

B-46

B-46a



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS BENGKULU
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN MATEMATIKA**

Jl. WR. Supratman Kandang Limun Bengkulu
Memberikan

Piagam Penghargaan

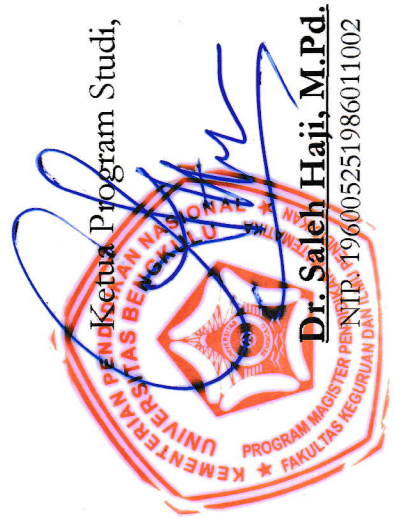
Kepada

Dr. Saleh Haji, M.Pd.

Telah berpartisipasi sebagai

Pemakalah

Pada Kegiatan Seminar Nasional Pendidikan Matematika dengan Tema: **“Tren Pendidikan Matematika pada Era Informasi/Globalisasi”**, yang diselenggarakan oleh Program Magister Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Bengkulu di Aula Gedung FKIP-UNIB pada Tanggal 21 Februari 2011.



**MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIKA
SISWA MELALUI PEMBELAJARAN *PROBLEM POSING*
DALAM ERA INFORMASI/GLOBALISASI***

Oleh:
Dr. Saleh Haji, M.Pd
Ketua Program Studi Pascasarjana (S2)
Pendidikan Matematika FKIP Universitas Bengkulu

Abstrak

Dalam era informasi saat ini, kemampuan berkomunikasi matematika secara efektif sangat diperlukan. Melalui komunikasi matematika, pesan dapat tersampaikan secara akurat, jelas, singkat, konsisten dan tidak bermakna ganda. Pengembangan kemampuan komunikasi matematika siswa di sekolah dapat dilakukan melalui pembelajaran *problem posing* yakni pembelajaran yang memberikan kesempatan luas bagi siswa untuk menanggapi (mengajukan) suatu masalah melalui kegiatan menonjolkan komponen masalah, menuliskan kembali soal, menyatakan kembali masalah, dan membuat model matematika. Dengan kemampuan komunikasi tersebut, siswa akan dapat lebih leluasa dalam menyampaikan ide-ide matematika sehingga dapat lebih mudah memahami berbagai fakta, konsep, prinsip, dan *skill* matematika. Ini dapat memberikan kontribusi dalam meningkatkan kualitas pendidikan matematika di sekolah.

Kata kunci: komunikasi matematika, *problem posing*

A. Pendahuluan

Era informasi dan globalisasi saat ini telah memasuki berbagai sektor kehidupan, termasuk sektor pendidikan. Informasi berbagai pengetahuan dapat lebih mudah diperoleh melalui jaringan internet. Pembelajaran di sekolah dapat dilakukan melalui e-learning, begitu pula bahan-bahan pelajaran dapat diakses melalui jaringan internet.

- Disampaikan dalam kegiatan Seminar Nasional Pendidikan Matematika yang diselenggarakan oleh Program Studi Pascasarjana (S2) Pendidikan Matematika FKIP Universitas Bengkulu pada tanggal 21 Pebruari 2011.

Penggunaan informasi dalam bidang pendidikan, baik dalam mencari informasi maupun mengemukakan informasi kepada berbagai pihak memerlukan kemampuan komunikasi. Kemampuan komunikasi dapat dibina melalui pembelajaran matematika. Karena matematika dapat dipandang sebagai alat komunikasi berbentuk bahasa. Menurut Suriasumantri (1998), matematika adalah bahasa yang melambungkan serangkaian makna dari pernyataan yang ingin kita sampaikan. Lambang yang disampaikan melalui matematika berbentuk angka maupun huruf. Lambang tersebut singkat, tidak bermakna ganda dan konsisten. Seperti lambang '5' menunjukkan 'angka lima'. Siapapun, dimanapun, dan kapanpun lambang '5' berarti 'angka lima'. Menurut Begle dalam Harnzah (2003), bahasa dan kebudayaan merupakan variabel yang esensial dalam pembelajaran matematika.

Kemampuan komunikasi matematika di sekolah kurang dikembangkan. Hal ini tampak dari pola pembelajaran matematika di sekolah saat ini yang lebih didominasi oleh kegiatan komunikasi guru. Guru mendominasi kegiatan pembelajaran, sedangkan siswa bersifat pasif. Siswa lebih sering diam dan mendengar penjelasan dari guru. Siswa kurang diberi kesempatan untuk menyampaikan ide-ide matematikanya. Ruseffendi (1990) mengemukakan, pada umumnya orientasi pengajaran matematika itu kepada hasil, soal-soalnya terutama mengenai ingatan, pemahaman, keterampilan, disiplin dan sebagainya. Wahyudin (1999) menemukan bahwa selama ini pembelajaran matematika didominasi oleh guru melalui metode ceramah dan ekspositori. Rifat (2001) kegiatan belajar saat ini membuat siswa cenderung menghafal tanpa memperhatikan apa yang diajarkan oleh guru. Mettes (1979), siswa hanya mencontoh dan mencatat bagaimana cara menyelesaikan soal yang telah dikenakan oleh gurunya.

Lemahnya kemampuan komunikasi matematika siswa dapat menyebabkan rendahnya hasil belajar matematika. Karena kemampuan berkomunikasi memberikan kontribusi terhadap kemampuan berpikir, lemahnya kemampuan berpikir dapat menyebabkan rendahnya hasil belajar matematika. Hasil penelitian Montis (2000) menjelaskan bahwa terdapat hubungan yang positif antara kesulitan siswa dalam berbahasa dengan kesulitan mereka dalam mempelajari matematika. Lebih lanjut, Huinker dan Laughling (1996) menjelaskan bahwa bahasa matematika dapat

membantu siswa untuk bekerja sama antara satu dengan yang lain dalam memecahkan masalah matematika. Rubenstein (1996) menegaskan bahwa penguasaan bahasa yang baik mampu mengkristalkan dan membantu pemahaman dan ide matematika siswa.

Hasil belajar matematika siswa sekolah, baik pada jenjang pendidikan dasar maupun pendidikan menengah belum memuaskan. Hal ini tampak dari, perolehan hasil belajar matematika melalui ebtanas (evaluasi belajar tingkat nasional) atau ujian nasional (UN) yang masih rendah dari tahun ke tahun. Rata-rata Nilai Ebtanas Murni mata pelajaran matematika siswa-siswa sekolah dasar maupun lanjutan dari tahun 1990 sampai 2001 paling tinggi 5,67 pada skala 1-10 (<http://ebtananas.org/nemkota>). Basil *Programme for International Student Assessment* menyebutkan bahwa kemampuan keberaksaraan matematika (*mathematical literacy*) siswa SMP negara kita berada pada urutan ke-38 dari 41 negara pada tahun 2003 (<http://www.pisa.oecd.org>).

Untuk mengatasi lemahnya kemampuan komunikasi matematika siswa dapat dilakukan melalui pembelajaran *problem posing*. Menurut NCTM (1989), pembelajaran *problem posing* merupakan pembelajaran yang berorientasi pada *investigation and formulating question from problem situations*. Menurut Silver (1994), istilah *problem posing* digunakan untuk merujuk pada dua pengertian yaitu: 1. mengembangkan masalah baru dan 2. memformulasikan kembali masalah yang diberikan.

Keterampilan mengajukan masalah, mengembangkan masalah, dan memformulasikan kembali masalah yang diberikan merupakan kemampuan-kemampuan yang dikembangkan melalui pembelajaran *problem posing*. Beberapa hasil penelitian menunjukkan keunggulan pembelajaran *problem posing* dalam mengembangkan potensi matematika siswa, baik pemahaman konsep, keterampilan algoritma maupun kemampuan komunikasi matematika. Bagaimana model pembelajaran *problem posing* yang dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematika siswa sekolah?

B. Pembahasan

Layzer dalam Baroody dan Niskayuna (1993) menyatakan bahwa bahasa matematika sangat berbeda dengan bahasa alami. Hal ini disebabkan karena penekanan utama dari bahasa matematika terletak pada situasi ideal bukan pada situasi normal.

Keterkaitan antara bahasa dan matematika menurut Burton dan Murgan (2000) terletak pada kemampuan bahasa menjelaskan simbol-simbol matematika, sehingga orang lain bisa memahaminya. Selain itu, kemampuan siswa untuk mendiskusikan masalah matematika lebih banyak ditunjang oleh pemahaman mereka terhadap bahasa matematika (Lubienski, 2000). Penggunaan bahasa dalam diskusi tentang matematika di dalam kelas (D'Amrosio, 1995) mengajukan tiga syarat pemahaman dari siswa yaitu: 1. kurikulum, 2. bahasa matematika, dan 3. sejarah matematika. Kurikulum memuat tujuan kurikuler, kompetensi, materi, metode pencapaian, dan evaluasi yang disarankan. Bahasa matematika memuat berbagai simbol yang singkat dan pengertian tunggal. Sejarah matematika memuat para matematikawan dalam menemukan berbagai penemuannya.

Kitcher dalam Jackson (1992) menyatakan bahwa matematika terdiri atas beberapa komponen, yaitu: (1) bahasa (*language*) yang dijalankan oleh para matematikawan, (2) pernyataan (*statements*) yang digunakan oleh para matematikawan, (3) pertanyaan (*questions*) penting hingga yang hingga saat ini belum terpecahkan, (4) alasan (*reasoning*) yang digunakan untuk menjelaskan pernyataan, dan (5) ide matematika itu sendiri.

Burton dan Murgan (2000) menjelaskan kemampuan bahasa menjelaskan simbol-simbol matematika, sehingga orang lain bisa memahaminya. Lubienski (2000) menjelaskan kemampuan siswa untuk mendiskusikan masalah matematika lebih banyak ditunjang oleh pemahaman mereka terhadap bahasa matematika.

Shukwan (1993) mengartikan pengajuan masalah (*problem posing*) matematika sebagai perumusan ulang serangkaian masalah matematika dari situasi yang diberikan. Cuncer dalam Stoyanova dan Elletton (1996) mendefinisikan pengajuan masalah matematika sebagai suatu usaha untuk menyusun atau merumuskan masalah dari situasi yang diberikan. Dillan (1982) mendefinisikan pengajuan masalah matematika sebagai *problem finding*, yaitu

suatu proses berpikir yang dihasilkan berupa pertanyaan matematika dari situasi tertentu yang diberikan untuk diselesaikan. Silver (1993) menjelaskan bahwa pengajuan masalah matematika sebagai suatu usaha mengajukan masalah baru dari situasi atau pengalaman yang telah dimiliki oleh siswa. Suryanto (1998) menjelaskan bahwa pengajuan masalah adalah suatu tindakan merumuskan masalah atau soal dari situasi yang diberikan.

Polya (1985) menyatakan bahwa sebuah soal dikatakan masalah jika soal tersebut sulit dan penuh tantangan untuk dipecahkan. Ruseffendi (1988) menjelaskan bahwa suatu persoalan matematika merupakan masalah bagi seorang siswa manakala: 1. persoalan tersebut tidak dikenalnya, artinya siswa belum memiliki prosedur atau algoritma tertentu untuk memecahkan masalah tersebut. 2. siswa belum mampu memecahkan masalah tersebut, baik kesiapan mentalnya maupun pengetahuannya, 3. suatu soal merupakan pemecahan masalah bagi seorang siswa, bila yang bersangkutan ada niat untuk memecahkannya.

Pengajuan masalah memiliki tiga pengertian yaitu: (1) pengajuan masalah adalah perumusan masalah matematika sederhana atau perumusan masalah yang telah diberikan dengan beberapa cara dalam rangka menyelesaikan masalah yang rumit, (2) pengajuan masalah adalah perumusan masalah matematika yang berkaitan dengan syarat-syarat pada masalah yang telah dipecahkan dalam rangka mencari alternatif pemecahan masalah yang relevan (3) pengajuan masalah adalah merumuskan atau mengajukan pertanyaan matematika dari situasi yang diberikan, baik diajukan sebelum, pada saat atau sesudah pemecahan masalah.

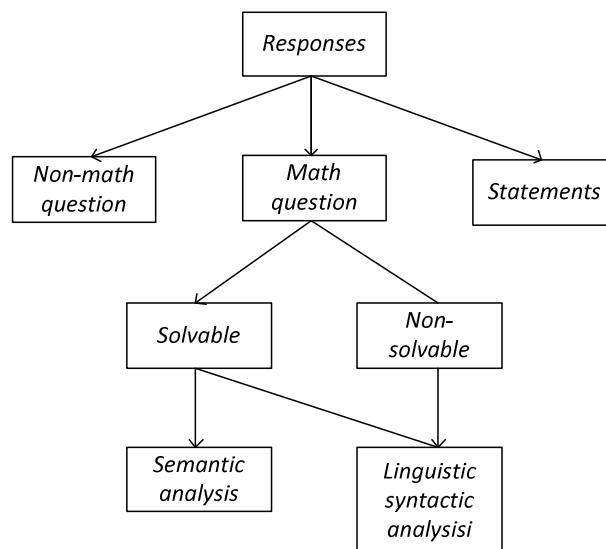
Silver (1996) menjelaskan pembelajaran pengajuan masalah merupakan suatu aktivitas yang: (1) proses mengembangkan masalah matematika yang baru oleh siswa berdasarkan situasi yang ada, dan (2) proses memformulasikan kembali masalah matematika dengan kata-kata siswa sendiri berdasarkan situasi yang diberikan.

Born dan Walter (1990), pembelajaran pengajuan masalah matematika terdiri dari dua aspek penting yaitu *accepting* dan *challenging*. *Accepting*

berkaitan dengan kemampuan siswa memahami situasi yang diberikan oleh guru atau situasi yang sudah ditentukan. Challenging berkaitan dengan sejauhmana siswa merasa tertantang dari situasi yang diberikan sehingga melahirkan kemampuan untuk mengajukan masalah atau soal matematika.

Hamzah (2003) menjelaskan bahwa pengajuan masalah matematika merupakan reaksi siswa terhadap situasi yang telah disediakan oleh guru. Reaksi tersebut berupa respons dalam bentuk pernyataan, pertanyaan non-matematika atau pertanyaan matematika.

Silver dan Cai (1996) membagi pengajuan masalah dalam tiga bagian yaitu: (1) pertanyaan matematika, (2) pertanyaan non-matematika, dan (3) pernyataan. Pertanyaan matematika adalah pertanyaan yang mengandung masalah matematika dan mempunyai kaitan dengan situasi yang diberikan. Pertanyaan non matematika adalah pertanyaan yang tidak mengandung masalah matematika dan atau tidak mempunyai kaitan atau hubungan dengan situasi atau informasi yang diberikan. Pernyataan matematika adalah jenis respon siswa yang tidak mengandung kalimat pertanyaan yang mengarah kepada matematika atau non-matematika.



Gambar 1. Jenis respons matematika

Hasil penelitian Silver dan Cai (1996) sebagai berikut: (1) dan 1465 respon subyek, 70% respon dikelompokkan sebagai pertanyaan matematika, sekitar 20%

pemyataan, dan 10% pertanyaan non-matematika, (2) lebih dan 90% masalah matematika yang dihasilkan siswa dapat dipecahkan secara matematik berdasarkan infomiasi dalam tugas inti, dan (3) siswa yang dapat merumuskan masalah matematika memiliki kemampuan pemecahan masalah yang lebih tinggi daripada siswa yang tidak dapat merumuskan masalah.

Hasil penelitian Scoot dalam Kadir (2000) menyimpulkan bahwa pembelajaran dengan problem posing menimbulkan dampak positif untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam problem solving. Hasil penelitian Perez dan Winograd dalam Silver dan Cai (1996) mengatakan bahwa pembelajaran dengan problem posing menimbulkan sikap positif siswa terhadap matematika.

Berdasarkan prinsip-prinsip pengajuan masalah tersebut, maka model pembelajaran pengajuan masalah dapat dirumuskan sebagai berikut:

a. Menonjolkan komponen soal

Strain soal terdapat hal yang diketahui dan hal yang ditanyakan. Hal yang diketahui dalam suatu soal sebagai syarat yang diperlukan untuk dapat diselesaikannya soal yang bersangkutan. Sedangkan hal yang ditanyakan sebagai scsuaat yang harus diselesaikan untuk memperoleh jawabannya.

Guru menyampaikan suatu pemiasalahan dalam matematika (soal), lalu siswa diminta untuk menyebutkan apa yang diketahui dan yang ditanyakan dalam soal tersebut. Kemudian guru memberi tanggapan terhadap hal yang disampaikan siswa. Bila jawaban siswa kurang atau tidak tepat. maka guru mengarahkan serta memberi penjelasan sehingga, lalu meminta kembali siswa untuk menyebutkan hal yang diketahui dan ditanyakan dalam suatu soal sehingga jawaban siswa menjadi benar. Seperti soal berikut ini: "Suatu gedung mempunyai 5 pinto masuk. Jika tiga orang hendak memasuki gedung itu, maka berapa banyak cara mereka masuk dan pintu yang berlainan?"

Melalui kegiatan penonjolan soal, maka tenjadi komunikasi multi arah antara siswaguru dan antara siswa-siswa. Kegiatan semacam nil dapat meningkatkan kemampuan berkomunikasi matematika siswa.

b. Menuliskan kembali soal

Kegiatan menuliskan kembali suatu masalah matematika (soal) merupakan suatu

kegiatan yang melatih siswa untuk mengingat kembali soal yang pernah dipahaminya. Kegiatan ini melatih siswa berkomunikasi melalui tulisan. Komunikasi tulisan sangat diperlukan saat siswa ingin menuangkan ide-idenya dalam bentuk tulisan ilmiah. Seperti tuliskan kembali masalah (soal) yang berkaitan dengan masalah persamaan garis singgung pada lingkaran.

c. Menyatakan kembali masalah

Menyatakan kembali suatu masalah matematika (soal) dengan bahasa siswa sendiri melatih kemampuan komunikasi siswa dalam mengingat apa yang pernah dipahaminya. Hasil pernyataan kembali suatu masalah oleh siswa ditanggapi oleh guru untuk diperbaiki bila terdapat kesalahan atau kekurangan. Melalui kegiatan ini dapat menumbuhkan kemampuan berkomunikasi siswa. Sebagai contoh, nyatakan kembali masalah matematika yang baru saja dikemukakan oleh teman saudara.

d. Pembuatan model matematika

Model matematika merupakan representasi dari suatu masalah yang dirumuskan dalam bentuk simbol-simbol matematika. Contoh model matematika dari masalah berikut ini. Sebuah peluru ditembakkan ke atas. Tinggi peluru pada t detik dirumuskan oleh $h(t) = 40t - 5t^2$. Berapa tinggi maksimum yang dapat ditempuh oleh peluru tersebut? Model matematikanya adalah $t = -\frac{b}{2a}$.

Untuk dapat membuat suatu model matematika diperlukan kemampuan abstraksi dan idealisasi. Kemampuan abstraksi adalah kemampuan hal-hal yang esensial dari suatu objek matematika dengan cara menggugurkan ciri-ciri atau sifat-sifat objek itu yang dianggap tidak penting atau tidak diperlukan. Seperti bila kita hadapi beberapa benda berbentuk kubus, ada yang terbuat dari kawat, kayu, dan karton. Lalu digambar kubus yang mewakili benda-benda itu. Ini telah terjadi abstraksi dari benda-benda tersebut. Sedangkan idealisasi terjadi bila kita berhadapan dengan objek tertentu yang tidak sempurna, misalnya tidak lurus benar atau tidak datar benar, kemudian kita menganggapnya sempurna. Seperti tepi meja sebenarnya tidak lurus benar, tetapi dalam menyelesaikan soal tentang tepi meja tersebut, kita menganggapnya lurus benar.

Kemampuan membuat model matematika dari suatu masalah dapat

mengembangkan kemampuan berkomunikasi matematika secara tulisan. Kemampuan ini sangat berguna bagi siswa untuk dapat menyajikan ide-idenya melalui tulisan ilmiah.

C. Penutup

Pengembangan kemampuan komunikasi matematika siswa di kelas memerlukan sarana dan prasarana yang mendukungnya, termasuk ketersediaan waktu belajar yang cukup dan kesabaran guru dalam memberikan kesempatan kepada semua siswa untuk dapat menyampaikan ide-ide mereka, baik secara lisan maupun tulisan.

Daftar Pustaka

- Baroody, A.J. & Niskayuna, R.T.C. (1993). *Problem solving, reasoning and communicating, K-8. Helping children think mathematically*. New York: Merrill, an imprint of Macmillan Publishing Company.
- Brown, S.I. & Walter, M.I. (1993). *Problem posing: Reflection and applications*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Burton, L. & Murgan, C. (2000). Mathematicians writing. *Journal for Research in Mathematics Education*. 31(4), 430-453.
- D'Ambrosio, B. (1995). Highlighting the humanistic dimensions of mathematics activity through classroom discourse. *The Mathematics Teacher Journal*. 88(9), 770-772.
- Dillon, J.T. (1982). Problem finding and solving. *Journal of Creative Behavior*. 16, 97- 11.
- Hamzah (2003). *Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama Negeri di Bandung Melalui Pendekatan Pengajaran Masalah*. Disertasi. Bandung: Program Pascasarjana UPI. Tidak diterbitkan.
- Huinker, D. & Laughlin, C. (1996). *Talk you way into writing, In P.C. Elliot and M.J. Kenney (Eds.). 1996 Yearbook, Communication in mathematics K-12 and beyond (pp. 81-88)*. USA: NCTM.
- Jackson, P.W. (1992). *Handbook of research on curriculum*. New York: A Project of American Educational Research Association.

- Kadir (2000). *Suatu alternative pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan problem posing matematika pada siswa madrasah aliyah*. Tesis. Bandung: Program Pascasarjana UPI. Tidak diterbitkan.
- Lubienski, S.T. (2000). Problem solving as a means towards mathematics for all: An exploratory look through a class lens. *Journal for Research in Mathematics Education*. 31(4), 454-482.
- Montis, K.K. (2000). Language development and concept flexibility in dyscalculia: A case study. *Journal for Research in Mathematics Education*. 31(5). 541-556.
- Polya, G. (1985). *How to solve it: A new aspect of mathematics method (2nd ed)*. Princeton, New Jersey: Princeton University Press.
- Rubenstein, R.N. (1996). *Strategies to support the learning of the language of mathematics*. In P.C. Elliot and M.J. Kenney (Lds) 1996 Yearbook. *Communication in mathematics K-12 and beyond* (pp. 214-218). USA: NCTM
- Shukwan, S.L. (1993). Mathematical problem posing: The influence of task formats, mathematics knowledge and creative thinking. In I. Hirabayashi and N. Nohda, K. Shigmatsu and F.L. (Eds.). *Proceeding of the Seventeen International Conference for the Psychology of Mathematics Education*. Vol 3. pp. 33-40. Tsukuba, Japan: International Group for the Psychology in Mathematics Education.
- Silver, E.A. (1993). On mathematical problem posing. In I. Hirabayashi. and N. Nohda. K. Shigmatsu and F.L. Lin (Eds.). *Proceeding of the Seventeen International Conference for the Psychology of Mathematics Education*, Vol 3, pp. 66-85. Tsukuba, Japan: International Group for the Psychology in Mathematics Education.
- Silver, E.A. & Cai, J. (1996). An analysis of arithmetic problem posing by middle school students. *Journal for Research in Mathematics Education*, 27(5), 521-539.
- Stoyanova, E. & Ellerton, N.F. (1996). *A framework for research into students problem posing in schools mathematics*. In P.C. Clarkson (Ed.). *Technology in mathematics education* (pp. 518-525). Melbourne: Mathematics Education Research Group of Australia.
- Suriasumantri, J.S. (1998). *Filsafat Ilmu Sebuah Pengantar Populer*. Jakarta: Pustaka Sinar Harapan.
- Suryanto (1998). *Pembentukan soal dalam pembelajaran matematika*. Makalah disajikan dalam seminar nasional upaya-upaya meningkatkan peran pendidikan matematika dalam menghadapi era globalisasi. Malang: Tidak diterbitkan