

DAYA PREDIKSI TUGAS *PROBLEM SOLVING* TERHADAP PENGUASAAN KONSEP MATEMATIKA MAHASISWA PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK SIPIL FPTK UPI

Anto Rianto H

Dosen Program Studi Pendidikan Teknik Sipil FPTK UPI

ABSTRAK: Keterampilan *problem solving* adalah suatu yang sangat esensial untuk mencapai kesuksesan dalam berbagai kegiatan dalam kehidupan sehari-hari. Untuk melatih intelektual mahasiswa supaya memiliki keterampilan *problem solving*, maka mahasiswa diberi kesempatan untuk menjelaskan jawaban dengan bahasa sendiri dan harus diberi kesempatan untuk berperilaku sebagai ahli dan memberikan penekanan pada persoalan kualitatif. Salah satu bentuk melatih keterampilan *problem solving* dilakukan dengan tugas *problem solving*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat penguasaan mahasiswa terhadap tugas *problem solving* termasuk kategori baik sedangkan penguasaan konsep matematika rata-rata termasuk kategori sedang. Besar kontribusi dari penguasaan tugas *problem solving* terhadap penguasaan konsep matematika sebesar 82,9%. Hal ini menunjukkan bahwa penguasaan tugas *problem solving* dapat memberikan sumbangan terhadap penguasaan konsep matematika mahasiswa. Berdasarkan koefisien determinasi dapat dinyatakan bahwa tingkat penguasaan tugas *problem solving* dapat dijadikan acuan dalam memprediksi penguasaan konsep matematika mahasiswa.

Kata Kunci: Penguasaan konsep, tugas *problem solving*

Abstract : *Problem solving skills are something essential to achieve success in various activities in everyday life. To train students' intellectual to have them problem solving skills, the students are given the opportunity to explain the answer with its own language. Beside that they should be given the opportunity to behave as an expert and should be given the emphasis on qualitative issues as well. One of forms in training problem solving skills is by problem solving tasks. The results of research showed that the level of student mastery of problem solving tasks is good category, while the average level of student mastery of math concepts is medium category. Large contribution from the mastery of problem solving tasks of mastering math concepts at 82.9%. This shows that the mastery of problem solving tasks can contribute to student mastery of math concepts. Based on the coefficient of determination can be stated that the level of mastery of problem solving tasks can be used as a reference in predicting students' mastery of math concepts.*

Keyword: *the mastery of math concept, problem solving task.*

PENDAHULUAN

Matematika sebagai salah satu ilmu dasar, baik aspek terapannya maupun aspek penalarannya, mempunyai peranan penting dalam upaya penguasaan ilmu dan teknologi. Untuk itu matematika perlu difungsikan sebagai wahana untuk

menumbuhkembangkan kecerdasan, kemampuan, keterampilan serta untuk membentuk kepribadian. Pembelajaran matematika akan menuju arah yang benar dan berhasil apabila mengetahui karakteristik yang dimiliki matematika. Matematika memiliki karakteristik tersendiri baik ditinjau dari aspek kompetensi yang ingin dicapai, maupun dari aspek materi yang dipelajari untuk menunjang tercapainya kompetensi. Ditinjau dari aspek kompetensi yang ingin dicapai, matematika menekankan penguasaan konsep dan algoritma serta keterampilan memecahkan masalah.

Kenyataan sekarang banyak dijumpai ketidaksukaan mahasiswa pada matematika menyebabkan mereka enggan mengerjakan soal-soal yang diberikan. Padahal dari soal-soal tersebutlah mahasiswa dapat melatih kemampuannya dalam memecahkan setiap tipe soal matematika. Pengajar harus bisa menyampaikan dan memberikan pemecahan masalahse mudah dan semenarik mungkin agar mahasiswa memahami masalah yang diberikan dan mampu menemukan pemecahan yang terbaik dari setiap soal.

Pemilihan dan pelaksanaan metode mengajar yang tepat akan membantu pengajar dalam menyampaikan mata kuliah matematika. Pemilihan metode pengajaran supaya dilakukan dengan cermat agar sesuai dengan materi yang akan disampaikan, sehingga mahasiswa dapat memahami dengan jelas setiap materi yang disampaikan dan akhirnya akan mampu membuat proses belajar mengajar lebih optimal dan mencapai keberhasilan dalam pendidikan. Pengajar diharapkan mampu menciptakan iklim pembelajaran yang kondusif dengan suasana pembelajaran yang menantang agar mahasiswa merasa tertantang untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan.

Permasalahannya adalah bagaimana pemecahan masalah itu diintegrasikan ke dalam kegiatan belajar mengajar matematika. Keterampilan tersebut akan dimiliki mahasiswa bila pengajar menyampaikan dan melatih bagaimana memecahkan masalah yang efektif (Hudoyo, 2005). Berdasarkan hal tersebut dilakukan pembelajaran dengan menerapkan latihan *problem solving* melalui tugas-tugas yang diberikan kepada mahasiswa.

KAJIAN PUSTAKA

Karakteristik Matematika

Seperti mata kuliah yang lain, matematika memiliki karakteristik tersendiri baik ditinjau dari aspek kompetensi yang ingin dicapai, maupun dari aspek materi yang dipelajari untuk menunjang tercapainya kompetensi. Ditinjau dari aspek kompetensi yang ingin dicapai, mata kuliah matematika menekankan penguasaan konsep dan algoritma serta keterampilan memecahkan masalah.

Romberg (Jackson, 1992) mengarahkan hasil penelaahannya tentang matematika kepada tiga sasaran utama. Pertama, para sosiolog, psikolog, pelaksana administrasi sekolah dan penyusun kurikulum memandang bahwa matematika merupakan ilmu statis dengan disiplin yang ketat. Kedua, selama kurun waktu dua dekade terakhir ini, matematika dipandang sebagai suatu usaha atau kajian ulang terhadap matematika itu sendiri. Kajian tersebut berkaitan dengan apa matematika itu? Bagaimana cara kerja para matematikawan? dan Bagaimana mempopulerkan matematika? Selain itu, matematika juga dipandang sebagai suatu bahasa, struktur logika, batang tubuh dari bilangan dan ruang, rangkaian metode untuk menarik kesimpulan, esensi ilmu terhadap dunia fisik, dan sebagai aktivitas intelektual.

Ernest (1991) melihat matematika sebagai suatu konstruktivisme sosial yang memenuhi tiga premis sebagai berikut: *i) The basis of mathematical knowledge is linguistic language, conventions and rules, and language is a social constructions; ii) Interpersonal social processes are required to turn an individual's subjective mathematical knowledge, after publication, into accepted objective mathematical knowledge; and iii) Objectivity itself will be understood to be social.* Selain Ernest, terdapat sejumlah tokoh yang memandang matematika sebagai suatu konstruktivisme sosial. Misalnya, Dienes (Ruseffendi, 1988). mengatakan bahwa matematika adalah ilmu seni kreatif. Oleh karena itu, matematika harus dipelajari dan diajarkan sebagai ilmu seni.

Bourne juga memahami matematika sebagai konstruktivisme sosial dengan penekanannya pada *knowing how*, yaitu pembelajar dipandang sebagai makhluk yang aktif dalam mengkonstruksi ilmu pengetahuan dengan cara berinteraksi dengan lingkungannya. Hal ini berbeda dengan pengertian *knowing that* yang

dianut oleh kaum absolutis, di mana pebelajar dipandang sebagai mahluk yang pasif dan seenaknya dapat diisi informasi dari tindakan untuk mencapai suatu tujuan tertentu (Romberg, 1992).

Kitcher lebih memfokuskan perhatiannya kepada komponen dalam kegiatan matematika (Jackson, 1992). Dia mengklaim bahwa matematika terdiri atas komponen-komponen: 1) bahasa (*language*) yang dijalankan oleh para matematikawan, 2) pernyataan (*statements*) yang digunakan oleh para matematikawan, 3) pertanyaan (*questions*) penting yang hingga saat ini belum terpecahkan, 4) alasan (*reasonings*) yang digunakan untuk menjelaskan pernyataan, dan 5) ide matematika itu sendiri. Bahkan secara lebih luas matematika dipandang sebagai *the science of pattern*.

Ciri utama matematika adalah penalaran deduktif, yaitu kebenaran suatu pernyataan diperoleh sebagai akibat logis kebenaran sebelumnya, sehingga kaitan antar pernyataan dalam matematika bersifat konsisten. Kecerdasan matematika-logika memuat kemampuan seseorang dalam berpikir secara induktif dan deduktif, berpikir menurut aturan logika, memahami dan menganalisis pola angka-angka, serta memecahkan masalah dengan menggunakan kemampuan berpikir (Sindhunata, 2000).

Matematika secara umum ditegaskan sebagai penelitian pola dari struktur, perubahan, dan ruang; tak lebih resmi, seorang mungkin mengatakan adalah penelitian bilangan dan angka. Dalam pandangan formalis, matematika adalah pemeriksaan aksioma yang menegaskan struktur abstrak menggunakan logika simbolik dan notasi matematika; pandangan lain tergambar dalam filosofi matematika. Sedangkan dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), matematika didefinisikan sebagai ilmu tentang bilangan, hubungan antara bilangan, dan prosedur operasional yang digunakan dalam penyelesaian masalah mengenai bilangan (Alwi, 2002).

Pembelajaran *Problem Solving*

Keterampilan *problem solving* adalah suatu yang sangat esensial untuk mencapai kesuksesan dalam berbagai kegiatan dalam kehidupan sehari-hari. Lulusan yang memiliki kemampuan *problem solving* dapat menjadi peserta didik

seumur hidup yang mampu menganalisa secara kritis persoalan-persoalan yang kompleks (Koray dkk, 2008).

Menurut Van Huevelen, Mc Dermot (dalam Geigher dkk), untuk melatih intelektual siswa maka siswa diberi kesempatan untuk menjelaskan jawaban dengan bahasa sendiri. Selaras dengan apa yang dinyatakan oleh Radish (1994) bahwa siswa-siswa harus diberi kesempatan untuk berperilaku sebagai ahli dan memberikan penekanan pada persoalan kualitatif.

Pada tahun 1983, Mayer mendefinisikan *problem solving* sebagai suatu proses yang terdiri dari beberapa langkah di mana siswa yang akan memecahkan masalah harus menemukan hubungan antara pengalaman masa lalu (skema) dan masalah yang sedang dihadapi kemudian mencari solusi masalah yang sedang dihadapi.

Menurut Annetta dkk (2007), proses penyelesaian masalah mendorong siswa untuk mengubah dan menilai pemahaman mereka secara kontinyu dan menuntun mereka untuk mengerti sesuatu yang baru. Memberikan informasi yang terpisah, dapat memotivasi siswa untuk menyelesaikan masalah. Untuk menyelesaikan masalah siswa harus melakukan kegiatan seperti: (1) Observasi, (2) Mengumpulkan informasi, (3) Merumuskan hipotesis, (4) Melakukan eksperimen, (5) Mengumpulkan data, (6) Analisis data, (7) Menarik Kesimpulan

Mengingat pembelajaran adalah proses aktif yang mengharuskan siswa untuk mengkonstruksi mental pada bagian pebelajar. Dengan menyadari adanya masalah siswa mengalami konflik kognitif ketika cara pikir mereka tidak menghasilkan apa yang diharapkan. Menurut piaget konflik-konflik kognitif ini membimbing siswa untuk akomodasi dan adaptasi.

Penguasaan Konsep

Secara umum konsep adalah suatu abstraksi yang menggambarkan ciri-ciri umum sekelompok objek, peristiwa atau fenomena lainnya (Amin, 1987). Oleh karena itu, konsep ada disemua bidang kehidupan, termasuk di dalamnya ilmu pengetahuan (sains) dan matematika. Woodruff (Amin, 1987), mendefinisikan konsep sebagai berikut: (1) gagasan (ide) relatif sempurna dan bermakna, (2) suatu pengertian tentang suatu objek, (3) produk subyektif yang berasal dari cara

seseorang membuat pengertian terhadap-objek-objek atau benda-benda melalui pengalamannya (setelah melakukan persepsi terhadap objek atau benda).

Menurut Ausubel (Dahar, 1996), konsep-konsep diperoleh dengan dua cara, yaitu: (1) pembentukan konsep (*concept formation*), asimilasi konsep (*concept assimilation*). Pembentukan konsep merupakan proses induktif. Dalam proses induktif anak dilibatkan belajar penemuan (*discovery learning*). Melalui belajar penemuan peserta didik akan merasakan suatu yang dipelajari akan bertahan lama dibandingkan dengan cara belajar hapalan. Sementara perolehan konsep melalui asimilasi erat kaitannya dengan proses deduktif. Dalam proses ini peserta didik memperoleh konsep dengan cara menghubungkan atribut konsep dengan gagasan yang relevan dalam struktur kognitif.

Penguasaan adalah kemampuan menerangkan sesuatu dengan kata-kata sendiri, mengenal sesuatu yang dinyatakan dengan kata-kata yang berbeda dengan kata-kata dalam buku teks (Burhanudin, 1982), seorang mahasiswa dikatakan telah menguasai konsep apabila ia mampu mendefinisikan, mengidentifikasi dan memberi contoh atau bukan contoh konsep, sehingga dengan kemampuan ini ia bisa membawa suatu konsep dalam bentuk lain yang tidak sama dengan buku teks. Dengan penguasaan konsep peserta didik mampu mengenali prosedur atau proses perhitungan yang benar serta mampu menyatakan dan menafsirkan gagasan untuk memberikan alasan induktif dan deduktif sederhana secara lisan, tertulis atau demonstrasi (Depdiknas, 2004).

Penguasaan konsep yang dimaksud dalam penelitian ini adalah kemampuan mahasiswa untuk memahami konsep-konsep matematika, baik secara teori maupun penerapannya dalam kehidupan sehari-hari berdasarkan aspek kognitif Bloom yang terdiri dari aspek pengetahuan (C1), pemahaman (C2), penerapan (C3), analisis (C4), dan sintesis (C5).

Indikator penguasaan konsep dihubungkan dengan tingkat berpikir domain kognitif Bloom terdiri dari enam tingkatan dengan aspek belajar yang berbeda-beda yaitu, (1) aspek pengetahuan berhubungan dengan kemampuan mengingat (*recall*) berbagai informasi yang diberi sebelumnya, (2) aspek pemahaman berhubungan dengan kemampuan menjelaskan pengetahuan, informasi yang telah diketahui dengan kata-kata sendiri, (3) aspek aplikasi merupakan kemampuan

untuk menggunakan atau menerapkan informasi yang telah dipelajari ke dalam situasi baru. (4) aspek analisis merupakan kemampuan mengidentifikasi, memisahkan dan membedakan komponen-komponen suatu fakta, konsep, pendapat, asumsi, hipotesis atau kesimpulan, dan memeriksa setiap komponen tersebut untuk melihat ada atau tidak adanya kontradiksi, (5) aspek sintesis merupakan kemampuan dalam mengaitkan berbagai elemen dan unsur pengetahuan yang ada sehingga terbentuk pola baru yang menyeluruh, dan (6) aspek evaluasi merupakan tingkatan tertinggi yang berhubungan dengan kemampuan membuat penilaian dan keputusan tentang nilai suatu pendapat, metode, produk dengan menggunakan kriteria tertentu.

METODE

Metode penelitian yang digunakan metode penelitian tindakan. Mengutip pendapat Kurt Lewin (Chandra, 2008): penelitian tindakan merupakan salah satu bentuk rancangan penelitian, dimana peneliti mendeskripsikan, menginterpretasi dan menjelaskan suatu situasi pada waktu yang bersamaan dengan melakukan perubahan atau intervensi dengan tujuan perbaikan atau partisipasi. *Action research* dalam pandangan tradisional adalah suatu kerangka penelitian pemecahan masalah, dimana terjadi kolaborasi antara peneliti dengan *client* dalam mencapai tujuan. Penelitian tindakan bertujuan untuk memperoleh pengetahuan untuk situasi atau sasaran khusus dari pada pengetahuan yang secara ilmiah tergeneralisasi.

Davison, Martinsons & Kock (Chandra, 2008) membagi *Action research* dalam 5 tahapan yang merupakan suatu siklus, yaitu :

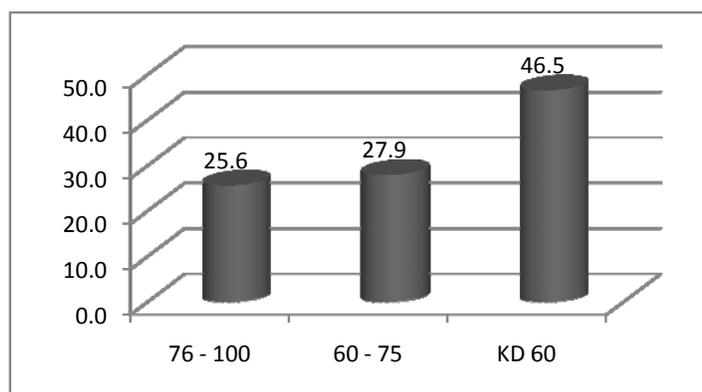
1. Melakukan diagnosa (*diagnosing*)
2. Membuat rencana tindakan (*action planning*)
3. Melakukan tindakan (*action taking*)
4. Melakukan evaluasi (*evaluating*)
5. Pembelajaran (*learning*)

Langkah-langkah yang dilaksanakan dalam penelitian ini tertera pada Gambar 1.

Secara lebih rinci deskripsi penguasaan tugas *problem solving* tertera pada Gambar 2. Berdasarkan gambar tersebut, 53,5% mahasiswa berada pada tingkat penguasaan tinggi yaitu dengan skor yang diperoleh antara 76 – 100 dan 46,5% mahasiswa berada pada tingkat penguasaan sedang, serta tidak ada mahasiswa yang tingkat penguasaan *problem solving* kurang dari 60 atau tergolong rendah. Hal tersebut menunjukkan bahwa tingkat penguasaan tugas *problem solving* mahasiswa sudah tergolong baik.

Deskripsi Penguasaan Konsep

Penguasaan konsep matematika mahasiswa didasarkan pada hasil ujian tengah semester dan ujian akhir semester. Gambaran umum penguasaan matematika tertera pada Gambar 3.



Gambar 3. Deskripsi Penguasaan Konsep Matematika

Berdasarkan data yang tertera pada gambar 3, sebanyak 25,6% mahasiswa telah menguasai konsep dengan kategori tinggi (skor berada pada rentang 76-100), 27,9% mahasiswa tingkat penguasaan konsepnya berada pada kategori sedang (rentang skor 60–75) dan masih cukup tinggi mahasiswa yang penguasaan konsepnya kurang dari 60. Hal ini sejalan dengan skor rata-rata tingkat penguasaan konsep sebesar 63,65 yang termasuk dalam kategori penguasaan konsep sedang. Penguasaan konsep matematika masih memerlukan perhatian untuk lebih ditingkatkan.

Daya Prediksi Tugas *Problem Solving* terhadap Penguasaan Konsep

Daya prediksi yang dimaksud dalam kajian ini didasarkan pada besarnya kontribusi dari variabel bebas terhadap variabel terikat, yaitu variabel bebas

tugas *problem solving* terhadap variabel terikat penguasaan konsep matematika. Besarnya kontribusi tersebut didasarkan pada nilai koefisien determinasi. Perhitungan koefisien determinasi tersebut menggunakan program SPSS for Windows versi 16.0. Hasil perhitungan tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil perhitungan Koefisien Determinasi

Mo- del	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	0,910(a)	0,829	0,824	5,69104	0,829	198,156	1	41	0,000

a Predictors: (Constant), TgsProbSolving

b Dependent Variable: PengKonsep

Berdasarkan hasil perhitungan yang tertera pada tabel 1, korelasi antara penguasaan tugas *problem solving* dan penguasaan konsep sebesar 0,910 yang termasuk pada kategori tinggi. Besar kontribusi dari penguasaan tugas *problem solving* terhadap penguasaan konsep matematika sebesar 82,9%. Hal ini menunjukkan bahwa penguasaan tugas *problem solving* dapat memberikan sumbangan terhadap penguasaan konsep matematika mahasiswa.

Hasil ini telah sejalan dengan tujuan perkuliahan matematika yaitu mampu melakukan pemecahan masalah. Jika mahasiswa mampu memecahkan masalah, maka siswa tersebut akan memiliki penguasaan konsep yang baik. Hasil penelitian ini juga sejalan dengan ciri utama Matematika adalah penalaran deduktif, yaitu kebenaran suatu pernyataan diperoleh sebagai akibat logis kebenaran sebelumnya, sehingga kaitan antar pernyataan dalam Matematika bersifat konsisten. Namun demikian, pembelajaran dan pemahaman suatu konsep dapat diawali secara induktif melalui peristiwa nyata atau intuisi. Proses induktif-deduktif dapat digunakan untuk mempelajari konsep Matematika. Kegiatan dapat dimulai dengan beberapa contoh atau fakta yang teramati, membuat daftar sifat yang muncul (sebagai gejala), memperkirakan hasil baru yang diharapkan, yang kemudian dibuktikan secara deduktif. Dengan demikian, cara belajar induktif dan deduktif dapat digunakan dan sama-sama berperan penting dalam mempelajari Matematika.

Penerapan cara kerja Matematika seperti ini diharapkan dapat membentuk sikap kritis, kreatif, jujur, sistematis, logis dan komunikatif pada mahasiswa.

Dengan demikian diharapkan mahasiswa akan memiliki kemampuan memperoleh, memilih dan mengelola informasi untuk bertahan pada keadaan yang selalu berubah, tidak pasti dan kompetitif.

KESIMPULAN

Berdasarkan uraian sebelumnya dapat disimpulkan bahwa penguasaan mahasiswa terhadap tugas *problem solving* dapat memberikan kontribusi positif terhadap penguasaan konsep matematika. Berdasarkan koefisien determinasi dapat dinyatakan bahwa tingkat penguasaan tugas *problem solving* dapat dijadikan acuan dalam memprediksi penguasaan konsep matematika mahasiswa. Mahasiswa yang tingkat penguasaan tugas *problem solving* tinggi maka diprediksi akan menguasai konsep matematika dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Andi Hakim Nasution. (1982). *Landasan Matematika*. Bogor: Bhatara
- Arend, Richard I. *Learning to teaching* Edisi Ketujuh (Alih bahasa Soethipto & Soethipto), Yogyakarta : Pustaka Pelajar
- Arikounto, S. (2006). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Chandra. (2008). *Action Research*. [Online]. Tersedia: <http://chandrax.wordpress.com/2008/07/05/action-research-penelitian-tindakan/> [5 Juli 2008]
- Dahar, R.W. (1989). *Teori-Teori Belajar*. Jakarta: Erlangga.
- Ernest, P. (1991). *The Philosophy of Mathematics Education*. London: Falmer.
- Frank Ayres, Jr. (1982). *Matrices – Schaum's Outline of Theory and Problem*, Singapore: McGraw Hill International Book Company.
- Gaigher, E. ,Rogan, J.M, & Braun, M.W.H. (2006), *The effect of a structured problem solving strategy on performance in physics in disadvantaged South African schools*. African Journal of Research in SMT Education, Volume 10(2) 2006, pp. 15-26
- Hasan Alwi, dkk. (2002). *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka.

- Ismail. (2003). *Model-Model Pembelajaran*, Jakarta: Direktorat Pendidikan Lanjutan Pertama Depdiknas.
- Jackson, P.W. (1992). *Handbook of Research on Curriculum*. New York: A Project of American Educational Research Association.
- Koray, Ö, Presle, A, Koksal, M S, & Özdemir, M. (2008). Enhancing problem-solving skills of pre-service elementary school teachers through problem-based learning, *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, Volume 9, Issue 2, Article 8, p.1 (Dec., 2008)
- Romberg, T.A. (1992). Problematic Features of the School Mathematics Curriculum, in J. Philip (Ed.). *Handbook of Research on Curriculum*. New York: A Project of American Educational Research Association.
- Ruseffendi, E.T. (1988). *Pengantar Kepada Membantu Guru Mengembangkan Kompetensinya dalam Pengajaran Matematika untuk Meningkatkan CBSA*. Bandung: Tarsito.
- Sujono. (1988). *Pengajaran Matematika untuk Sekolah Menengah*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Sumardyono. (2004). *Karakteristik Matematika dan Implikasinya terhadap Pembelajaran Matematika*. Yogyakarta: Depdiknas.
- Sutrisman dan G. Tambunan. (1987). *Pengajaran Matematika*. Jakarta: Penerbit Karunika-Universitas Terbuka.