

Pembelajaran Matematika Dengan Strategi *Writing In Performance Tasks* (Wipt) Untuk Meningkatkan Kemampuan Menulis Matematis

Iwan Junaedi

Jurusan Matematika FMIPA UNNES

Abstract

The problem of this paper is mathematical writing as a part of mathematical communication aspect that has not been developed optimally for the students. One of a teaching process to develop the students' ability in mathematical writing is Writing in Performance Tasks (WiPT) strategy. The main purpose of this paper is to investigate whether a teaching process using WiPT strategy can increase students' ability in mathematical writing.

Key words: WiPT Strategy, mathematical writing, communication.

A. Pendahuluan

Menulis merupakan salah satu aspek komunikasi yang perlu dikembangkan dalam pembelajaran matematika. Melalui aktivitas menulis, proses belajar siswa dapat dilihat lebih nyata, ide-ide atau gagasan siswa dapat didokumentasikan dalam file, dan tulisan siswa dapat dijadikan alat evaluasi. Hiebert dan Carpenter (dalam Masingila dan Wisniowska, 1996) menyatakan bahwa menulis merupakan aktivitas yang sangat penting untuk membangun jaringan mental anak. Jaringan mental tersebut perlu dibangun untuk membentuk pemahaman anak. Suatu ide atau konsep baru matematika akan mudah dipahami jika konsep yang baru dikaitkan dengan konsep atau pengetahuan lama yang telah dimiliki anak.

Kajian yang terkait dengan menulis sebagai bagian dari pengembangan pola komunikasi yang lebih luas telah banyak dilakukan. Ellerton dan Clarkson (1996) menyatakan bahwa faktor-faktor bahasa telah menjadi perhatian dari pendidik matematika. Menurut Secada (dalam Gregor dan Elizabeth, 1999), kecakapan bahasa, berhubungan dengan prestasi belajar

matematika. Hasil penelitian Montis (2000) yang menemukan bahwa terdapat hubungan antara kesulitan berbahasa siswa dan kesulitan siswa dalam mempelajari matematika. Selain itu Pugale (1999) menyatakan bahwa variabel bahasa merupakan variabel yang sangat potensial dalam mempelajari pemecahan masalah matematis.

Bahasa merupakan salah satu dari alat komunikasi. Komunikasi adalah pengungkapan pikiran, gagasan, ide, pendapat, persetujuan, keinginan, penyampaian informasi tentang suatu peristiwa, dan lain-lain. Pengungkapan pikiran atau gagasan matematis akan mudah disampaikan dengan menggunakan bahasa matematis.

Komunikasi matematis merupakan salah satu bahan kajian dalam pengembangan kurikulum matematika. Di dalam kurikulum matematika disebutkan bahwa kemahiran matematika mencakup kemampuan penalaran, komunikasi, pemecahan masalah, koneksi, dan memiliki sikap menghargai kegunaan matematika (NCTM, 1989; Sovchik, 1995; Depdiknas, 2004). Barody (1993) menyatakan bahwa ada lima aspek dalam kegiatan komunikasi matematis, yaitu (a)

representing, (b) *listening*, (c) *reading*, (d) *discussing*, dan (e) *writing*.

Menulis (*writing*) merupakan salah satu aspek dari komunikasi. Menulis merupakan susentasi eksternal. Representasi tersebut berupa simbol-simbol grafis sebagai penyajian satuan-satuan ekspresi berbahasa. Rose (dalam Baroody, 1993) menyatakan bahwa menulis dapat dipandang sebagai proses berpikir keras yang dituangkan di dalam kertas (*thinking aloud on paper*).

Kemampuan menulis merupakan salah satu kemampuan yang harus diajarkan dan dikembangkan. Trianto (2002) menyatakan bahwa membelajarkan menulis sangat penting, karena mengkomunikasikan gagasan secara tertulis merupakan kegiatan yang sulit bagi banyak orang. Karena itu kemampuan menulis matematis sebagai bagian dari aspek komunikasi matematis perlu diupayakan dan dikembangkan secara optimal pada siswa di sekolah.

Berdasarkan uraian yang telah disajikan permasalahannya strategi pembelajaran seperti apakah yang dapat digunakan untuk mengembangkan kemampuan menulis matematis pada siswa di sekolah?

B. Menulis dan Menulis Matematis

1. Keterampilan Menulis

Menulis adalah meletakkan atau mengatur simbol-simbol grafis yang menyatakan pemahaman suatu bahasa, sedemikian hingga orang lain dapat membaca simbol-simbol grafis sebagai bagian penyajian satuan-satuan ekspresi bahasa (Lado dalam Ahmadi, 1990). Menulis melibatkan keseluruhan rangkaian kegiatan seseorang dalam mengungkapkan gagasan melalui bahasa tulis kepada pembaca untuk dipahami secara tepat seperti yang dimaksudkan oleh penulis. Keterampilan menulis adalah kemampuan seseorang dalam melukiskan lambang garfis yang dimengerti oleh

penulis bahasa itu sendiri maupun orang lain yang mempunyai persamaan pengertian terhadap simbol-simbol bahasa tersebut (Nurjanah, 2005).

Keterampilan menulis (kemahiran menulis) tidak datang dengan sendirinya. Trianto (2002) menyatakan bahwa kemahiran menggunakan bahasa tulis adalah kemahiran yang diperoleh melalui pengajaran, pembelajaran, dan pelatihan, yang dilakukan secara bertahap. Menulis merupakan keterampilan yang kompleks bahkan kadang-kadang sulit untuk diajarkan. Untuk memperoleh kompetensi menulis yang baik, ada beberapa kemampuan yang harus dimiliki, yaitu: penggunaan bahasa (*language use*); penggunaan ejaan (*mechanical skills*); penguasaan isi (*treatment of content*); penguasaan gaya bahasa (*stylistic skills*); penguasaan penulisan sesuai tujuan; dan penguasaan audiens (Ahmad, 2002).

Kegiatan menulis melibatkan aspek isi dan aspek bahasa. Aspek bahasa berkaitan dengan kegiatan yang melibatkan: (a) penggunaan tanda baca dan ejaan; (b) penggunaan kosa-kata; (c) penataan kalimat; (d) pengembangan paragraf, (e) pengolahan gagasan; dan (f) pengembangan strategi tulisan. Aspek isi berkenaan dengan masalah pengembangan topik ke dalam ide-ide atau pikiran-pikiran yang relevan, mengaitkan antar konsep atau gagasan, serta pengorganisasiannya.

2. Menulis Matematis

Menulis merupakan bagian dari representasi mental. Representasi merupakan bentuk baru sebagai hasil translasi dari suatu masalah, atau translasi suatu diagram/model fisik ke dalam simbol atau kata-kata (NCTM, 1989). Aktivitas menuangkan ide-ide secara tertulis yang berkaitan dengan matematika merupakan bagian dari menulis matematis. Gipayana (2002) menyatakan bahwa menulis sebagai aspek kemampuan berbahasa pada hakekatnya merupakan refleksi pikiran. Karena itu aktivitas menulis matematis merupakan

representasi dari gambaran mental seseorang yang divisualisasikan dalam bentuk simbol-simbol grafis maupun simbol-simbol matematis.

Representasi dapat dinyatakan secara internal maupun secara eksternal. Berpikir ide matematis yang dikomunikasikan dalam wujud verbal, gambar, grafik, tabel, diagram, dan benda konkrit merupakan representasi eksternal (Hudoyo, 2005). Tindakan representasi eksternal tersebut dipandang sebagai pengejawantahan dari ide-ide atau konsep-konsep (Janvier, Girardon, dan Morand (1993). Sementara itu berfikir tentang ide matematis yang memungkinkan pikiran seseorang bekerja atas dasar ide tersebut merupakan representasi internal. Representasi internal tidak dapat diamati karena adanya di dalam mental (Hudoyo, 2005). Melalui representasi eksternal, ide-ide matematis menjadi lebih konkrit. Dengan representasi ini siswa dapat mengkonstruksi pemahaman dan penalaran matematisnya, selanjutnya siswa dapat mengkomunikasikan dan mendemonstrasikan pemahaman dan penalarannya. Representasi juga telah digunakan untuk menggambarkan proses pemecahan masalah dalam pembelajaran matematika. Cifarelli (1995) menyatakan bahwa keberhasilan siswa dalam memecahkan masalah mungkin terjadi karena kemampuan mereka dalam menyusun representasi masalah dan menggunakan representasi tersebut sebagai bantuan dalam memahami situasi dan hubungan antar situasi. Misalnya menyelesaikan suatu masalah dengan terlebih dahulu mengubah masalah ke dalam bentuk representasi matematis seperti menggunakan persamaan aljabar (*math. expressions*) dan menggunakan kata-kata (*written texts*). Secara spesifik representasi masalah merupakan sebuah struktur kognitif yang disusun oleh si pemecah masalah pada saat menginterpretasikan suatu masalah (Yackel dalam Cifarelli, 1995).

Menulis matematis sebagai bentuk dari representasi eksternal mengikuti kaidah tata bahasa. Menurut Usiskin (1996),

Every language has a grammar, and a number of terms introduced in today's schoolbooks make it obvious that mathematics has grammar like the spoken language:

$3 + 4x$ and $56.2 - 0.2$ are called expressions, and $x=2$ and $3x + y < 50$ are sentences.

Kemampuan menulis matematis sangat terkait dengan kesadaran kata (*words awareness*) dan kesadaran sintaksis (*syntax awareness*) (Gregor dan Elizabeth, 1999). Kesadaran kata berkaitan dengan lambang sebagai representasi kata. Lambang atau simbol adalah tanda yang diberikan dengan makna tertentu, yaitu sesuatu yang dicerap panca indera. Kesadaran lambang, seperti memanipulasi simbol-simbol dalam pernyataan aljabar berkaitan dengan kesadaran kata. Sebagai contoh $(x+2)$ dapat diperlakukan sebagai kuantitas tunggal untuk kepentingan manipulasi secara aljabar.

Kemampuan menulis matematis juga terkait dengan kesadaran sintaksis. Kesadaran sintaksis meliputi pengenalan mengenai *well-formedness*, misalnya $2x=10 \Rightarrow x=5$ termasuk dalam kategori *well-formedness*, sedangkan $2x=10=5$ tidak *well-formedness*. Kemampuan untuk membuat pertimbangan tentang bagaimana struktur sintaksis akan berlaku pada pengambilan kesimpulan. Misalnya pengetahuan bahwa jika $a - b = x$ adalah suatu statemen benar, maka secara umum $b - a = x$ tidak benar.

Knuth (1989) menyatakan bahwa beberapa cara dalam menulis matematis seperti (a) memisahkan simbol-simbol yang berbeda dari kata, (b) tidak memulai kalimat dengan symbol, (c) tidak menggunakan simbol-simbol $\Leftrightarrow, \Rightarrow, \exists, \therefore, \ni, \forall$ dan lain-lain diawal teks kalimat, kecuali digunakan pada

logika, dan (d) menulis kalimat atau teorema secara lengkap.

Menurut Sipka (1989) menulis matematis dibagi dalam dua kategori yakni *informal* dan *formal*. Menulis matematis yang termasuk dalam kategori informal meliputi (a) *in-class writing*; (b) *math autobiographies*; (c) *reading logs*; (d) *journals*; dan (e) *letters*. Tipe menulis *in-class writing* dibagi menjadi dua yakni *focused writing* dan *free writing*. Pembelajaran menulis melalui *focused writing* ditandai dengan terlebih dahulu menentukan topik-topik atau tugas-tugas matematis. Penentuan pemilihan topik atau tugas dapat dilakukan oleh guru maupun oleh siswa. Tugas tersebut misalnya menyelesaikan soal uraian, membuat rangkuman (*summary*), menuliskan hasil diskusi, mengidentifikasi atau menentukan langkah-langkah menyelesaikan suatu soal, tugas-tugas matematis, atau mendiskusikan topik-topik tertentu.

3. Proses Menulis

Untuk memulai menulis, dilakukan melalui proses atau tahap-tahap dalam menulis. Curcio dan Neece (1993) menyatakan bahwa tahap-tahap dalam menulis matematis dapat dilakukan dengan langkah *brainstroming*, *prewriting*, *writing*, *conferencing*, *revising and editing*, *publishing*, and *sharing*.

Brainstroming dapat dilakukan pada setting kelompok kecil. Siswa diberi pertanyaan untuk memikirkan tentang tugas atau topik, selanjutnya siswa diminta untuk mendiskusikan dengan kelompoknya, kemudian siswa diminta untuk melakukan pra menulis (*prewrite*) dan memuli kegiatan menulis (*writing*).

Setelah proses menulis langkah selanjutnya adalah mendiskusikan dalam kelompok (*conferencing*). Pada saat diskusi ini siswa diminta untuk memberikan kritik dan analisisnya. Setelah proses ini siswa diminta

melakukan editing dan revisi dari tulisan yang dibuatnya. Tahap yang terakhir adalah publikasi. Siswa dapat mempublikasikan dalam portfolio siswa maupun dalam majalah dinding di kelas atau sekolah. Melalui publikasi ini masing-masing siswa dapat saling berbagi informasi.

Supaya struktur penulisan jelas, maka guru dapat membuat kesepakatan dengan siswa tentang hal-hal yang akan ditulis. Misalnya menyelesaikan soal-soal antara lain memuat: apa yang diketahui, apa yang ditanyakan, model matematika, strategi penyelesaian, dan melihat kembali penyelesaian.

C. Strategi Pembelajaran Menulis Matematis

1. Strategi *Writing in Performance Tasks* (WiPT)

Salah satu pembelajaran matematika yang dapat meningkatkan kemampuan menulis matematis adalah pembelajaran dengan strategi *Writing in Performance Tasks* (WiPT). Strategi pembelajaran ini dirancang dengan meminta siswa mendemonstrasikan dan mengkomunikasikan pemahaman matematis siswa melalui suatu tugas. Tugas-tugas menulis matematis dibagi menjadi dua bagian yaitu: (a) mengemukakan permasalahan dengan menggunakan bahasa sendiri, dan (b) menunjukkan atau mendemonstrasikan solusi dari tugas-tugas yang diberikan (NCTM, 2000).

Rancangan tugas diupayakan memuat urutan-urutan atau prosedur kerja sehingga tujuan yang hendak dicapai menjadi jelas. Berikut salah satu cara untuk meningkatkan kualitas menulis matematis: (a) tulis solusi dari suatu masalah sehingga pembaca mengetahui permasalahannya; (b) tunjukkan semua pekerjaan atau proses solusinya, termasuk perhitungan; (c) tulisan diorganisir ke dalam tahap demi tahap, buatlah diagram atau tabel sehingga mudah dibaca; (d)

baca kembali apa-apa yang telah dikerjakan termasuk kata-kata dan perhitungannya; dan (e) tampilkan pekerjaan yang terbaik, rapi, dan mudah untuk dibaca (NCTM, 2000).

Menurut Masingila dan Wisniowska (1996), tugas (*tasks*) dirancang sedemikian hingga memungkinkan siswa untuk mengkomunikasikan dan mendemonstrasikan apa yang dipahami dan dipikirkan. Bila ditinjau dari objek penerima tugas, ada dua jenis *performance tasks*, yaitu (a) *individual tasks* dan (b) *group tasks*. Tugas-tugas individual dirancang supaya bekerja secara individual. Tugas yang diberikan secara individual dapat diberikan secara klasikal. Dengan catatan bahwa bila *tasks* diberikan secara klasikal, maka pada saat pembelajaran *tasks* yang diberikan juga secara klasikal dan tidak ada bantuan guru yang bersifat individual.

Siswa tidak melakukan diskusi atau *brainstorming* dengan teman lain dalam menyelesaikan *tugas*. Keuntungan bekerja secara individual adalah membentuk siswa untuk berjiwa mandiri dalam bekerja.

Pada *group tasks*, tugas-tugas diberikan kepada siswa secara berkelompok. Siswa dapat berdiskusi, bekerja sama, saling membantu dan saling *sharing*. Masingila dan Winiowska (1996) menyatakan bahwa keuntungan dari *group tasks* ini adalah sebagai berikut: (a) siswa dapat melakukan refleksi secara individual maupun bersama-sama tentang suatu tugas; (b) siswa dapat mengkomunikasikan tugas-tugas antara satu dengan yang lain; (c) siswa dapat mendengarkan anggota grup lain dalam mengkomunikasikan tugas-tugas; (d) siswa dapat mengkomunikasikan apa yang mereka pikirkan dengan grup yang lain dan meyakinkan apa yang direncanakan atau akan diselesaikan; (e) siswa dapat menilai jawaban yang dibuat antar siswa; dan (f) siswa dapat merencanakan bersama bagaimana meng-

komunikasikan jawaban yang dibuat dalam grup tersebut.

Berdasarkan uraian yang telah disebutkan dirancang suatu prosedur yang meng-gambarkan karakteristik dari strategi pembelajaran WiPT difokuskan pada penyelesaian tugas-tugas matematis, misalnya penyelesaian soal-soal matematika, menulis kesimpulan pembelajaran, menulis dengan bahasa sendiri, membuat gambar, tabel, grafik dan tugas membuat rangkuman pembelajaran.

2. Implementasi Strategi WiPT

Strategi WiPT berisi rentetan kegiatan pembelajaran yang dapat dijadikan sebagai pedoman agar kompetensi menulis matematis sebagai tujuan pembelajaran dapat tercapai secara optimal. Penerapan strategi *WiPT* dilakukan dengan langkah-langkah: (a) menyampaikan tujuan pembelajaran, (b) mengorganisasikan siswa, (c) memberikan tugas-tugas menulis matematis, (d) membimbing penyelesaian tugas menulis matematis, (e) mendemonstrasikan hasil tugas-tugas menulis matematis, dan (f) mendokumentasikan hasil tugas menulis matematis.

Langkah-langkah strategi WiPT yang telah diuraikan dapat dirancang dengan berbagai teknik menulis matematis. Teknik-teknik tersebut antara lain: (a) teknik meneruskan tulisan; (b) mengerangkakan tulisan; (c) menuliskan dikte, menarasikan tabel, grafik, diagram, dan peta; (d) menuliskan diri sendiri (refleksi), menulis dari gambar; dan (e) menulis dari tabel.

Penerapan strategi WiPT dapat digunakan sebagai strategi pembelajaran matematika di sekolah karena: (a) strategi WiPT dapat diterapkan untuk seluruh Standar kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD); (b) pembelajaran dengan strategi WiPT dapat disesuaikan dengan tingkat perkembangan mental siswa; (c) strategi WiPT dapat diterapkan secara individual, klasikal atau kelompok; (d)

strategi WiPT dapat digunakan sebagai inovasi pembelajaran matematika; (e) strategi WiPT dapat meningkatkan disposisi matematis siswa. Disposisi matematis yang dimaksud adalah (a) kepercayaan diri siswa dalam menggunakan matematika untuk memecahkan masalah, menyampaikan gagasan dan memberi alasan; (b) keluwesan (*flexibility*) dalam menggali ide-ide matematis dan mencoba metode-metode alternatif dalam memecahkan masalah; (c) kemauan untuk menekuni tugas-tugas matematis; (d) ketertarikan dan keingintahuan untuk menemukan sesuatu yang baru dalam mengerjakan matematika; (e) kecenderungan untuk merefleksikan apa yang dipikirkan dan dilakukan; (f) menghargai kegunaan matematika pada disiplin ilmu yang lain maupun dalam kehidupan sehari-hari; dan (g) mengapresiasi tentang peran matematika di dalam budaya siswa, dan perannya sebagai alat dan sebagai bahasa (NCTM, 1989).

3. Tugas-Tugas Menulis Matematis dengan Strategi WiPT

Pendidik matematika dituntut memiliki kemampuan membuat tugas-tugas menulis matematis yang dapat mengembangkan kemampuan menulis matematis siswa, khususnya dengan strategi WiPT. Keith (1989) menyatakan bahwa tugas-tugas menulis matematis dapat dirancang sesuai dengan ranah kognitif Taksonomi Bloom. Dengan Taksonomi Bloom memudahkan guru dalam membuat tugas-tugas matematis dalam rangka meningkatkan kemampuan menulis dan pemahaman matematis siswa. Misalnya tugas disesuaikan dengan level kognitif yang hendak dicapai. Tugas-tugas menulis matematis tersebut antara lain dapat dicontohkan seperti berikut ini.

a. *Writing for Knowledge*

Tugas-tugas menulis yang berkaitan dengan aspek pengetahuan,

adalah tugas-tugas menulis yang membangkitkan kembali hafalan dan ingatan, misalnya mengingatkan kembali tentang fakta, konsep, definisi, simbol, istilah, dalil prosedur secara tertulis. Misalnya menuliskan kembali tentang simbol atau konsep dengan bahasa sendiri. Tipe dari aktivitas dan tugas-tugas untuk aspek ini adalah menulis pendek, misalnya meringkas teorema atau algoritma, menulis definisi dengan bahasa sendiri, menuliskan konsep yang telah diketahui. Contoh tugas: Tulislah definisi sebuah polinomial dalam x , untuk x real. Respon dari tugas ini akan bermacam-macam. Misalnya sebuah polinomial seperti ax^2+bx+c , polinomial adalah persamaan dari sebuah kurva, dan sebagainya.

b. *Writing for Comprehension*

Selain tugas-tugas menulis matematis diberikan pada level ingatan, kita juga dapat mengintegrasikan ingatan tentang fakta dengan gagasan-gagasan yang lain, seperti mengaitkan ingatan dengan gambar, meringkas, mengubah dari suatu bentuk ke bentuk yang lain.

Ada tiga macam aspek pemahaman, yaitu (a) pengubahan (*translation*); (b) pemberian arti (*interpretation*); dan (c) pembuatan ekstrapolasi (*extrapolation*) (Ruseffendi, 1991). Contoh dari translasi misalnya menuliskan kembali soal cerita ke dalam simbol dan sebaliknya. Contoh dari *interpretation* misalnya mengartikan suatu kesamaan. Contoh dari ekstrapolasi misalnya memperkirakan kecenderungan dari suatu tren grafik.

c. *Writing for Application*

Aplikasi adalah kemampuan seseorang menggunakan apa yang diperolehnya (generalisasi, abstraksi, aturan, dalil, prosedur dan metode) dalam situasi khusus yang baru, dan konkrit (Ruseffendi, 1991). Aplikasi penekanannya kepada mengenal apa-apa yang perlu diketahui dan mengenal kegunaannya, memilihnya, kemudian menggunakan.

Keith (1989) menyatakan bahwa aktivitas dari tugas-tugas menulis matematis yang berkaitan dengan aplikasi misalnya meminta siswa untuk menjelaskan bagaimana memecahkan suatu masalah/soal, menjelaskan bagaimana suatu konsep matematika berkaitan dengan kehidupan sehari-hari (*real life*).

d. *Writing for Analysis*

Menganalisis adalah kemampuan memisahkan materi (informasi) ke dalam bagian-bagian, mencari hubungan antara bagian-bagiannya, dan mengamati sistem bagian-bagiannya; mampu melihat (mengenal) komponen-komponennya, bagaimana komponen-komponen itu berhubungan dan terorganisasikan. Contoh dari kegiatan untuk tugas-tugas menulis yang berkaitan dengan analisis misalnya membuat rangkuman dari dua pokok bahasan kemudian sampai kepada pembuatan kesimpulan dari hubungan antara dua pokok bahasan tersebut.

e. *Writing for Synthesis*

Sintesis adalah kemampuan bekerja dengan bagian-bagiannya, potongan-potongannya, unsur-unsurnya, dan semacamnya. Dan menyusunnya menjadi suatu kebulatan baru seperti pola dan struktur (Ruseffendi, 1991). Aktivitas dari tugas-tugas menulis matematis pada level ini misalnya menemukan suatu problem yang dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari yang dikaitkan dengan teorema.

f. *Writing for Evaluation*

Tugas-tugas menulis yang berkaitan dengan aspek evaluasi adalah tugas yang membangkitkan kemampuan siswa membuat kriteria, memberikan pertimbangan, mengkaji kekeliruan, ketepatan, dan mampu memberikan penilaian. Aspek evaluasi pada Taksonomi Bloom ini merupakan level yang paling tinggi.

Keith (1989) menyatakan bahwa aktivitas dari tugas-tugas matematis pada

level *evaluation* misalnya menuliskan soal dari suatu pokok bahasan dan menukarkan soal tes ini dengan temannya. Kegiatan dari tugas-tugas menulis yang berkaitan dengan aspek evaluasi misalnya menyelesaikan soal-soal yang tidak rutin, menemukan hubungan antar konsep, menunjukkan benarnya suatu generalisasi.

Selain tugas-tugas menulis yang dikaitkan dengan aspek perkembangan kognitif yang dikaitkan dengan Taksonomi Bloom, tugas-tugas menulis matematis juga dapat berupa soal atau masalah yang bersifat "*open-ended*" atau "*goal-free question*". Menurut Shimada & Becker (dalam Ellerton dan Clarkson, 1996) "*open-ended*" atau "*goal-free question*". merupakan suatu pendekatan dalam pembelajaran matematika yang memberi peluang berkembangnya daya matematis (*mathematical power*).

Bentuk tugas yang lain yang dapat mengembangkan kemampuan pemahaman matematis melalui kegiatan menulis matematis adalah menulis melalui *problem posing*. *Problem posing* adalah mengajukan kembali soal (situasi masalah) yang kompleks menjadi lebih sederhana atau mudah dipahami. *Problem posing* mencakup dua kegiatan yaitu: (a) membuat pertanyaan baru dari situasi masalah atau dari pengalaman siswa, dan (b) membuat pertanyaan dari pertanyaan lain yang sudah ada. *Problem posing* yang dibuat siswa dapat dibagi dalam tiga kategori yaitu: (a) pertanyaan matematika; (b) pertanyaan non matematika; dan (c) pernyataan (Cai, Lane dan Jakabcsin, 1996). Pertanyaan matematika dapat dibagi menjadi dua yaitu pertanyaan yang dapat diselesaikan, dan pertanyaan yang tidak dapat diselesaikan. Pertanyaan matematika yang dapat diselesaikan dibedakan menjadi dua yaitu: (a) pertanyaan yang dapat diselesaikan tetapi tidak memuat informasi baru; dan (b) pertanyaan yang dapat diselesaikan dan memuat informasi baru.

Tugas-tugas menulis matematis merupakan sarana untuk mengembangkan

kemampuan menulis dan pemahaman matematis siswa. Tugas-tugas tersebut tentunya harus disesuaikan dengan tingkat perkembangan mental siswa. Misalnya dalam memberikan tugas menulis pada siswa yang berada pada tahap operasi konkrit, siswa dapat dibantu dengan gambar atau alat peraga yang memudahkan siswa dalam menuangkan gagasan atau ide-idenya. Tugas-tugas menulis matematis dapat membantu guru dalam memantau kinerja dan pemahaman siswa. Dengan menulis guru dapat melihat proses maupun hasil dari apa yang siswa pikirkan dan pahami yang kemudian dituangkan melalui tulisan.

Aktivitas siswa setelah memperoleh tugas-tugas menulis matematis adalah (a) menulis solusi terhadap masalah/tugas yang diberikan termasuk perhitungan; (b) mengorganisasikan semua pekerjaan langkah demi langkah, penyelesaian menggunakan grafik, gambar, atau tabel; (c) mengoreksi semua pekerjaan sehingga yakin tidak ada pekerjaan atau perhitungan yang ketinggalan; dan (d) meyakini bahwa pekerjaan yang terbaik, yaitu lengkap, mudah dibaca dan terjamin keasliannya (Ansari, 2004).

D. Penutup

1. Kesimpulan

Salah satu pembelajaran matematika yang dapat meningkatkan kemampuan menulis matematis adalah pembelajaran dengan strategi *Writing in Performance Tasks* (WiPT). Strategi pembelajaran ini dirancang dengan meminta siswa mendemonstrasikan dan mengkomunikasikan pemahaman matematis siswa melalui suatu tugas.

Penerapan strategi *WiPT* dilakukan dengan langkah-langkah: (a) menyampaikan tujuan pembelajaran, (b) mengorganisasikan siswa, (c) memberikan tugas-tugas menulis matematis, (d) membimbing penyelesaian tugas menulis matematis, (e) mendemonstrasikan hasil tugas-tugas menulis matematis, dan (f) mendokumentasikan hasil tugas menulis matematis.

2. Rekomendasi

Beberapa rekomendasi yang dapat diajukan dalam makalah ini adalah (a) diperlukan kajian yang mendalam (penelitian) yang berkaitan dengan implementasi strategi WiPT di kelas, (b) tugas-tugas menulis dirancang sesuai dengan perkembangan mental peserta didik, dan (3) diperlukan variasi tugas untuk mengembangkan kemampuan menulis matematis.

Daftar Pustaka

- Ahmad (2002). *Pengembangan Wacana Menulis*. Makalah disajikan dalam Lokakarya Nasional Pengembangan Membaca dan Manulis bagi Guru SLTP Tanggal 5 s.d. 10 Oktober 2002.
- Ahmadi, M. (1990). *Strategi Belajar Mengajar Ketrampilan Berbahasa dan Apresiasi Sastra*. Malang: YA 3 Malang
- Baroody, A.J. (1993). *Problem Solving, Reasoning, and Communicating*. New York: Macmillan Publishing

- Curcio, F. dan McNeece, L. (1993). The Case of Video Viewing, Reading, and Writing in Mathematics Class: Solving the Mystery. *Journal The Mathematics Teacher* Vol. 86, No. 8. November 1993.
- Cifarelli, V.V. (1998). The Development Of Mental Representations as a Problem Solving Activity. *Journal of Mathematical Behavior* (JMB). Volume 17. No. 2. p. 239-269.
- Departemen Pendidikan Nasional (2004). *Kurikulum 2004 Mata Pelajaran Matematika SD*. Jakarta: Direktorat Pendidika Lanjutan Pertama
- Dougherty, B. J. (1996). The Write Way: A look at Journal Writing in First-Year Algebra. *Journal The Mathematics Teacher* Vol. 89, N0.7. October 1996
- Ellerton, N. dan Clarkson, P. (1996). Language Factors in Mathematics Teaching and Learning. A.J. Bhisop et al. *International Handbook of Mathematics Education*, 987-1033. Netherlands: Kluwer Academic Publishers
- Gipayana, M. 2002. *Pengajaran Literasi dan penilaian Portfolio dalam Pembelajaran Menulis di SD*. UPI: Disertasi tidak diterbitkan.
- Gregor, M. dan Elizabeth, P. (1999). An Exploration of Aspects Of Language Proficiency and Algebra Learning. *Journal The Mathematics Teacher*. Vol. 30. No.4 hal 449-467
- Hudoyo, H. (1995). *Kapita Selektta Pembelajaran Matematika*. Malang: UM Press
- Keith, S. Z. (1989). Writing for Educational Objectives in a Calculus Course. Using Writing to Teach Mathematics. (Ed.) Andrew Sterrett. *Mathematical Association of America (MAA Notes Series)*.
- Knuth, J. (1989). Using Writing to Teach Mathematics. (Ed.) Andrew Sterrett. *Mathematical Association of America (MAA Notes Series)*.
- Masingila, J. O. dan Wisniowska, E. P. (1996). Developing and Assessing Mathematical Understanding in Calculus through Writing. Years Book 1996 Ed. Elliott, Portia dan Kenney, Margaret. *Communication in Mathematics K-12 and Beyond*. USA:NCTM
- Montis, K. K. (2000). Language Development and Concept Flexibility in Dyscalculia: A case study. *Journal for Research in Mathematics Education*. 31 (5), 541-556
- National Council of Teachers of Mathematics (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. NCTM: Reston VA
- National Council of Teachers of Mathematics (1989). *Curriculum and Evaluation for School Mathematics*. NCTM: Reston VA
- Nurjanah, N. (2005). *Penerapan Model Belajar Konstruktivisme dalam Pembelajaran Menulis Bahasa Indonesia*. UPI: Disertasi tidak diterbitkan
- Pugale, K. D. (2001). Using Communication to Develop Students Mathematical Literacy. *Mathematics Teaching in The Middle School* Vol 6 No 5 January. Hal. 296-299

- Rose, B. (1989). Using Expressive Writing to Support Mathematics Instruction: benefit for the Student, Teacher, and Classroom. (Ed) Andrew Sterrett. *Mathematical Association of America (MAA Notes Series)*.
- Ruseffendi, H. E. T. (1990). *Pengantar Kepada Membantu Guru Mengembangkan Kompetensinya dalam Pengajaran Matematika untuk Meningkatkan CBSA*. Bandung: Tarsito
- Sipka, T. (1989). Writing in Mathematics: A Plethora of Possibilities. Using Writing to Teach Mathematics. (Ed) Andrew Sterrett. *Mathematical Association of America (MAA Notes Series)*.
- Sovchik, R. J. (1995). *Teaching Mathematics to Children*. New York: Harper Collins College Publisher Inc.
- Trianto, A. (2002). *Pembelajaran Keterampilan Menulis*. Makalah disajikan dalam Lokakarya Nasional Membaca dan Manulis Training of Trainer (TOT) bagi Guru SLTP, pada tanggal 3. s.d. 14 Juli 2002
- Usiskin, Z. (1996). Mathematics as a Language. Years Book 1996. *Communication in Mathematics K-12 and Beyond*. USA:NCTM