memahami hubungan/makna kata, kosakata, dan penguasaan komunikasi lisan lebih lanjut kemampuan verbal adalah kemampuan untuk menyusun pikiran dengan jelas dan mampu menggunakan kemampuan ini secara kompeten melalui kata-kata untuk mengungkapkan pikiran-pikiran ini dalam berbicara, membaca dan menulis.

Wahyuddin

Kemampuan verbal adalah kemampuan untuk membangun kedekatan dengan setiap orang. Kemampuan ini berkaitan dengan komunikasi. Alat komunikasi yang paling efektif adalah bahasa sedangkan bahasa terdiri dari susunan abjad-abjad menjadi kata-kata, susunan kata menjadi kalimat, susunan kalimat menjadi paragraf, dan susunan paragraf menjadi wacana. Sementara susunan wacana itu menjalin dan membungkus pemikiran kita sehari-hari. Komunikasi pada dasarnya adalah menerima dan menyampaikan buah pikir kita dari dan untuk orang lain (Deddy, 2005: 124)

Deddy (2005: 125) menambahkan bahwa kemampuan verbal adalah kemampuan berpikir divergen, yaitu pemikiran yang memiliki bermacam-macam alternatif jawaban terhadap suatu persoalan yang sama besarnya. Dapat disimpulkan bahwa kemampuan verbal adalah kemampuan membentuk ide-ide atau gagasanbaru, serta mengkombinasikan ide-ide tersebut kedalam sesuatu yang baru berdasarkan informasi atau unsur-unsur yang sudah ada, yang mencerminkan kelancaran, kelenturan, orisinalitas dalam berpikir divergen yang terungkap secara verbal.

Kemampuan verbal adalah kemampuan untuk memahami hubungan kata, kosa kata, dan menerima dengan cepat kata-kata tertentu. Di dalamnya juga termasuk kemampuan mengingat kata-kata dan pola yang membentuknya. Metode yang paling umum dari berpikir adalah berpikir verbal. Kita memiliki berbagai jenis kecerdasan termasuk kecerdasan numerik, musikal, spasial,

emosional, verbal dan kinestetik. Namun sebagian besar kita bergantung pada kecerdasan verbal, karena kita cenderung berpikir dan mengekspresikan diri dengan kata-kata.

Menguasai penggunaan kata-kata adalah salah satu keterampilan yang paling penting kita kembangkan karena memperoleh keterampilan lebih lanjut tergantung pada pemahaman kita tentang bahasa. Sebagian besar pembelajaran awal bagi bayi adalah dalam mengembangkan kemampuan verbal belajar untuk berbicara, untuk memahami pembicaraan, membaca dan menulis.

Kemampuan untuk menggunakan bahasa, untuk berkata-kata sangat penting, karena memiliki peranan yang sangat penting dalam semua pertumbuhan intelektual berikutnya. Periode sensitif untuk bahasa dimulai sejak lahir. Bayi mendengar suara, melihat bibir dan lidah sebagai organ bicara dari lahir, dapat terserap sepanjang waktu. Pada usia enam tahun, tanpa mengajarkan secara langsung, anak akan memperoleh kosakata yang besar, pola kalimat dasar, dan infleksi dan aksen bahasa.

Berdasarkan paparan di atas, dapat dikatakan bahwa kemampuan verbal merupakan kemampuan untuk memahami ide dan konsep dalam bentuk kata-kata, atau dengan kata lain kemampuan untuk mengerti dan memahami konsep dalam suatu pernyataan dan menangkap hubungan antar konsep, membuat kesimpulan umum serta berpikir dengan nalar mengenai konsep tersebut.

B. Ciri dan Fungsi Kemampuan Verbal Matematika

Individu yang memiliki kemampuan verbal berciri utama adanya kecakapan berbicara dengan jelas, teratur dan lancar serta memiliki perbendaharaan kata-kata yang baik dengan ciri-ciri khusus individu yang memiliki kemampuan verbal yang tinggi yaitu: (1) memiliki kosakata yang baik; (2) membaca dengan penuh pemahaman; (3) ingin tahu secara intelektual; dan (4) menunjukkan keingintahuan.

Seseorang dengan kemampuan verbal yang tinggi tidak hanya akan memperlihatkan suatu penguasaan bahasa yang sesuai, tetapi juga dapat menceritakan kisah, berdebat, berdiskusi, menafsirkan, menyampaikan laporan, dan melaksanakan berbagai tugas lain yang berkaitan dengan berbicara dan menulis. Keterampilan berbicara merupakan aspek utama dan tampak dari kemampuan verbal.

Kemampuan verbal tersebut sebagai hasil dari kegiatan membaca dan memahami bacaan. Kemampuan verbal dapat menunjukkan berpikir kritis terhadap suatu objek terutama konsep yang bersifat verbal atau konsep-konsep lainnya yang erat kaitannya dengan bahasa, juga memiliki kecermatan dan ketelitian yang cukup baik. Hal ini dimungkinkan dalam menelaah suatu objek yang bersifat verbal atau bahasa selalu dicermati dengan teliti setiap kata, kalimat, maksud, dan kandungan isinya sehingga dapat dipahami dengan baik secara keseluruhan. Karena dalam kecermatannya ini sangat dibutuhkan kesabaran atau mental yang baik dalam menelaah setiap konsep yang diamatinya.

Manullang (2003: 160) menyatakan kemampuan verbal sebagai abilitet verbal atau fasilitas dalam penggunaan kata-kata, merupakan suatu petunjuk yang jelas bagi adanya inteligensi, dan perkembangan psikis berjalan sejajar dengan perkembangan bahasa.

Menurut Witherington yang dikutip Manullang (2003: 163) menjelaskan, kemampuan verbal seseorang dapat dilihat pada kemampuannya dalam perbendaharaan kata-kata, pembedaan lawan-lawan kata, kemampuan mengisi kalimat-kalimat yang tidak lengkap dengan kata-kata yang tepat, menyelesaikan cerita, penafsiran (*interpretasi*) pepatah-pepatah, membentuk analogi-analogi, mengetahui humor-humor dalam karangan-karangan dan mengikuti petunjuk-petunjuk (instruksi tertulis)". Ada beberapa cara untuk mengetahui kemampuan verbal seseorang.

Peserta didik dengan kecerdasan linguistik yang tinggi umumnya ditandai dengan kesenangannya pada kegiatan yang berkaitan dengan penggunaan suatu bahasa dan kata. Menurut Jasmin (2012: 17) orang yang memiliki kecerdasan verbal lebih menonjol memiliki kebiasaan-kebiasaan sebagai berikut:

1. Memiliki keterampilan menyimak yang sangat tinggi dan belajar melalui mendengarkan,
2. Gemar membaca
3. Menyukai menulis suatu karya,
4. Mampu berbicara dengan baik di depan umum
5. Gemar melakukan permainan kata
6. Gemar membuat atau menceritakan lelucon.

Gunawan (2009: 22) menjelaskan karakteristik seseorang yang memiliki kecerdasan verbal, yaitu: Mampu mendengar dan memberikan respon pada kata-kata yang diucapkan dalam suatu komunikasi verbal, mampu menirukan suara, mempelajari bahasa, serta mampu membaca dan menulis karya orang lain, mampu belajar melalui pendengaran, bahan bacaan, tulisan, dan melalui diskusi atau debat, mampu mendengarkan dengan efektif serta mengerti dan mengingat apa yang telah didengarkan, mampu membaca dan mengerti apa yang dibaca, mampu berbicara dan menulis dengan efektif, mampu mempelajari bahasa asing, mampu meningkatkan kemampuan bahasa yang digunakan untuk komunikasi sehari-hari. Tertarik pada karya jurnalisme, berdebat, berbicara, menulis, atau menyampaikan suatu cerita atau melakukan perbaikan pada karya tulis, serta memiliki kemampuan menceritakan dan menikmati humor.

Uno dan Kuadrat (2009: 129-133) Langkah-langkah meningkatkan kecerdasan verbal dalam diri antara lain:

1. Melakukan metode bercerita dengan menggabungkan konsep, gagasan dasar, dan tujuan pengajaran menjadi sebuah cerita yang dapat disampaikan secara langsung kepada siswa.
2. Melakukan metode curah gagasan seperti memberikan pendapat terhadap suatu karya.
3. Melakukan rekaman dengan tape recorder yang bertujuan untuk mengumpulkan informasi sekaligus dapat untuk

sarana untuk menceritakan pengalaman pribadi mereka secara lisan.

4. Melakukan metode menulis jurnal yang akan mendorong siswa membuat catatan tentang bidang tertentu.
5. Melakukan metode publikasi yang bertujuan siswa dapat mempublikasi hasil karya mereka, publikasi dapat dilakukan dengan berbagai cara, tulisan siswa dapat difotocopi lalu dicetak dalam jumlah besar dan menempelkannya di majalah dinding sekolah.

Dari beberapa ciri-ciri di atas, maka bisa dirunut secara fleksibel, beberapa fungsi dari kemampuan verbal itu sendiri. Kemampuan verbal sangat esensial untuk terjadinya belajar, terlebih lagi mengajar. Fungsi yang dimaksud dari kemampuan verbal antara lain:

1. Prasyarat untuk belajar lebih lanjut.
2. Kepraktisan dalam kehidupan sehari-hari dari individu.

Secara sederhana, dua fungsi ini memiliki ciri; Pengetahuan yang terorganisasikan, sehingga menjadi bentuk-bentuk yang saling berkaitan, merupakan acuan untuk berpikir. Misalnya, bila seorang ingin mencoba menyelesaikan masalah, ia berpikir bagaimana mendapatkan penyelesaian secara tentatif. Tahap berpikir saat ini, masih belum berpikir logik. Berpikir logik akan dilakukan, kemudian orang itu mencari informasi-informasi baik yang terorganisasikan maupun yang bertebaran, yang sekiranya sesuai dengan ingatannya. Hasil berpikir ini, dapat menjadi kunci gagasan dalam menyelesaikan masalah yang dikemukakan di atas.

Wahyuddin

Tes kemampuan verbal, yang ditujukan untuk mengukur tingkat kewaspadaan dan kecermatan terhadap suatu indikasi yang sama/mirip, sekaligus mengukur wawasannya, dan mengukur kemampuan dalam melihat kebenaran secara terbalik, dalam hal ini, tes kemampuan verbal dibagi menjadi dua, antara lain:

a. Sinonim.

Sinonim adalah suatu kata yang memiliki bentuk yang berbeda, namun memiliki arti atau pengertian yang sama atau mirip. Sinonim bisa disebut juga dengan persamaankata atau padanan kata. Contoh: Laba = Keuntungan

b. Antonim

Antonim adalah suatu kata yang artinya berlawanan satu sama lain, antonim disebut juga dengan lawan kata. Contoh: Debit x Kredit

Fungsi tes antonim dan sinonim, ditujukan untuk mampu melihat kebenaran secara terbalik, sekaligus melihat wawasan seseorang. Yang dimaksud kebenaran secara terbalik, bahwa seseorang mengetahui sesuatunya benar atau salah tidak hanya secara fenomenologis, tetapi dapat juga secara dialektis.

Bagian Empat

**KEMAMPUAN PENALARAN DAN
KOMUNIKASI MATEMATIKA**

A. Kemampuan Penalaran Matematika

1. Pengertian Penalaran Matematis

Penalaran merupakan proses berpikir yang menghubungkan-hubungkan fakta-fakta atau evidensi-evidensi yang diketahui menuju kepada suatu kesimpulan. Sumarmo (dalam Armiami 2011: 21) mendefinisikan penalaran sebagai proses penarikan kesimpulan logis berdasarkan fakta dan sumber yang relevan. Kedua pengertian ini menyiratkan bahwa kemampuan penalaran diperlukan untuk dapat memperoleh suatu kesimpulan berdasarkan fakta-fakta yang ada serta sumber-sumber yang relevan sebelum mengambil keputusan.

Penalaran adalah proses pemikiran manusia yang berusaha tiba pada pernyataan baru yang merupakan kelanjutan runtut dari pernyataan lain yang diketahui. Pernyataan yang diketahui itu sering disebut dengan pangkal pikir (premis), sedangkan pernyataan baru yang ditemukan disebut kesimpulan.

Sejalan dengan beberapa pendapat sebelumnya, Copi sebagaimana dikutip Jasisnski (2001: 348), mengemukakan bahwa: *reasoning is a special kind of thinking in which inference takes place or in which conclusion are drawn from premises*. Menurut

R.G. Soekadijo penalaran adalah suatu bentuk pemikiran (Soekadijo, 1985: 3).

Selanjutnya penalaran definisikan sebagai proses dari budi manusia yang berusaha tiba pada suatu keterangan baru dari sesuatu atau beberapa keterangan lain yang telah diketahui dan keterangan yang baru itu mestilah merupakan urutan kelanjutan dari sesuatu atau beberapa keterangan yang semula itu (Hardjosatoto, S., & Asdi, E. D. (1979).

Dari beberapa pendapat tentang penalaran di atas maka dapat disimpulkan bahwa penalaran adalah suatu bentuk berpikir atau pemikiran untuk sampai pada suatu kesimpulan atau ide baru, Gie. (dalam Armiami 2011: 22). Dengan kata lain, kegiatan penalaran terfokus pada upaya merumuskan kesimpulan berdasarkan beberapa pernyataan yang dianggap benar. Penalaran juga merupakan aktivitas berpikir yang abstrak. Untuk mewujudkannya diperlukan simbol. Simbol atau lambang yang digunakan dalam penalaran berbentuk bahasa, sehingga wujud penalaran akan berupa argumen. Pengertiannya adalah pernyataan atau konsep adalah abstrak dengan simbol berupa kata, sedangkan untuk proposisi simbol yang digunakan adalah kalimat (kalimat pernyataan) dan penalaran menggunakan simbol berupa argumen. Argumenlah yang dapat menentukan kebenaran konklusi dari premis.

Penalaran matematis bersifat *Imaginative* dalam artian menggambarkan sejumlah kekuatan yang menjelaskan pikiran yang terstruktur secara nyata atau pengalaman dasar dan mentransformasikannya kepada pemikiran abstrak.

Penalaran matematis diperlukan untuk mencapai kemampuan mengkonstruksi konjektur matematika, mengembangkan dan mengevaluasi argumen, serta menyeleksi dan menggunakan berbagai tipe representasi NCTM (dalam Armiami 2011: 23). Berdasarkan standar yang diberikan NCTM ini tersirat bahwa penalaran matematis tidak hanya diperlukan dalam bidang matematika, tetapi juga dibidang lain yaitu dalam mengevaluasi argumen dan menyeleksi. Ungkapan ini menyiratkan bahwa ketika seseorang dihadapkan pada sejumlah pernyataan atau argumen, kemampuan penalaran matematis diperlukan untuk membuat pertimbangan atau mengevaluasi pernyataan tersebut sebelum ia membuat keputusan. Selain itu tersirat pula bahwa kemampuan penalaran diperlukan untuk memilah dan memilih agar didapatkan suatu kesimpulan yang benar, sehingga akan diperoleh suatu keputusan yang valid.

Proses penalaran matematis memuat analisis, pengembangan dan integrasi. Proses ini akan memuat pembentukan konsep, membangun teori, membuat konjektur, menemukan bukti dan contoh penyangkal, mempelajari dan mengkritisi metode pembuktian yang baru, dan penghalusan budi, merevisi dan membatasi konjektur, representasi dan teori. Pendapat ini mengandung arti bahwa melalui penalaran matematis seseorang dapat memahami suatu konsep atau teori dengan cara yang lebih bermakna, dan berarti juga bahwa untuk memperoleh makna tersebut pembelajaran harus dilakukan dengan aktif dan kreatif.

Marzano (dalam Armiami 2011: 25) menyebutkan bahwa ada enam keterampilan umum dalam berpikir dan bernalar yaitu (1) mengidentifikasi kesamaan dan perbedaan, (2) *problem solving* dan *troubleshooting*, (3) berargumentasi, (4) membuat keputusan, (5) menguji hipotesis dan melakukan penyelidikan ilmiah, dan (6) menggunakan logika dan alasan.

Suriasumantri (dalam Hutapea, 2013: 19) menyatakan bahwa ciri-ciri penalaran, yakni (1) adanya suatu pola berpikir yang secara luas dapat disebut logika. Hal ini berarti di dalam penalaran memiliki logika tersendiri. Oleh karena itu penalaran biasa disebut dengan proses berpikir logis, yang berarti kegiatan berpikir menurut pola atau logika tertentu; (2) penalaran dilihat dari proses berpikirnya bersifat analitik, yang merupakan suatu konsekuensi dari adanya suatu pola berpikir tertentu. Jadi analitik adalah suatu kegiatan berpikir berdasarkan langkah-langkah tertentu.

Sastrosudirjo (dalam Hutapea, 2013: 21) menyatakan bahwa kemampuan penalaran meliputi: (1) penalaran umum yang berhubungan dengan kemampuan untuk menemukan penyelesaian atau pemecahan masalah, (2) kemampuan berdeduksi, yaitu kemampuan yang berhubungan dengan penarikan kesimpulan, seperti pada silogisme, dan yang berhubungan dengan kemampuan menilai implikasi dari suatu argumentasi, dan (3) kemampuan untuk melihat hubungan-hubungan, tidak hanya hubungan antara benda-benda tetapi juga hubungan antara ide-ide, dan kemudian

mempergunakan hubungan itu untuk memperoleh benda-benda atau ide-ide lain.

Turmudi (dalam Hutapea, 2013: 22) menambahkan bahwa kemampuan penalaran matematika adalah kemampuan mengungkapkan argumen yang sangat esensial untuk memahami matematika. Penalaran matematika merupakan suatu kebiasaan pekerjaan otak yang harus dikembangkan secara konsisten dengan menggunakan berbagai macam konteks.

2. Pentingnya Kemampuan Penalaran Matematika bagi Siswa

Pentingnya sebuah konsep penalaran matematika, agar siswa dapat belajar matematika sesungguhnya perlu dilatihkan cara belajar penalaran. Antara matematika dan penalaran memiliki hubungan yang saling mendukung. Depdiknas (2002) menyatakan bahwa materi matematika dan penalaran matematis merupakan dua hal yang tidak dapat dipisahkan, yaitu materi matematika dipahami melalui penalaran dan penalaran dipahami dan dilatihkan melalui belajar materi matematika.

Urgensi dari penalaran matematika, karena didalam penalaran tersebut, terdapat jalan atau cara untuk mengembangkan model mencapai tujuan pembelajaran matematika. Seperti yang dijelaskan oleh Sumarmo (dalam Armiami 2011: 27) menjelaskan penalaran matematis berkaitan dengan: (1) menarik kesimpulan logis; (2) memberikan penjelasan dengan menggunakan model, fakta,

sifat-sifat dan hubungan; (3) memperkirakan jawaban dan proses solusi; (4) menggunakan pola dan hubungan untuk menganalisis situasi matematis; (5) menyusun dan menguji konjektur; (6) menyusun contoh penyangkal; (7) mengikuti aturan inferensi, memeriksa validitas argumen; (8) menyusun argumen yang valid; (9) menyusun pembuktian langsung, tak langsung dan menggunakan induksi matematika. Kegiatan-kegiatan ini dapat dilakukan melalui pemecahan masalah, baik itu masalah matematika maupun masalah sehari-hari atau masalah matematika dalam kehidupan sehari-hari, melalui pembelajaran yang aktif dan dapat memicu kreativitas siswa/mahasiswa.

Dalam mengembangkan pemikiran menjadi terorganisir dengan bagus, maka aktivitas bernalar harus dilakukan oleh para siswa khususnya dan semua orang. Jika mereka tidak melakukan aktivitas berpikir ketika belajar maka apa yang mereka peroleh hanya sekedar hafalan dan tidak memahami inti ataupun konsep dari materi yang telah dipelajari. Dengan adanya aktivitas penalaran ketika belajar, maka siswa akan mendapatkan suatu kesimpulan yang benar mengenai materi yang dipelajari karena sudah melalui proses berpikir yang logis ketika belajar.

Penalaran dalam matematika memang harus ditempatkan menjadi pola yang harus dipertahankan mengingat bahwa, pelajaran matematika lebih menekankan potensi bagi para pelajar dan pendidik kepada ranah dalam bernalar yang baik. Hal ini sudah dijelaskan oleh Russeffendi dalam Suwangsih, E. & Tiurlina (2006: 3) bahwa matematika

lebih menekankan kegiatan dalam dunia rasio (penalaran), bukan menekankan dari hasil eksperimen atau hasil observasi.

Matematika terbentuk karena pikiran-pikiran manusia yang berhubungan dengan idea, proses, dan penalaran. Pada tahap awal matematika terbentuk dari pengalaman manusia dalam dunianya secara empiris. Kemudian pengalaman itu diproses dalam dunia rasio, diolah secara analisis dengan penalaran di dalam struktur kognitif sehingga sampai terbentuk konsep-konsep matematika.

Penalaran merupakan salah satu tujuan dari mata pelajaran matematika. Untuk meningkatkan kemampuan tersebut, tentunya tidak terlepas dari upaya pembelajaran di sekolah. Walaupun pembelajaran di sekolah selama ini memiliki peran tinggi pada keaktifan siswa, misalnya melalui pembentukan kelompok belajar, namun ternyata dampaknya terhadap kemampuan penalaran siswa belum terlihat.

Untuk meningkatkan kemampuan penalaran yaitu dengan perbaikan proses pembelajaran melalui penerapan strategi metakognitif. Strategi metakognitif dapat mendorong siswa untuk belajar mencari alasan terhadap solusi yang benar dan lebih mendorong siswa untuk membangun, mengkonstruksi, dan mempertahankan solusi-solusi yang argumentatif dan benar. Memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi merupakan salah satu indikator kemampuan penalaran.

3. Indikator Penalaran Matematika

Pentingnya dalam mengukur tingkat penalaran siswa, sehingga bagian penalaran ini banyak disoroti oleh para ahli dengan mempertimbangkan bahwa penalaran matematika yang mencakup kemampuan untuk berpikir secara logis dan sistematis merupakan ranah kognitif matematik yang paling tinggi.

Amir (2014) yang mengutip pendapatnya Sumarmo menjelaskan bahwa yang menjadi indikator dalam kemampuan penalaran matematika adalah:

- a. Membuat analogi dan generalisasi
- b. Memberikan penjelasan dengan menggunakan model
- c. Menggunakan pola dan hubungan untuk menganalisis situasi matematika
- d. Menyusun dan menguji konjektur
- e. Memeriksa validitas argument
- f. Menyusun pembuktian langsung
- g. Menyusun pembuktian tidak langsung
- h. Memberikan contoh penyangkal

B. Kemampuan Komunikasi Matematis

1. Definisi Kemampuan Komunikasi Matematis

Komunikasi merupakan suatu cara menyampaikan pesan dari pembawa pesan kepada penerima pesan untuk memberitahu, menyampaikan pendapat atau perilaku, baik langsung (lisan) maupun tak langsung (alat/media). Matematika dipandang sebagai bahasa simbol (bahasa

matematika) yang terlukis dalam proses simbolisasi dan formulasi, yaitu mengubah pernyataan ke dalam bentuk rumus, simbol, atau gambar. Bahasa simbol mengandung makna bahwa matematika bersifat universal dan dapat dipahami oleh setiap orang, kapan, dan dimana saja. Dengan adanya simbol matematika, maka komunikasi antar individu atau komunikasi individu dengan obyek menjadi lebih mudah.

Matematika adalah bahasa simbol di mana setiap orang yang belajar matematika dituntut untuk mempunyai kemampuan untuk berkomunikasi dengan menggunakan bahasa simbol tersebut. Kemampuan komunikasi matematis akan membuat seseorang bisa memanfaatkan matematika untuk kepentingan diri sendiri maupun orang lain, sehingga akan meningkatkan sikap positif terhadap matematika baik dari dalam diri sendiri maupun orang lain.

Dalam proses pembelajaran akan selalu terjadi suatu peristiwa saling berhubungan atau komunikasi antara pemberi pesan (guru) yang memiliki sejumlah unsur dan pesan yang ingin disampaikan, serta cara menyampaikan pesan, kepada siswa sebagai penerima pesan. Dalam konteks pembelajaran matematika yang berpusat pada siswa, pemberi pesan tidak terbatas oleh guru saja melainkan dapat dilakukan oleh siswa maupun media lain, sedangkan unsur dan pesan yang dimaksud adalah konsep-konsep matematika, dan cara menyampaikan pesan dapat dilakukan baik melalui lisan maupun tulisan.

Dalam pembelajaran, berkomunikasi dengan menggunakan matematika perlu ditumbuhkan, sebab salah satu fungsi pelajaran matematika adalah sebagai cara mengkomunikasikan gagasan secara praktis, sistematis, dan efisien. Peran komunikasi dalam pembelajaran matematika adalah (1) dapat mengeksploitasi ide dalam berbagai perspektif, membantu mempertajam cara berpikir siswa, dan mempertajam kemampuan siswa dalam melihat berbagai keterkaitan materi matematika; (2) sebagai alat untuk mengukur pertumbuhan pemahaman dan merefleksikan pemahaman matematika siswa; (3) dapat mengorganisasikan dan mengkonsolidasikan pemikiran matematika; (4) dapat mengkonstruksi pengetahuan matematika, mengembangkan pemecahan masalah dan meningkatkan daya nalar, menumbuhkan rasa percaya diri, serta meningkatkan keterampilan sosial; dan (5) sebagai alat yang sangat bermakna untuk membentuk komunitas matematika yang inklusif, Asikin (dalam Hutapea, 2013:29).

Kemampuan komunikasi matematis dapat dilihat dari kemampuan dalam: (1) merefleksikan benda-benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematika; (2) menjelaskan ide, situasi dan relasi matematika secara lisan dan tulisan dengan benda nyata, gambar, grafik dan aljabar; (3) menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau symbol matematika; (4) mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika; (5) membaca dengan pemahaman suatu presentasi tertulis; (6) membuat konjektur, menyusun argumen, merumuskan definisi dan

generalisasi; serta (7) menjelaskan dan membuat pertanyaan matematika yang telah dipelajari, Sumarmo (dalam Hutapea, 2013:30).

Berdasarkan penjelasan di atas, maka secara lugas bisa diberi pengertian, berdasarkan penjelasan K. Soeharto (1995: 11) bahwa komunikasi (secara konseptual) yaitu memberitahukan dan menyebarkan berita, pengetahuan, pikiran-pikiran dan nilai-nilai dengan maksud untuk menggugah partisipasi agar hal-hal yang diberitahukan menjadi milik bersama. Secara umum komunikasi mengandung pengertian memberikan informasi, pesan, gagasan, ide, pikiran, perasaan kepada orang lain dengan maksud agar orang lain berpartisipasi, yang pada akhirnya informasi, pesan, gagasan, ide, pikiran, perasaan tersebut menjadi milik bersama antara komunikator (sumber) dan komunikan (penerima).

2. Indikator Kemampuan Komunikasi

Komunikasi matematik merupakan bagian dari daya matematik. Indikator komunikasi matematik menurut NCTM yang dikutip Hendriana (2009: 25), dapat dilihat dari:

- a. Kemampuan mengekspresikan ide-ide matematika melalui lisan, tulisan, dan mendemonstrasikannya serta menggambarannya secara visual;
- b. Kemampuan memahami, menginterpretasikan, dan mengevaluasi ide-ide matematis baik secara lisan, tulisan, maupun dalam bentuk visual lainnya;

- c. Kemampuan dalam menggunakan istilah-istilah, notasi-notasi matematika dan struktur-strukturnya untuk menyajikan ide-ide, menggambarkan hubungan-hubungan dengan model-model situasi.

Komunikasi dalam pembelajaran dapat diartikan sebagai suatu peristiwa saling dialog yang terjadi dalam suatu lingkungan kelas dimana terjadi pengalihan pesan dan makna budaya. Pihak yang terlibat dalam komunikasi di kelas adalah guru dan siswa. Komunikasi matematika adalah proses menyatakan dan menafsirkan gagasan matematika secara lisan, evaluasi, atau mendemonstrasikannya (Tim PPPG Yogyakarta, 2005: 58).

Indikator kemampuan komunikasi matematika menurut Harahap, R., Dewi, I., & Sumarno, (2012) adalah sebagai berikut:

- a. Menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematika. Contohnya adalah peserta didik mampu memecahkan masalah matematika yang sedang dihadapi melalui benda nyata yang terdapat disekitarnya dan kaitannya dengan materi yang sedang dipelajari.
- b. Menjelaskan ide, situasi, dan relasi matematika secara lisan atau tulisan, dengan benda nyata, gambar, grafik, dan aljabar. Contohnya adalah peserta didik dapat mengingat kembali pengalaman yang pernah dialaminya untuk memecahkan permasalahan matematika yang sedang dihadapi dengan menggunakan gambar.
- c. Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa/symbol matematika. Contohnya adalah peserta didik dapat

Wahyuddin

membuat soal cerita dengan kalimat yang baik tentang kaitannya antara materi yang sedang dipelajari dengan peristiwa di sekitarnya.

- d. Mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika. Contohnya adalah peserta didik dapat menuliskan kembali dengan benar kesimpulan dari materi yang telah dipelajari dengan menggunakan bahasa mereka sendiri.
- e. Membaca presentasi matematika evaluasi dan menyusun pertanyaan yang relevan. Contohnya adalah peserta didik dapat membuktikan permasalahan matematika tentang materi yang sedang dipelajari.
- f. Menyusun argumen, merumuskan definisi, dan generalisasi. Contohnya adalah peserta didik dapat memberikan contoh permasalahan matematika yang sedang terjadi di daerahnya dan berhubungan dengan materi yang telah dipelajari kemudian menuliskannya dalam bentuk soal cerita.

Kemampuan komunikasi matematik meliputi kemampuan: (1) Mengekspresikan ide-ide dengan berbicara, menulis, mendemonstrasikan dan melukiskannya secara visual dengan berbagai cara yang berbeda; (2) Memahami, menginterpretasikan dan mengevaluasi ide-ide yang dikemukakannya dalam bentuk tulisan atau bentuk visual lainnya; (3) Mengkonstruksi, menginterpretasikan dan menghubungkan berbagai representasi dari ide-ide dan hubungan-hubungan; (4) Mengamati, membuat konjektur, mengajukan pertanyaan, mengumpulkan dan mengevaluasi

informasi; (5) Menghasilkan dan menghadirkan argumen yang jelas.

Sumarmo dalam Hedriana (2009: 26) menyatakan bahwa kemampuan komunikasi matematik meliputi kemampuan:

- a. Menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam idea matematika;
- b. Menjelaskan idea, situasi dan relasi matematik secara lisan atau tulisan dengan benda nyata, gambar, grafik dan aljabar;
- c. Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika;
- d. Mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika;
- e. Membaca dengan pemahaman atau presentasi matematika tertulis;
- f. Membuat konjektur, menyusun argumen, merumuskan definisi dan generalisasi;
- g. Menjelaskan dan membuat pertanyaan tentang matematika yang telah dipelajari.

Menurut NCTM (dalam Tandiling, 2011: 31), indikator komunikasi matematis dapat dilihat dari:

- a. Kemampuan mengekspresikan ide-ide matematis melalui lisan, tulisan, dan mendemonstrasikannya serta menggambarannya secara visual;
- b. Kemampuan memaharni, menginterpretasikan, dan mengevaluasi ide-ide matematis baik secara lisan, tulisan, maupun dalam bentuk visual lainnya;

- c. Kemampuan dalam menggunakan istilah-istilah, notasi-notasi matematika dan struktur-strukturnya untuk menyajikan ide-ide, menggambarkan hubungan-hubungan dengan model-model situasi.

Namun demikian dalam konteks pembelajaran matematika di sekolah, menurut NCTM (dalam Tandiling, 2011: 33) ada empat indikator dari kemampuan komunikasi matematis, yaitu:

- a. Mengorganisasikan dan menggabungkan ide, gagasan, atau pemikiran matematis secara tertulis atau lisan;
- b. Mengkomunikasikan ide, gagasan, atau pemikiran secara logis dan jelas kepada teman, guru, dan orang lain;
- c. Menganalisa dan menilai pemikiran dan strategi matematis orang lain; dan,
- d. Menggunakan bahasa matematika untuk menyatakan ide, gagasan, atau pemikiran matematika dengan tepat.

Kemampuan komunikasi matematis menunjang kemampuan-kemampuan matematis yang lain, misalnya kemampuan pemecahan masalah. Dengan kemampuan komunikasi yang baik maka suatu masalah akan lebih cepat bias direpresentasikan dengan benar dan hal ini akan mendukung untuk penyelesaian masalah. Hulukati (dalam Qohar, 2010: 36) menyatakan bahwa kemampuan komunikasi matematis merupakan syarat untuk memecahkan masalah, artinya jika siswa tidak dapat berkomunikasi dengan baik memaknai permasalahan maupun konsep matematika maka ia tidak dapat menyelesaikan masalah tersebut dengan baik. Berkaitan dengan hal tersebut agar siswa bisa terlatih

kemampuan komunikasi matematisnya, maka dalam pembelajaran siswa perlu dibiasakan untuk memberikan argumen atas setiap jawabannya serta memberikan tanggapan atas jawaban yang diberikan oleh orang lain, sehingga apa yang sedang dipelajari menjadi lebih bermakna baginya.

3. Pentingnya Kemampuan Komunikasi

Kemampuan komunikasi menjadi penting ketika diskusi antar siswa dilakukan, dimana siswa diharapkan mampu menyatakan, menjelaskan, mengambarkan, mendengar, menanyakan dan bekerja sama sehingga dapat membawa siswa pada pemahaman yang mendalam tentang matematika. Dalam hal ini kemampuan komunikasi dipandang sebagai kemampuan siswa mengkomunikasikan matematika yang dipelajari sebagai isi pesan yang harus disampaikan.

Menurut Baroody (dalam Tandiling, 2011: 30), ada dua alasan penting mengapa pembelajaran matematik berfokus pada komunikasi, yaitu: (1) matematika sebagai alat bantu berpikir, alat menemukan pola, menyelesaikan masalah, atau membuat kesimpulan, matematika juga adalah alat yang tak terhingga nilainya untuk mengkomunikasikan berbagai ide dengan jelas, tepat, dan ringkas, dan (2) sebagai aktivitas sosial dalam pembelajaran matematika, interaksi antar siswa, seperti komunikasi antara guru dan siswa, adalah penting untuk mengembangkan potensi matematika siswa. Oleh

karena adanya hubungan antara bahasa dan matematika ini, agar guru mampu membuat suatu hubungan antara matematika dan bahasa. Hubungan ini membantu siswa mengekspresikan masalah matematis ke dalam bahasa simbol atau model matematis.

Penjelasan di atas sesuai dengan pendapat Baroody (dalam Tandiling, 2011: 33) yang menyebutkan ada lima aspek komunikasi, yaitu representasi (*representing*), mendengar (*listening*), membaca (*reading*), diskusi (*discussing*) dan menulis (*writing*). Kemampuan mendengar (*listening*) dengan baik sangat diperlukan oleh siswa, karena ia tidak akan mampu mencerna materi yang sedang disajikan guru jika ia tidak mampu menangkap informasi melalui mendengar. Tanpa mendengar ia juga tidak dapat menangkap topik inti yang sedang dibicarakan dalam suatu diskusi sehingga iapun tidak dapat memberikan komentar. Sehubungan dengan hal tersebut dilanjutkan bahwa mendengar dengan hati-hati pertanyaan teman dalam suatu kelompok dapat membantu siswa mengkonstruksi lebih lengkap pengetahuan matematika dan mengatur strategi untuk menjawab dengan lebih efektif.

Kemampuan mendengar yang diharapkan dalam komunikasi adalah kemampuan mendengar kritis, karena hal ini dapat mendorong siswa/siswa berpikir tentang jawaban sambil mendengar. Mendengar kritis berarti, ketika telinganya menangkap suatu informasi pikirannya juga bekerja mengolah informasi yang diterima, mencari kaitan antara informasi yang baru diterima dengan konsep yang

sudah ia punya. Selanjutnya mencoba menghubungkan dan memikirkan kemungkinan mendapatkan konsep lainnya atau suatu konsep baru lainnya dari pengaitan yang ia lakukan.

Dalam komunikasi matematis kemampuan membaca harus ditinjau dari aspek tujuan membaca. Karena keterlibatan fisik dan pikiran disaat seseorang sedang membaca akan dipengaruhi oleh tujuan tersebut. Tujuan membaca antara lain adalah; mencari informasi, melihat hubungan atau mencari sesuatu yang tersirat dalam bacaan tersebut. Membaca yang bertujuan mencari informasi berarti ketika membaca seseorang harus mencermati dan menemukan informasi-informasi penting yang terkandung dalam bacaan yang sedang dihadapinya. Ia harus menandai informasi yang ia dapatkan. Untuk tujuan ini seseorang harus dapat melibatkan pikirannya dalam membaca. Jika tujuan membaca adalah melihat hubungan, selain melihat informasi yang ada dalam bacaan, siswa juga harus dapat menemukan hubungan antara satu informasi dengan informasi lainnya. Sedangkan membaca yang bertujuan mencari sesuatu yang tersirat, selain melihat apa yang tersurat dalam bacaan siswa/siswa juga harus mampu melihat pesan-pesan yang tersirat dalam bacaan yang sedang dibaca. Artinya komunikasi matematis menuntut siswa benar-benar terlibat secara fisik dan pikiran ketika sedang membaca yaitu kemampuan membaca aktif.

Aspek berikutnya dari komunikasi adalah diskusi (*discussing*). Seorang siswa akan mampu berdiskusi dengan baik jika ia mempunyai kemampuan mendengar dan

membaca, serta keberanian yang memadai. Dalam diskusi diperlukan kemampuan komunikasi secara lisan (*oral-communication skill*). Kemampuan ini dapat diasah melalui latihan secara teratur yang dirancang oleh guru/guru. Kegiatan yang dapat dilakukan antara lain; (1) memberi kesempatan kepada siswa untuk mempresentasikan hasil pekerjaannya di kelas; (2) membiasakan siswa bekerja dalam kelompok-kelompok kecil; (3) membuat permainan matematika, dan sebagainya.

Kemampuan komunikasi matematis tidak dapat muncul dengan sendirinya, tetapi perlu dilatihkan. Bagi siswa kemampuan menulis dapat dilatihkan dalam kegiatan pembelajaran. Hal yang dapat dilakukan guru untuk memacu siswa dalam mengembangkan kemampuan menulis matematis antara lain adalah dengan meminta mereka membuat pertanyaan (*question*) yang berkaitan dengan materi yang sedang dipelajari, membuat penjelasan (*explanation*) secara lebih rinci, membuat definisi dengan bahasa mereka sendiri, atau membuat rangkuman. Namun semua ini harus dimulai dengan memberikan contoh bagaimana menulis matematis yang baik. Kemampuan komunikasi secara lisan dapat dilatihkan melalui presentasi dalam kelompok kecil atau melalui diskusi kelas dalam pembelajaran matematika.

Dengan demikian, dalam kemampuan komunikasi paling tidak ada dua hal yang perlu dimiliki, yaitu:

- a. Kemampuan menyampaikan gagasan, baik secara tertulis maupun lisan, dengan maksud untuk meyakinkan dan memfasilitasi ide dan prose pemikiran seseorang agar ide

Wahyuddin

dan gagasannya tersebut dapat diterima para pembaca dengan mudah;

- b. Memahami dan menerima gagasan serta ide orang lain secara cermat, analitis, kritis, dan evaluatif untuk mempertajam pemahaman.

Bagian Lima

SOAL CERITA MATEMATIKA

A. Konsep Soal Cerita Matematika

Dalam kamus besar Bahasa Indonesia dari kata soal dan cerita yang mempunyai arti hal atau masalah yang harus dipecahkan dan cerita artinya tuturan yang membentangkan bagaimana terjadinya suatu hal yang dipecahkan. Dalam pengajaran matematika, pemecahan masalah sudah umumnya dalam bentuk soal cerita, biasanya soal cerita disajikan dalam cerita pendek. Cerita yang diungkapkan dapat merupakan masalah kehidupan sehari-hari. Dalam penelitian ini yang dimaksud soal cerita adalah soal matematika yang disajikan dengan kalimat yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari serta memuat masalah yang menuntut pemecahan.

Soal cerita adalah soal yang disajikan dalam bentuk cerita pendek. Cerita yang diungkapkan dapat merupakan masalah kehidupan sehari-hari atau masalah lainnya. Bobot masalah yang diungkapkan akan mempengaruhi panjang pendeknya cerita tersebut. Makin besar bobot masalah yang diungkapkan, memungkinkan semakin panjang cerita yang disajikan. Sementara itu, menurut Adibia (dalam Sigit, 2012: 2), soal yang dapat digunakan untuk mengetahui kemampuan siswa dalam bidang matematika dapat berbentuk cerita dan soal bukan cerita/soal hitungan. Dilanjutkannya, soal cerita merupakan modifikasi dari soal-

soal hitungan yang berkaitan dengan kenyataan yang ada di lingkungan siswa.

Soal cerita matematika adalah soal-soal matematika yang dinyatakan dalam bentuk cerita yang perlu diterjemahkan menjadi kalimat matematika atau persamaan matematika. Abidin (1989:10) mengemukakan bahwa soal cerita adalah soal yang disajikan dalam bentuk cerita pendek. Cerita yang diungkapkan dapat merupakan masalah kehidupan sehari-hari atau masalah lainnya. Bobot masalah yang diungkapkan akan mempengaruhi panjang pendeknya cerita tersebut, semakin besar bobot masalah yang diungkapkan, memungkinkan panjang cerita yang disajikan.

Selanjutnya, Haji dalam Rahardjo, M., & Waluyati, A. (2011). mengemukakan bahwa soal yang dapat digunakan untuk mengetahui kemampuan siswa dalam bidang studi matematika dapat berbentuk soal cerita bukan soal hitungan. Soal cerita merupakan modifikasi dari soal- soal hitungan yang berkaitan dengan kenyataan yang ada di lingkungan siswa. Sugondo dalam Syamsuddin (2003: 226) menambahkan bahwa latihan memecahkan soal cerita penting bagi perkembangan proses secara matematis, menghargai matematika sebagai alat yang dibutuhkan untuk memecahkan masalah, dan akhirnya anak akan dapat menyelesaikan masalah yang lebih rumit.

Soal dalam mata pelajaran matematika di SLTP dapat dibedakan atas dua hal, yaitu: soal hitungan dan soal cerita. Soal cerita adalah yang disajikan dalam bentuk cerita pendek. Cerita yang diungkapkan dapat merupakan masalah

kehidupan sehari-hari atau masalah lainnya. Haji (dalam Sigit, 2012: 2), Soal cerita merupakan bahan ajar membutuhkan suatu proses berfikir dan penalaran. Seperti yang diungkapkan Soedjadi (dalam Sumargiyani, 2009: 3) mengatakan bahwa : Salah satu bahan ajar yang dapat menunjukkan suatu penalaran matematika adalah proses menyelesaikan soal cerita, di antaranya:

- a. Apa yang diketahui dalam soal/ masalah?
- b. Apa yang ditanyakan atau yang dicari?
- c. Simbol atau operasi apa saja yang terlibat dalam soal itu?
- d. Model matematika manakah yang dapat mewakili soal itu?

Kemampuan siswa yang dibutuhkan untuk menyelesaikan soal cerita tidak hanya kemampuan *skill* (keterampilan) dan mungkin algoritma tertentu saja melainkan dibutuhkan juga kemampuan yang lain, yaitu kemampuan dalam menyusun rencana atau strategi yang akan digunakan dalam mengerjakan soal. Menurut Tim Matematika Depdiknas (2006) setiap soal cerita dapat diselesaikan dengan rencana sebagai berikut:

- a. Membaca soal itu dan memikirkan hubungan antara bilangan-bilangan yang ada dalam soal tersebut.
- b. Menuliskan kalimat matematika dengan menyatakan hubungan-hubungan itu dalam bentuk operasi-operasi bilangan.
- c. Menyelesaikan kalimat matematika tersebut, artinya mencari bilangan mana yang membuat kalimat matematika itu menjadi benar.

d. Menggunakan penyelesaian itu untuk menjawab pertanyaan yang dikemukakan di dalam soal.

Pembuatan soal cerita sebaiknya menggunakan kalimat yang ringkas dan mudah dimengerti. Menurut Abidin dalam Rahardjodan Waluyati (2011: 2) soal cerita adalah soal yang disajikan dalam bentuk cerita pendek, namun jika semakin besar bobot masalah yang disampaikan, maka akan semakin panjang bentuk soalnya. Berdasarkan beberapa pengertian di atas, peneliti menyimpulkan bahwa pengertian soal cerita adalah soal matematika yang disajikan dalam bentuk cerita atau rangkaian kata-kata (kalimat) dan berkaitan dengan keadaan yang dialami siswa dalam kehidupan sehari-hari yang mudah dimengerti dan mengandung masalah yang menuntut pemecahan.

B. Kemampuan Menyelesaikan Soal Cerita Matematika

Salah satu kegiatan dalam belajar matematika adalah menyelesaikan soal-soal matematika. Untuk belajar matematika dibutuhkan banyak latihan mengerjakan soal agar dapat memperdalam konsep dan mengaplikasikan dalam menyelesaikan berbagai masalah. Menurut Muhibbin (dalam Sumargiyani, 2009: 3) belajar penyelesaian masalah pada dasarnya adalah belajar menggunakan metode-metode ilmiah atau berfikir sistematis, konsisten, logis, teratur dan teliti. Tujuan dari belajar penyelesaian masalah adalah untuk memperoleh kemampuan dan kecakapan kognitif untuk menyelesaikan masalah secara rasional, lugas dan tuntas.

Penyelesaian masalah matematika juga memerlukan pemikiran yang sistematis, logis dan teliti, khususnya dalam soal cerita.

Di samping itu untuk dapat menyelesaikan soal cerita diperlukan kemampuan dasar seperti kemampuan penalaran untuk dapat menganalisis soal dan kemampuan verbal untuk dapat mengubah soal menjadi kalimat matematika. Di dalam penyelesaian masalah soal cerita diperlukan suatu langkah-langkah tertentu. Menurut Mardjono (dalam Sumargiyani, 2009: 4) langkah-langkah dalam menyelesaikan soal cerita terdiri atas empat langkah, yaitu : (1) membaca soal dan memikirkan hubungan-hubungan antara bilangan-bilangan yang terdapat dalam soal itu, (2) menuliskan kalimat matematika yang menyatakan hubungan - hubungan itu dalam bentuk operasi bilangan-bilangan, (3) menyelesaikan kalimat matematika tersebut, yaitu menentukan bilangan-bilangan yang memenuhi agar kalimat matematika itu menjadi benar dan (4). menggunakan penyelesaian itu untuk menjawab pertanyaan yang terdapat di dalam soal.

Langkah-langkah menyelesaikan soal cerita dengan menggunakan langkah Polya sebagian besar dalam praktek belum dipergunakan secara utuh. Adapun menurut Musser (dalam Sumargiyani, 2009: 4) langkah-langkah tersebut adalah:

a. Memahami Masalah

Pada langkah ini kegiatan yang dilakukan meliputi: apakah dapat memahami semua kalimatnya? apakah dapat mengubah masalah dengan kalimatnya sendiri.

b. Membuat Rencana Penyelesaian

Pada langkah kedua ini menentukan pemisalan data yang belum diketahui dengan perubah x,y , sesuai dengan kebutuhan atau perubah lain. Selanjutnya mencari hubungan data yang diketahui dengan data yang belum diketahui. Dalam langkah kedua ini merupakan langkah membuat masalah riil ke dalam model matematika. Hal ini dapat dilakukan jika langkah pertama dilakukan dengan benar.

c. Melaksanakan Rencana Pemecahan

Rencana pemecahan masalah dilakukan untuk menyelesaikan model matematika yang sudah dibuat pada langkah kedua. Pada tingkatan ini diperlukan suatu pemilihan metode atau cara yang tepat untuk menyelesaikan. Selain itu dibutuhkan suatu perhitungan yang teliti dan benar.

d. Memeriksa Kembali

Kegiatan yang dilakukan pada langkah terakhir ini yang perlu dijawab antara lain apakah sudah diperiksa hasilnya, apakah dapat mengemukakan alasannya, dapatkah menemukan hasil yang lain, dan dapatkah memahami hasilnya atau metodenya untuk permasalahan yang berbeda?

Kemampuan menyelesaikan soal cerita matematika adalah kecakapan seseorang dalam menerapkan langkah-langkah penyelesaian soal cerita secara sistematis dan melakukannya dengan benar. Untuk sampai pada hasil yang diinginkan, siswa memerlukan kemampuan-kemampuan

tersebut. KBBI (2008) kata “kemampuan” memiliki arti kesanggupan, kecakapan, atau kekuatan. Tambunan dalam Nafi'an (2011: 571) menyatakan bahwa kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal cerita merupakan keterampilan yang dimiliki seseorang untuk dapat menyelesaikan suatu soal cerita matematika.

Siswa untuk dapat menyelesaikan soal cerita dengan benar memerlukan kemampuan awal, Zubaidah (2010: 9) menjelaskan bahwa kemampuan tersebut adalah:

- 1) Kemampuan membaca soal.
- 2) Kemampuan menentukan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dalam soal.
- 3) Kemampuan membuat model matematika
- 4) Kemampuan melakukan perhitungan
- 5) Kemampuan menulis jawaban akhir dengan tepat.

Kemampuan-kemampuan awal tersebut dapat menunjang dalam menyelesaikan soal cerita. Hal tersebut diperinci dengan langkah-langkah penyelesaian sebagai berikut:

- a) Membaca soal dengan teliti untuk dapat menentukan makna kata dari kata kunci di dalam soal.
- b) Memisahkan dan menentukan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan.
- c) Menentukan metode yang akan digunakan untuk menyelesaikan soal cerita.
- d) Menyelesaikan soal cerita menurut aturan-aturan matematika, sehingga mendapatkan jawaban dari masalah yang dipecahkan.

e) Menulis jawaban dengan tepat.

Penyelesaian soal cerita matematika hendaknya dengan menentukan terlebih dahulu hal-hal yang diketahui dan mengetahui apa yang ditanyakan pada soal cerita tersebut. Haji dalam Rahardjo dan Waluyati (2011: 2) menyatakan bahwa penyelesaian soal cerita yang benar memerlukan kemampuan dasar, yaitu kemampuan untuk menentukan hal yang diketahui dalam soal, menentukan hal yang ditanyakan, membuat model matematika, melakukan perhitungan, dan menginterpretasikan jawaban model ke permasalahan semula.

Berdasarkan pendapat Haji di atas, rangkaian penyelesaian soal cerita matematika dapat memberikan pelatihan kepada siswa untuk meningkatkan hasil belajar jika ditinjau dari konsep Taxonomy Bloom. Almerico & Baker dalam Nayef dkk. (2013: 173) menyatakan bahwa: *Bloom's Taxonomy as a tool for planning, implementing, and assessing instruction. One important merit of Bloom's Taxonomy is that it provides teachers and educators with a common frame of reference that clarifies various types of learning outcomes. Another important advantage is that the taxonomy illustrates a wide array of learning outcomes that can be included in any given instructional area.*

Berdasarkan taksonomi Bloom yang direvisi Anderson (Taksonomi Anderson). Peneliti berpendapat bahwa serangkaian penyelesaian soal cerita matematika dapat melatih siswa untuk meningkatkan *remembering* (mengingat), *understanding* (memahami), *applying* (menerapkan), *analyzing* (menganalisis) dan *evaluating* (mengevaluasi) yang termasuk

dalam ranah *kognitif* (pengetahuan dan keterampilan berpikir).

Penjelasan lebih detailnya menggunakan kata kerja operasional ranah kognitif adalah sebagai berikut.

- a. Mengingat (C1): soal cerita matematika dapat melatih siswa untuk mengingat, mengenali dan menemukan hal-hal apa saja yang diketahui dan hal apa yang ditanyakan pada soal.
- b. Memahami (C2): soal cerita matematika dapat melatih siswa untuk mengkategorikan, mengelompokkan dan membedakan manakah hal-hal yang diketahui atau hal yang ditanyakan.
- c. Menerapkan (C3): soal cerita matematika dapat melatih siswa untuk mengubah dan memodifikasi ulang hal-hal yang diketahui atau ditanyakan kedalam model matematika.
- d. Menganalisis (C4): soal cerita matematika dapat melatih siswa untuk memecahkan masalah yang disampaikan.
- e. Mengevaluasi (C5): soal cerita matematika dapat melatih siswa untuk mengkaji ulang, menyimpulkan, dan memperjelas atas jawaban yang diberikan.

Selanjutnya Gardner dalam Uno dan Kuadrat (2009: 110) mengemukakan delapan tipe belajar yang dilakukan secara prosedural atau hierarki dalam belajar matematika, antara lain; 1) belajar sinyal (*signal learning*), 2) belajar stimulus respons (*stimulus-response learning*), 3) belajar merangkai tingkah laku (*behavior chaining learning*), 4) belajar asosiasi verbal (*verbal chaining learning*), 5) belajar diskriminasi

Wahyuddin

(*discrimination learning*), 6) belajar konsep (*concept learning*), 7) belajar aturan (*rule learning*), dan 8) belajar memecahkan masalah (*problem solving learning*).

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa kemampuan menyelesaikan soal cerita matematika merupakan kecakapan seseorang dalam menerapkan langkah-langkah penyelesaian soal cerita matematika secara sistematis dan melakukannya dengan benar. Langkah-langkah tersebut yaitu:

- a. Memahami isi soal cerita,
- b. Menentukan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dalam soal,
- c. Membuat model matematika,
- d. Melakukan perhitungan, dan
- e. Menginterpretasikan jawaban kedalam bentuk model permasalahan semula.

Bagian Enam

HUBUNGAN ANTAR VARIABEL

A. Pengaruh Kemampuan Berpikir Logis terhadap Kemampuan Penalaran dan Komunikasi

Salah satu kemampuan yang erat kaitannya dengan hasil belajar siswa adalah kemampuan berpikir logis, yaitu kemampuan menemukan suatu kebenaran berdasarkan aturan, pola atau logika tertentu. Kemampuan ini perlu dikembangkan dalam pembelajaran matematika, karena dapat membantu siswa untuk meningkatkan kemampuan pemahaman matematika Sumarmo, (dalam Saragi, 2011;43). Dari sini dapat dikatakan bahwa upaya untuk meningkatkan kemampuan berpikir logis dapat menjembatani pada peningkatan hasil belajar matematika siswa melalui pemahaman yang benar terhadap konsep-konsep matematika.

Kemampuan penalaran merupakan kemampuan mengajukan dugaan, memanipulasi matematika, menarik kesimpulan, memeriksa kesahihan suatu argument sedangkan kemampuan komunikasi merupakan kemampuan mengembangkan ide/gagasan secara lisan dan tertulis, mengomunikasikan gagasan kepada orang lain, menganalisa, serta mengungkapkan gagasan dengan bahasa sendiri.

Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa berpikir logis berpengaruh terhadap kemampuan penalaran dan komunikasi karena kemampuan berpikir logis yang

Wahyuddin

merupakan kemampuan menemukan suatu kebenaran berdasarkan aturan, pola atau logika tertentu berkaitan dengan kemampuan mengajukan dugaan, memanipulasi matematika, menarik kesimpulan, memeriksa kesahihan suatu argument sedangkan kemampuan komunikasi merupakan kemampuan mengembangkan ide/gagasan secara lisan dan tertulis, mengomunikasikan gagasan kepada orang lain, menganalisa, serta mengungkapkan gagasan dengan bahasa sendiri.

Terdapat hasil penelitian yang menjelaskan bahwa kemampuan berpikir logis berpengaruh terhadap kemampuan penalaran dan komunikasi. Salah satunya, hasil penelitian Wahyuddin (2013) dengan kesimpulan bahwa hasil dari analisis jalur dengan *amos for windows* menunjukkan bahwa kemampuan berpikir logis (X1) berpengaruh positif terhadap kemampuan penalaran dan komunikasi siswa (Y1) dengan $p = 0.011 < 0.05$ serta nilai CR X1 terhadap Y1 sebesar $2.544 > 2$, menunjukkan bahwa pengaruh variabel kemampuan berpikir logis terhadap kemampuan penalaran dan komunikasi sudah benar dan sesuai. Kemampuan berpikir logis berpengaruh positif terhadap kemampuan penalaran dan komunikasi siswa, hal tersebut dapat diartikan bahwa semakin baik atau semakin tinggi kemampuan berpikir logis yang dimiliki oleh siswa maka kemampuan penalaran dan komunikasi siswa tersebut akan semakin baik atau semakin tinggi.

Siswa yang memiliki kemampuan secara mandiri dalam memahami dan mengungkapkan sesuatu permasalahan,

merencanakan, menganalisis suatu informasi untuk kemudian menarik kesimpulan yang benar sesuai dengan aturan tertentu baik dengan berpikir induktif maupun deduktif deduktif, maka siswa tersebut akan lebih mudah untuk memanipulasi matematika, mengajukan dugaan, mengembangkan gagasan secara lisan, menarik kesimpulan, dan evaluasi.

Cherubini, L., & Hodson, J. (2008) menyatakan bahwa rahasia untuk sukses dalam pelajaran matematika adalah mampu menentukan apa yang siswa pikirkan dan kemudian menggunakan informasi tersebut sebagai dasar untuk instruksi pembelajaran. Guru mempelajari apa yang siswa berpikir melalui komunikasi. Ketika siswa berkomunikasi secara matematis, baik secara lisan maupun tertulis, mereka membuat pemikiran mereka dan pemahaman yang jelas kepada orang lain serta diri mereka sendiri. Setelah siswa dapat berkomunikasi secara matematis, guru dapat: mengukur sikap siswa terhadap matematika; memahami proses belajar siswa, termasuk kesalahan pemahaman yang siswa memiliki; membantu siswa memahami apa yang mereka pelajari; mengakui dan menghargai perspektif lain. Ketika komunikasi ditekankan dalam program matematika, siswa juga memiliki banyak kesempatan untuk mengembangkan dan memperkuat keterampilan untuk menyelidiki konsep-konsep matematika dan memecahkan masalah matematika, siswa perlu membaca dan menginterpretasikan informasi, mengekspresikan pikiran

mereka secara lisan dan tertulis, mendengarkan orang lain, dan berpikir kritis tentang ide-ide.

Berpikir logis berkaitan dengan penalaran dan komunikasi karena kemampuan berpikir logis yang merupakan kemampuan menemukan suatu kebenaran berdasarkan aturan, pola atau logika tertentu berkaitan dengan kemampuan mengajukan dugaan, memanipulasi matematika, menarik kesimpulan, memeriksa kesahihan suatu argument sedangkan kemampuan komunikasi merupakan kemampuan mengembangkan ide/gagasan secara lisan dan tertulis, mengomunikasikan gagasan kepada orang lain, menganalisa, serta mengungkapkan gagasan dengan bahasa sendiri.

B. Pengaruh Kemampuan Berpikir Logis terhadap Kemampuan Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Baik Secara Langsung Maupun Tidak Langsung (Melalui Kemampuan Penalaran dan Komunikasi)

Soal cerita matematika merupakan soal-soal matematika yang menggunakan bahasa verbal dan umumnya berhubungan dengan kegiatan sehari-hari. Kenyataanya untuk dapat menyelesaikan soal cerita matematika tidak semudah menyelesaikan soal matematika yang sudah berbentuk bilangan matematika. Penyelesaian soal cerita tidak hanya memperhatikan jawaban akhir perhitungan, tetapi proses penyelesaiannya juga harus diperhatikan. Siswa diharapkan menyelesaikan soal cerita melalui suatu proses

tahap demi tahap sehingga terlihat alur berpikirnya. Selain itu dapat terlihat pula pemahaman siswa terhadap konsep yang digunakan dalam soal cerita tersebut. Adapun langkah-langkah dalam menyelesaikan soal cerita menurut Soedjadi (dalam Sumargiyani, 2009: 3) adalah membaca soal cerita dengan cermat untuk menangkap makna tiap kalimat; memisahkan dan mengungkapkan apa yang diketahui, apa yang ditanyakan dan pengerjaan hitung apa yang diperlukan dalam soal; membuat model matematika dari soal; menyelesaikan model menurut aturan matematika sehingga mendapat jawaban dari soal tersebut; mengembalikan jawaban model ke jawaban soal asal.

Salah satu kemampuan yang erat kaitannya dengan hasil belajar siswa adalah kemampuan berpikir logis, yaitu kemampuan menemukan suatu kebenaran berdasarkan aturan, pola atau logika tertentu Suriasumantri (dalam Usdiana, 2009: 2) . Kemampuan ini perlu dikembangkan dalam pembelajaran matematika, karena dapat membantu siswa untuk meningkatkan kemampuan pemahaman matematika. Dari sini dapat dikatakan bahwa upaya untuk meningkatkan kemampuan berpikir logis dapat menjembatani pada peningkatan hasil belajar matematika siswa melalui pemahaman yang benar terhadap konsep-konsep matematika.

Terdapat hasil penelitian yang menjelaskan bahwa kemampuan berpikir logis berpengaruh positif terhadap kemampuan menyelesaikan soal cerita matematika baik secara langsung maupun tidak langsung (melalui kemampuan

Wahyuddin

penalaran dan komunikasi). Salah satunya, hasil penelitian Wahyuddin (2013) dengan kesimpulan bahwa hasil dari analisis jalur dengan *amos for windows* menunjukkan bahwa kemampuan berpikir logis (X1) berpengaruh signifikan terhadap kemampuan menyelesaikan soal cerita (Y2) dengan $p < 0.001 < 0.05$ dan CR X1 terhadap Y2 sebesar $6.362 > 2$, menunjukkan bahwa pengaruh kemampuan berpikir logis terhadap kemampuan menyelesaikan soal cerita matematika sudah benar dan sesuai, hal tersebut dapat diartikan bahwa semakin baik atau semakin tinggi kemampuan berpikir logis yang dimiliki oleh siswa maka kemampuan menyelesaikan soal cerita matematika siswa tersebut akan semakin baik atau semakin tinggi.

Kemampuan berpikir logis berpengaruh signifikan terhadap kemampuan menyelesaikan soal cerita dapat diartikan bahwa siswa yang memiliki kemampuan secara mandiri dalam memahami dan mengungkapkan sesuatu permasalahan, merencanakan, menganalisis suatu informasi untuk kemudian menarik kesimpulan yang benar sesuai dengan aturan tertentu baik dengan berpikir induktif maupun deduktif deduktif, maka siswa tersebut akan lebih mudah untuk menyelesaikan soal cerita matematika dengan memahami aspek yang diketahui, aspek yang ditanyakan, membuat dan menyelesaikan model matematika, serta evaluasi dan menarik kesimpulan.

Pengaruh secara langsung kemampuan berpikir logis terhadap kemampuan menyelesaikan soal cerita matematika dapat dilihat koefisien jalurnya sebesar 0.455, sedangkan

besar koefisien jalur yang tidak langsung (melalui kemampuan penalaran dan komunikasi Y1) sebesar 0.488. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa pengaruh kemampuan berpikir logis terhadap kemampuan menyelesaikan soal matematika lebih besar jika melalui kemampuan penalaran dan komunikasi dibandingkan dengan secara langsung. Hal tersebut diartikan bahwa siswa akan memiliki kemampuan menyelesaikan soal cerita matematika jika siswa tersebut memiliki kemampuan berpikir logis, dan kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal cerita matematika akan mendapatkan hasil yang lebih baik jika siswa tersebut memiliki kemampuan berpikir logis, dan kemampuan penalaran dan komunikasi matematika.

Kemampuan berpikir logis merupakan gabungan dari kemampuan berhitung dan kemampuan logika sehingga siswa dapat menyelesaikan suatu masalah secara logis. Berpikir logis sesuai dengan pembelajaran matematika yang mengutamakan kemampuan berhitung dan logika. Menurut Saifullah (2004 : 30) bahwa kemampuan berpikir logis merupakan kemampuan menggunakan angka dengan baik dan melakukan penalaran yang benar, melibatkan banyak komponen perhitungan secara matematis pemecahan masalah, pertimbangan deduktif dan induktif, dan ketajaman pola-pola dan hubungan-hubungan serta berkaitan dengan kemampuan siswa dalam operasi hitung bilangan atau angka dan kemampuan berpikir secara logika.

Hasil penelitian lain yaitu Retnawati (2009) tentang pengaruh kemampuan berpikir logis terhadap kemampuan

menyelesaikan soal cerita dengan hasil penelitian menunjukkan bahwa ada pengaruh yang signifikan (pada taraf 1%) pada kemampuan berpikir logis terhadap kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan menyelesaikan soal cerita, juga kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan menyelesaikan soal cerita mempengaruhi kemampuan menyelesaikan permasalahan matematika di dunia real. Hasil penelitian serupa dilakukan oleh Suhendri (2012) dengan hasil penelitian bahwa terdapat pengaruh positif kecerdasan matematis-logis, rasa percaya diri, dan kemandirian belajar terhadap hasil belajar matematika.

Hasil penelitian lain yaitu Retnawati (2009) tentang pengaruh kemampuan berpikir logis terhadap kemampuan menyelesaikan soal cerita menunjukkan bahwa ada pengaruh yang signifikan (pada taraf 1%) pada kemampuan berpikir logis terhadap kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan menyelesaikan soal cerita, juga kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan menyelesaikan soal cerita mempengaruhi kemampuan menyelesaikan permasalahan matematika di dunia real.

Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir logis memiliki pengaruh positif terhadap kemampuan menyelesaikan soal cerita, atau dapat dikatakan bahwa siswa yang memiliki kemampuan berpikir logis yang tinggi maka akan memiliki kemampuan menyelesaikan soal cerita yang tinggi pula.

C. Pengaruh Kemampuan Verbal terhadap Kemampuan Penalaran dan Komunikasi

Berpikir dan bahasa memiliki hubungan erat, karena bahasa berhubungan dengan kemampuan verbal, maka kemampuan verbal pun memiliki hubungan dengan berpikir. Berpikir merupakan suatu aktifitas dalam belajar, sehingga kemampuan verbal pun berhubungan dengan belajar. Pernyataan tersebut didukung oleh pendapat Soeharno. Menurut Soeharno (1984:38) kemampuan verbal penting sekali dalam kegiatan pengajaran dan menentukan keberhasilan seseorang dalam belajar, sebab dengan kemampuan verbal yang tinggi, seseorang dapat mengerti ide serta konsep dan juga dapat dengan mudah berpikir dan memecahkan masalah yang dinyatakan dalam bentuk kata-kata.

Kemampuan verbal erat kaitannya dengan kemampuan penalaran karena merupakan kemampuan untuk memahami ide dan konsep dalam bentuk kata-kata, atau dengan kata lain kemampuan untuk mengerti dan memahami konsep dalam suatu pernyataan dan menangkap hubungan antar konsep, membuat kesimpulan umum serta berpikir dengan nalar mengenai konsep tersebut.

Pembahasan kemampuan verbal tidak lepas dari hubungannya dengan bahasa. Bahasa merupakan sarana komunikasi dan berpikir. Didalamnya terkandung pesan-pesan tertentu yang memungkinkan terjadinya pengolahan informasi lebih lanjut. Pakasi (1985:13) menyatakan bahwa

Wahyuddin

perkembangan bahasa membantu perkembangan anak dalam berpikir, karena berpikir memerlukan banyak tanggapan, perkataan-perkataan yang tepat untuk tidak menimbulkan kesalah pahaman.

Terdapat hasil penelitian yang menjelaskan bahwa kemampuan verbal berpengaruh positif terhadap kemampuan menyelesaikan kemampuan penalaran dan komunikasi. Salah satunya, hasil penelitian Wahyuddin (2013) dengan kesimpulan bahwa dari analisis jalur dengan *amos for windows* menunjukkan bahwa kemampuan verbal (X2) berpengaruh positif terhadap kemampuan penalaran dan komunikasi siswa (Y1) dengan $p = 0.011 < 0.05$ serta nilai CR X2 terhadap Y1 sebesar $11.772 > 2$, dengan pengaruh kemampuan verbal (X2) terhadap kemampuan penalaran dan komunikasi (Y1) memiliki koefisien jalur sebesar 0.812. Kemampuan verbal berpengaruh positif terhadap kemampuan penalaran dan komunikasi siswa, hal tersebut dapat diartikan bahwa semakin baik atau semakin tinggi kemampuan verbal yang dimiliki oleh siswa maka kemampuan penalaran dan komunikasi siswa tersebut akan semakin baik atau semakin tinggi.

Siswa yang memiliki kemampuan untuk memahami hubungan kata, kosa kata, dan menerima dengan cepat kata-kata tertentu berdasarkan informasi atau unsur-unsur yang sudah ada, kemampuan mengingat kata-kata dan pola yang membentuknya, siswa yang memiliki banyak pengetahuan tentang perbendaharaan kata, memahami persamaan kata (sinonim), memahami lawan kata (antonim), padanan kata,

dan hubungan kata, maka siswa tersebut akan lebih mudah untuk memanipulasi matematika, mengajukan dugaan, mengembangkan gagasan secara lisan, menarik kesimpulan, dan evaluasi.

Kemampuan verbal merupakan kemampuan siswa untuk memahami gagasan dalam bentuk kata, menggunakan bahasa, hubungan kata, kosa kata, dan menerima dengan cepat kata-kata tertentu berdasarkan informasi atau unsur-unsur yang sudah ada, sehingga dengan kemampuan verbal yang dimiliki seseorang dapat mendukung kemampuan penalaran dan komunikasi orang tersebut.

D. Pengaruh Kemampuan Verbal terhadap Kemampuan Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Baik Secara Langsung Maupun Tidak Langsung (Melalui Kemampuan Penalaran dan Komunikasi)

Kemampuan verbal adalah kemampuan untuk menyusun pikiran dengan jelas dan mampu menggunakan kemampuan ini secara kompeten melalui kata-kata untuk mengungkapkan pikiran-pikiran ini dalam berbicara, membaca dan menulis. Azwar (dalam Burhanuddin, 2012: 53) mengatakan bahwa kemampuan verbal yaitu kemampuan untuk memahami hubungan/makna kata, kosakata, dan penguasaan komunikasi lisan lebih lanjut kemampuan verbal adalah kemampuan untuk menyusun pikiran dengan jelas dan mampu menggunakan kemampuan

ini secara kompeten melalui kata-kata untuk mengungkapkan pikiran-pikiran ini dalam berbicara, membaca dan menulis.

Kemampuan verbal merupakan kemampuan memahami gagasan dalam bentuk kata-kata. Putra (Sadli,1986:82) menyatakan bahwa kemampuan verbal adalah kemampuan untuk menghadapi materi verbal, berpikir verbal, dan menangkap hubungan antara konsep-konsep, kemampuan verbal merupakan kemampuan menangkap ide yang dinyatakan dengan bahasa. Manullang (2003:166), kemampuan pemahaman verbal mencakup kemampuan membaca, memahami bacaan dan memahami kalimat verbal pada umumnya.

Kemampuan verbal seseorang dapat dilihat pada kemampuannya dalam perbendaharaan kata-kata, pembedaan lawan-lawan kata, kemampuan mengisi kalimat-kalimat yang tidak lengkap dengan kata-kata yang tepat, menyelesaikan cerita, penafsiran (interpretasi) pepatah-pepatah, membentuk analogi-analogi, mengetahui humor-humor dalam karangan-karangan dan mengikuti petunjuk-petunjuk (instruksi tertulis)".

Kemampuan verbal tersebut sebagai hasil dari kegiatan membaca dan memahami bacaan. Kemampuan verbal dapat menunjukkan berpikir kritis terhadap suatu objek terutama konsep yang bersifat verbal atau konsep-konsep lainnya yang erat kaitannya dengan bahasa, juga memiliki kecermatan dan ketelitian yang cukup baik. Hal ini dimungkinkan dalam menelaah suatu objek yang bersifat verbal atau bahasa selalu dicermati dengan teliti setiap kata,

kalimat, maksud, dan kandungan isinya sehingga dapat dipahami dengan baik secara keseluruhan. Karena dalam kecermatannya ini sangat dibutuhkan kesabaran atau mental yang baik dalam menelaah setiap konsep yang diamatinya.

Terdapat hasil penelitian yang menjelaskan bahwa kemampuan verbal berpengaruh positif terhadap kemampuan menyelesaikan soal cerita matematika baik secara langsung maupun tidak langsung (melalui kemampuan penalaran dan komunikasi). Salah satunya, hasil penelitian Wahyuddin (2013) dengan kesimpulan bahwa hasil analisis jalur dengan *amos for windows* menunjukkan bahwa kemampuan verbal (X2) berpengaruh signifikan terhadap kemampuan menyelesaikan soal cerita (Y2) dengan $p < 0.001 < 0.05$ dan CR X2 terhadap Y2 sebesar $3.559 > 2$, menunjukkan bahwa pengaruh kemampuan verbal terhadap kemampuan menyelesaikan soal cerita matematika sudah benar dan sesuai. Kemampuan verbal berpengaruh positif terhadap kemampuan menyelesaikan soal cerita matematika, hal tersebut dapat diartikan bahwa semakin baik atau semakin tinggi kemampuan verbal yang dimiliki oleh siswa maka kemampuan menyelesaikan soal cerita matematika siswa tersebut akan semakin baik atau semakin tinggi.

Pengaruh secara langsung kemampuan verbal terhadap kemampuan menyelesaikan soal cerita matematika dapat dilihat koefisien jalurnya sebesar 0.348, sedangkan besar koefisien jalur yang tidak langsung (melalui kemampuan penalaran dan komunikasi Y1) sebesar 0.502. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa pengaruh kemampuan

verbal terhadap kemampuan menyelesaikan soal matematika lebih besar jika melalui kemampuan penalaran dan komunikasi dibandingkan dengan secara langsung. Hal tersebut diartikan bahwa siswa akan memiliki kemampuan menyelesaikan soal cerita matematika jika siswa tersebut memiliki kemampuan verbal, dan kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal cerita matematika akan mendapatkan hasil yang lebih baik jika siswa tersebut memiliki kemampuan verbal, dan kemampuan penalaran dan komunikasi matematika.

Hasil penelitian lain yaitu Baharuddin (2012) dengan hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata hasil belajar siswa dengan kecenderungan tingkat kemampuan verbal tinggi secara keseluruhan baik yang diajar dengan strategi pembelajaran kooperatif TGT dan strategi pembelajaran kooperatif pendekatan struktural lebih tinggi dibandingkan dengan rata-rata hasil belajar siswa dengan kecenderungan tingkat kemampuan verbal rendah.

Selanjutnya, hasil penelitian yang serupa juga dilakukan oleh Wasisto (2010) dengan hasil penelitian menjelaskan bahwa danya pengaruh yang positif dan signifikan antara kemampuan penalaran, kemampuan verbal dan kemampuan numerik terhadap kemampuan menyelesaikan soal cerita matematika pokok bahasan aritmetika social. Dan Efendi (2004) dengan hasil penelitian bahwa Kemampuan verbal merupakan salah satu faktor inteligensi yang juga menjadi salah satu faktor penentu keberhasilan siswa dalam berprestasi, terutama kemampuan memahami dan

memberikan informasi dengan unsur kemampuan verbal yang sangat membantu dalam memahami lambing tulis, lisan, dan gerak berupa kecepatan, kode, operasi verbal. Sementara, usaha untuk mencapai prestasi belajar, tidak terlepas dari ketiga unsure tersebut. Lebih lanjut bahwa ada dua komponen kemampuan verbal ialah (a) pemahaman verbal dan (b) perbendaharaan bahasa. Perilaku belajar tidak akan lepas dari dua komponen tersebut, dan oleh karena itu prestasi belajar yang dicapai pelajar tidak akan lepas dari kemampuan verbal.

Dengan kemampuan verbal yang dimiliki siswa seperti kemampuan memahami gagasan, kemampuan menggunakan bahasa, maka dengan mudah siswa menyelesaikan soal cerita. Sehingga dengan demikian dapat disimpulkan bahwa kemampuan verbal berpengaruh terhadap kemampuan menyelesaikan soal cerita.

E. Pengaruh Kemampuan Penalaran dan Komunikasi terhadap Kemampuan Menyelesaikan Soal Cerita Matematika

Komunikasi merupakan bagian yang sangat penting dalam pembelajaran matematika. Komunikasi merupakan cara berbagi ide dan memperjelas pemahaman. Dalam mengkomunikasikan ide dapat dicerminkan, diperbaiki, didiskusikan, dan dikembangkan. Proses komunikasi juga membantu membangun makna dan mempermanenkan ide serta proses komunikasi juga dapat mempublikasikan ide.

Kemampuan komunikasi matematika sangat diperlukan siswa. Depdiknas (2004: 9) menyatakan satu kompetensi yang diharapkan dapat tercapai dalam belajar matematika yang berkaitan dengan ketrampilan matematika adalah kompetensi mengkomunikasikan gagasan dengan simbol-simbol, tabel, grafik atau diagram untuk memperjelas keadaan atau masalah serta pemecahannya. Selanjutnya, Depdiknas (2004: 11) juga menyatakan bahwa kemampuan matematika yang dipilih serta ditetapkan sudah dirancang sesuai dengan kemampuan dan kebutuhan siswa agar dapat berkembang secara optimal, maka kompetensi yang terkait dengan komunikasi ini harus dicapai selama proses pembelajaran berlangsung di kelas. Kegiatan mengkomunikasikan hasil dan proses belajar dan menemukan ide-ide matematika ini akan menjadi sangat penting karena akan digunakan para siswa baik ketika masih sekolah, kuliah, kerja maupun terjun dalam masyarakat. Kemampuan komunikasi matematika siswa penting untuk dikembangkan karena mencakup kemampuan mengkomunikasikan pemahaman konsep, penalaran, dan pemecahan masalah sebagai tujuan pembelajaran matematika.

Selain komunikasi penalaran juga merupakan bagian yang penting dalam pembelajaran matematika. Penalaran merupakan salah satu kompetensi dasar matematika disamping pemahaman, komunikasi dan pemecahan masalah. Penalaran juga merupakan proses mental dalam mengembangkan pikiran dari beberapa fakta atau prinsip.

Wahyuddin

Penalaran adalah proses berfikir yang dilakukan dengan satu cara untuk menarik kesimpulan.

Terdapat hasil penelitian yang menjelaskan bahwa kemampuan penalaran dan komunikasi berpengaruh positif terhadap kemampuan menyelesaikan soal cerita matematika. Salah satunya, hasil penelitian Wahyuddin (2013) dengan kesimpulan bahwa hasil analisis jalur dengan *amos for windows* menunjukkan bahwa kemampuan penalaran dan komunikasi (Y1) berpengaruh positif terhadap kemampuan menyelesaikan soal cerita (Y2) dengan $p = 0.023 < 0.05$ dan CR X2 terhadap Y2 sebesar $2.266 > 2$, menunjukkan bahwa pengaruh variabel kemampuan penalaran dan komunikasi terhadap kemampuan menyelesaikan soal cerita matematika sudah benar dan sesuai. Kemampuan penalaran dan komunikasi berpengaruh positif terhadap kemampuan menyelesaikan soal cerita matematika, hal tersebut dapat diartikan bahwa semakin baik atau semakin tinggi kemampuan penalaran dan komunikasi yang dimiliki oleh siswa maka kemampuan menyelesaikan soal cerita matematika siswa tersebut akan semakin baik atau semakin tinggi.

Siswa yang memiliki kemampuan menghubungkan fakta-fakta yang diketahui menuju kepada suatu kesimpulan dengan memiliki kemampuan mengajukan dugaan, memanipulasi matematika, mengembangkan gagasan secara lisan, dan evaluasi akan lebih mudah dalam menyelesaikan soal cerita matematika dengan mengetahui aspek yang

diketahui, mengetahui aspek yang ditanyakan, menyelesaikan model matematika, dan menarik kesimpulan.

Hasil penelitian Upu & Awi (2012) juga menemukan bahwa siswa dengan kemampuan tinggi kategori komunikasi dan penalaran matematika mencapai level 4 artinya siswa dengan kemampuan tinggi memberi jawaban lengkap dan benar, siswa dengan kemampuan sedang kategori komunikasi dan penalaran matematika mencapai level 3-4. Level 4 artinya siswa memberi jawaban lengkap dan benar dan level 3 artinya siswa memberi jawaban hampir lengkap dan benar, namun ada sedikit kesalahan, siswa dengan kemampuan sedang kategori komunikasi dan penalaran matematika mencapai level 0-2. Level 2 artinya siswa memberi jawaban sebagian lengkap dan benar, level 1 artinya siswa memberi jawaban samar-samar dan level 0 artinya jawaban salah dan tidak detail.

Siswa yang memiliki kemampuan penalaran maka siswa tersebut memiliki kemampuan mengajukan dugaan, kemampuan memanipulasi matematika, kemampuan menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi, kemampuan menarik kesimpulan dari pernyataan, kemampuan memeriksa kesahihan suatu argument, kemampuan menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi.

Hasil penelitian lain yang sesuai yaitu Okvita (2009) dengan hasil penelitian menjelaskan bahwa terdapat pengaruh kemampuan penalaran dan komunikasi terhadap

Wahyuddin

kemampuan menyelesaikan soal cerita melalui model pembelajaran problem posing materi pokok fungsi pada siswa kelas VIII SMP Negeri 10 Semarang. Presentase pengaruh kemampuan penalaran dan komunikasi terhadap kemampuan menyelesaikan soal cerita melalui model pembelajaran problem posing materi pokok fungsi pada siswa kelas VIII SMP N 10 Semarang sebesar 68.8%.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul, Halim Fathani. (2009). *Matematika Hakikat dan Logika*. Jakarta: Ar-Ruzz Media.
- Abdurrahman, Mulyono. (2012). Pendidikan Bagi Anak Berkesulitan Belajar. Jakarta: Rineka Cipta
- Abidin Zamal. (1989). *Studi Tentang Prestasi Siswa Kelas VI SD Negeri di Kodya Banda Aceh dalam Menyelesaikan Soal Hitungan dan Soal Cerita*. (Tesis). PPs IKIP Malang, Malang.
- Andyda Meliala. (2004). *Anak Ajaib: Temukan dan Kembangkan Keajaiban Anak Anda Melalui Kecerdasan Majemuk*. Yogyakarta: Andi.
- Amir, A. 2013. *Pembelajaran matematika dengan menggunakan kecerdasan majemuk (multiple intelligences)*. Logaritma. Bandung: Nuasa Cendikia.
- Armianti, (2011). Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis, Komunikasi Matematis dan Kecerdasan Emosional Mahasiswa Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah. *Disertasi UPI*. Tidak diterbitkan.
- Andriawan , B. 2014 Identifikasi Kemampuan Berpikir Logis Dalam Pemecahan Masalah Matematika Pada Siswa Kelas Viii-1 Smp Negeri 2 Sidoarjo. *Jurnal Matebedunsa*, 3 (2).
- Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa. (2006). *Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI)*. Ebta Setiawan (ed). 2016
<http://kbbi.web.id/karakteristik>

- Badan Standar Nasional Pendidikan. (2006). *Panduan kurikulum tingkat satuan pendidikan (KTSP) SD/MI*. Jakarta: BP Dharma Bhakti.
- Bell . (1978) . *Teaching and Learning mathematics in Secondary Scholl*. Dubuque Wm.C. Brown Company Publisher.
- BSNP, (2006). *Panduan Penyusunan KTSP Jenjang Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional
- Burhanuddin, (2012). Pengaruh Strategi Pembelajaran Kooperatif dan Kemampuan Verbal terhadap Hasil Belajar Ips Siswa MTS Ulumul Qur'an Langsa. *Jurnal Tabularasa*, PPS Unimed.
- Cherubini, L., & Hodson, J. (2008). Ontario Ministry of Education policy and Aboriginal learners' epistemologies: A fundamental disconnect. *Canadian Journal of Educational Administration and Policy*, (79).
- Darmawan, D. & Permasih. (2013). *Kurikulum dan pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Deddy Mulyana, (2005), *Ilmu Komunikasi Suatu Pengantar*, Bandung. PT. Remaja Rosdakarya.
- Departemen Pendidikan Nasional. (2002). *Kamus Besar Babasa Indonesia*, Jakarta: Balai Pustaka
- Departemen Pendidikan Nasional. (2003). *Kurikulum 2004 Standar Kompetensi Mata Pelajaran Matematika Sekolah Dasar dan Madrasah Ibtidaiyah*. Jakarta: Depdiknas.
- Departemen Pendidikan Nasional. (2003). *Mata Pelajaran Matematika Sekolah Menengah Atas dan Madrasah Aliyah*. Jakarta: Pusat Kurikulum, Balitbang Depdiknas.

- Efendi, Kusno. (2004). Hubungan antara Konsep Diri dan Kemampuan Verbal dengan Prestasi Belajar pada Siswa SD Muhammadiyah Sukonandi Yogyakarta. *Humanitas : Indonesian Psychological Journal Vol.1 No.1 Januari 2004:26-31*.
- Erman, Suherman. (2003). *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Fathani, A.H. (2012). *Matematika: hakikat dan logika*. Cetakan Kedua. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Forgaty. (2009). *How to Integrated the Curricula* (3rd ed). Thousand Oaks: Corwin.
- Gunawan, Adi, W. (2009). *Born to Be a Genius*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Gulo, W. 2002. Strategi Belajar Mengajar. Jakarta: PT Grasindo
- Harahap, R., Dewi, I., & Sumarno, (2012). Perbedaan dan peningkatan kemampuan komunikasi dan koneksi matematis siswa melalui pembelajaran kontekstual dengan kooperatif tipe STAD. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2), 186-204
- Hardjosatoto, S., & Asdi, E. D. (1979). Pengantar Logika Modern Jilid I. Yogyakarta: Fakultas Filsafat Universitas Gadjah Mada.
- Hendriana, Heris 2009. Pembelajaran dengan Pendekatan Metaphorical Thinking untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Matematik, Komunikasi Matematik dan Kepercayaan Diri Siswa Sekolah Menengah Pertama. *Disertasi UPI*. Tidak Diterbitkan.

- Hidayat, R. (2010). Pembelajaran Kontekstual dengan Strategi dalam Upaya Pengembangan Kemampuan Pemecahan Masalah, Berpikir Kritis, dan Berpikir Kreatif Matematis Mahasiswa Bidangis. *Disertasi*. UPI Tidak Diterbitkan.
- Hudojo, H. (1998). *Pembelajaran Matematika Menurut Pandangan Konstruktivistik*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Hutapea, Nahor Murani. 2013. Peningkatan Kemampuan Penalaran, Komunikasi Matematis dan Kemandirian Belajar Siswa SMA Melalui Pembelajaran Generatif, *Disertasi* UPI. Tidak Diterbitkan
- Izzati, Nur. (2012). Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis dan Kemandirian Belajar Siswa SMP melalui Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik. *Disertasi*. UPI Tidak Diterbitkan.
- Jasinski, J. (2001). *Sourcebook on Rhetoric*. Amerika: Sage Publications.
- Jasmine, Julia. (2012). *Metode Mengajar Multiple Intelligences*. Nuasa Cendikia. Bandung.
- Khaerunisa, F., & Hindarto, N. (2012). Penerapan Better Teaching and Learning Berbasis Pembelajaran Kooperatif untuk Meningkatkan Berpikir logis dan Keaktifan Siswa. *UPEJ Unnes Physics Education Journal*, 1(2).
- Maulana. (2011). *Dasar-dasar keilmuan dan pembelajaran matematika (sequel 1)*. Subang: Royan Press.
- Manullang, M. (2003). Pengaruh Penguasaan Numerik dan Penguasaan Verbal terhadap Prestasi Belajar Matematika. *Jurnal Ilmu Pendidikan* Jilid 10 Nomor 2 Hal 163-173.

- Meliala, Andyda (2004). *Anak Ajaib*. Yogyakarta : Andi Offset
- Muhammad Yaumi dan Nurdin Ibrahim. (2013). *Pembelajaran Berbasis Kecerdasan Jamak (Multiple Intelligences): Mengidentifikasi dan Mengembangkan Multitalenta Anak*. Jakarta: Kencana Prenadamedia Group.
- Muhiddin, S A & Abdurrahman, M. 2007. *Analisis Korelasi Dan Regresi dan Jalur dalam Penelitian*. Bandung: Pustaka Setia.
- Mukhayat, T. (2004). *Mengembangkan Metode Belajar yang Baik pada Anak*. Yogyakarta: PT Karya.
- Mauliasari, Asruri. (2010). *Pengaruh Implementasi Model Pembelajaran Kuantum terhadap Kemampuan Berpikir Logis*. Bandung : UPI.
- Munif Chatib. (2012). *Gurunya Manusia: Menjadikan Semua Anak Istimewa dan Semua Anak Juara*. Bandung: Kaifa.
- Nafi'an, M. I. (2011). Kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal cerita ditinjau dari gender di sekolah dasar. *In Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika* (pp. 571-577).
- Nayef, Eman Ganem. Rosila Yaacob, dan Hairul Nizam Ismail. (2013). "Taxonomies of Educational Objective Domain". *International Journal of Research Akademik Ilmu Bisnis dan Sosial* 3(9): 165-175.
- Ni'matus. 2011. Kemampuan Berpikir Logis Siswa dalam Pemecahan Masalah Matematika Siswa Kelas VII-C SMP Negeri 12 Surabaya. Surabaya: Unesa.

- MGMP, 2011. *MGMP Matematika SMP Kawasan Nelayan Makassar*.
<http://mathremotemks.blogspot.com/>
- Okvita Margy Astuti. 2009. Pengaruh Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Terhadap Kemampuan Menyelesaikan Soal Cerita Materi Pokok Fungsi Melalui Model Pembelajaran Problem Posing pada Siswa Kelas VIII SMP N 10 Semarang. *Tesis UNS*.
- Ontario Ministry of Education. (2006). *A guide to effective instruction in mathematics, Kindergarten to grade 6: Volume 2 – Problem solving and communication*. Toronto, ON: Queen's Printer for Ontario.
- Pakasi, S. (1985). *Anak dan Perkembangannya*. Jakarta: Gramedia.
- Prihandoko, A.C. (2006). *Pemahaman dan penyajian konsep matematika secara benar dan menarik*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Purnomo, Y.W. (2015). *Pembelajaran matematika untuk PGSD: Bagaimana guru mengembangkan penalaran proposional siswa*. Jakarta: Erlangga.
- Pusat Pengembangan Dan Pemberdayaan Pendidik Dan Tenaga Kependidikan Matematika, 2008.
- P4TK. (2007). Pusat pengembangan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan.
<http://mathematic-fun.blogspot.com/2010/07/p4tk.html>
- Qohar, Abd. (2010) *Mengembangkan Kemampuan Pemahaman, Koneksi dan Komunikasi Matematis Serta Kemandirian Belajar Matematika Siswa Smp Melalui Reciprocal Teaching*. *Disertasi UPI*. Tidak diterbitkan.

- Rahaju, Endah Budi. (2008). *Contextual Teaching and Learning Matematika SMP/MTs. Kelas VIII Edisi 4*. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.
- Rahardjo, M., & Waluyati, A. (2011). *Pembelajaran Soal Cerita Operasi Hitung Campuran di Sekolah Dasar*. Yogyakarta: Kementrian Pendidikan Nasional.
- Ratnaningsih, Nani. (2007). Pengaruh Pembelajaran Kontekstual Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif Matematik serta kemamndirian Belajar Siswa SMA. *Disertasi UPI*: Tidak Diterbitkan.
- Retnawati, Heri. (2009). Pengaruh Kemampuan Awal dan Kemampuan Berfikir Logis/penalaran terhadap Kemampuan Matematika, *Jurnal Pendidikan Matematika* <http://heroshinki.wordpress.com/>.
- Rosnawati, R. (2011). Berpikir Lateral Dalam Pembelajaran Matematika. *In Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA* (pp. 139-144).
- Runtukahu, J.T. & Kandou, S. (2014). *Pembelajaran matematika dasar bagi anak berkesulitan belajar*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Ruseffendi, E.T. dkk. (1992). *Pendidikan matematika 3*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Sadli, Saparinah. (1986). *Intelegensi Bakat dan Tes IQ*. Jakarta: Gaya Favorit Press.
- Saragih, Shatta. 2011. Penerapan Pendekatan Pembelajaran Matematika Realistik Dan Kelompok Kecil Untuk Meningkatkan Kemampuan Keruangan, Berpikir Logis Dan Sikap Positip Terhadap

- Matematikasiswa Kelas VIII. *Disertasi UPI*. Tidak diterbitkan.
- Sartika, Lidya. 2011. *“Hubungan Kemampuan Berpikir Logis dengan Kemampuan Menulis Karangan Argumentasi Siswa Kelas X SMA Negeri 9 Padang”*. Padang: FBSS. UNP.
- Syamsuddin, Gani. 2003. *Pedoman Soal Cerita Bahasa Indonesia*. Jakarta : Bumi Aksara.
- Sigit Ari Wibowo, 2012. Meningkatkan Kemampuan Penyelesaian Soal Cerita Dalam Matematika Melalui Metode Problem Based Learning, Djaelani, Sularmi PGSD FKIP Universitas Sebelas Maret, Jalan Ir. Sutami 36A Surakarta. e-mail: sigit_ariw@yahoo.co.id. *Jurnal Didaktika Dwija Indria (SOLO)*
- Siswono, Tatag Yuli Eko. 2008. Model Pembelajaran Berbasis Pengajaran dan Pemecahan Masalah Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif. Surabaya: Unesa University Press.
- Saifullah. 2004. *Mencerdaskan Anak (Mengoptimalkan Kecerdasan Intelektual, Emosi dan Spiritual Anak)*. Jombang : Lintas Media.
- Setiawati, E. (2011). *Upaya Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa Madrasah Aliyah Melalui Bahan Ajar dengan Strategi Habits of Mind*. Makalah yang diseminarkan di Universitas IslamNegeri Syarif Hidayatullah: Tidak dipublikasik.
- Schunk, D. H. (2012). *Learning Theories Teori-teori Pembelajaran Perspektif Pendidika*. Yogyakarta: Pustaka

- Sumargiyani, 2009. Meningkatkan kemampuan dalam penyelesaian soal cerita berpandu pada teori polya. (bagi siswa SLTP) *Jurnal Unismuh.ac.id*
- Soeharno. (1984). *Testologi Pengantar*. Jakarta: Bina Aksara.
- Soekadjo, R. G. (1985). *Logika dasar. Tradisional, Simbolik, dan Induktif*. Jakarta: PT. Gramedia.
- Sujiono, Anas. 2005. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Suwangsih, E. & Tiurlina. (2010). *Model pembelajaran matematika*. Edisi Kesatu. Bandung: UPI Press.
- T, T. J. (2003). *Applying Plant Identification Skill to activity learn the scientific method. The American Biology Teacher*.
- Tafsir, A. (2004). *Filsafat Ilmu*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Tandililing, Edy. (2011). Peningkatan Pemahaman dan Komunikasi Matematis serta Kemandirian Belajar Siswa Sekolah Menengah atas melalui Strategi PQ4R dan Bacaan Refutation Text. *Desertasi UPI Bandung*, Tidak Diterbitkan.
- Thomas, Armstrong, (2002). *Seven Kinds of Smart: Menemukan dan Meningkatkan Kecerdasan Anda Berdasarkan Teori Multiple Intelligence*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Tim Penyusun Kamus Pusat Bahasa. (2002). *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Edisi Ketiga. Jakarta: PT Penerbitan dan Percetakan Balai Pustaka.
- Timss. 2007. *Trends in International Mathematics and Science Study*.
- Tim MKPBM Jurusan Pendidikan Matematika. (2001). *Strategi Pembelajaran Kontemporer*. Bandung: JICA.

Wahyuddin

- Usdiyana, D., Purniati, T., Yulianti, K., & Harningsih, E. (2009). Meningkatkan kemampuan berpikir logis siswa SMP melalui pembelajaran matematika realistik. *Jurnal Pengajaran MIPA*, 13(1), 1-14.
- Uno, Hamza. B. (2008). *Model Pembelajaran; Menciptakan Proses Belajar Mengajar yang Kreatif dan Efektif*. PT. Bumi Aksara Jakarta.
- Uno, B Hamzah, & Kuadrat, Marsi,. (2009). *Mengelola Kecerdasan Dalam Pembelajaran*, Jakarta: Bumi Aksara.
- Upu & Awi, (2009). Menjelajahi Penalaran Matematis dan Komunikasi pada Siswa Kelas VIII SMP Pesantren Immim Putra Makassar dengan Model Pembelajaran Jigsaw. (<http://blog.unm.ac.id/hamzahupu/>)
- Wahyuddin (2013) Pengaruh Kemampuan Berpikir Logis dan Kemampuan Verbal Terhadap Kemampuan Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Melalui Kemampuan Penalaran dan Komunikasi pada Siswa Kelas VII SMP Muhammadiyah Se-Kota Makassar. *Tesis*. UNM Makassar.
- Wardhani, Sri. 2008. *Paket Fasilitasi Pemberdayaan KKG/MGMP Matematika*.
- Wardani, Sri. 2014. *Analisis SI dan SKL Mata Pelajaran Matematika SMP/MTs untuk Optimalisasi Tujuan Mata Pelajaran Matematika*. Yogyakarta:
- Wasito. 2010. "Pengaruh Kemampuan Penalaran, Kemampuan Verbal dan Kemampuan Numerik Terhadap Kemampuan Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Pokok Bahasan Aritmetika Sosial (Studi Penelitian Pada Siswa Kelas VII

Wahyuddin

Semester Genap SMP Negeri 3 Petarukan)" *E-Jurnal UPS Tegal*.

Wena, Made. (2011). *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer: Suatu Tinjauan Konseptual Operasional*. Jakarta: PT Bumi Aksara.

Yaumi, Muhammad. 2013. *Prinsip-Prinsip Desain Pembelajaran*. Jakarta: Fajar Interpratama Mandiri.

BIODATA PENULIS



WAHYUDDIN Lahir di Sanrangeng Kecamatan Majauleng Kabupaten Wajo pada tanggal Desember 1984. Anak terakhir dari tiga bersaudara dan merupakan buah kasih sayang dari pasangan Abd. Latif dan Indo Gallong. Penulis menempuh pendidikan dasar di SD Negeri 180 Sanrangeng Kec. Majauleng, Kabupaten Wajo mulai tahun 1991 sampai tahun 1997. Pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan di SLTP Negeri 1 Majauleng Kabupaten Wajo dan tamat pada Tahun 2000. Kemudian pada tahun 2000 penulis melanjutkan pendidikan di SMU Negeri 1 Majauleng Kabupaten Wajo dan tamat Tahun 2003.

Kemudian pada Tahun 2006 penulis melanjutkan pendidikan (S1) di Universitas Muhammadiyah Makassar dan berhasil lulus Tahun 2010 pada jurusan pendidikan Matematika, Fakultas keguruan dan Ilmu Pendidikan. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan Strata Dua pada Program Pascasarjana Universitas Negeri Makassar pada Tahun 2011 dan berhasil menyelesaikan studi pada Tahun 2013. Penulis mengabdikan sebagai Dosen di Universitas Muhammadiyah Makassar dari Tahun 2013 dengan mengampu mata kuliah Statistika Dasar, Statistika Terapan, Program Linear, Matematika Ekonomi, dan Aljabar Linear.

Buku yang Pernah ditulis: Pengolahan Data dengan Program *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) Versi 21, Tahun 2015 dan Statistika Dasar pada Tahun 2017.