

PENGGUNAAN MAPS (*MINNESOTA ASSESMENT OF PROBLEM SOLVING*) UNTUK MENGUKUR KEMAMPUAN *PROBLEM SOLVING* MAHASISWA JURUSAN TEKNIK SIPIL PRODI D-III TEKNIK PERTAMBANGAN PADA MATA KULIAH MEKANIKA BATUAN

Mitra Yadiannur⁽¹⁾, Kartini⁽²⁾, Ahmad Rizani⁽³⁾, Rahma Norfaeda⁽⁴⁾
mitrayadiannur@poliban.ac.id⁽¹⁾, kartini@poliban.ac.id⁽²⁾, a.rizani@poliban.ac.id⁽³⁾,
rahmanorfaeda@poliban.ac.id⁽⁴⁾

⁽¹⁾Prodi Teknik Sipil, Politeknik Negeri Banjarmasin
^(2,3,4)Prodi Teknik Pertambangan, Politeknik Negeri Banjarmasin

Ringkasan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kemampuan *problem solving* mahasiswa prodi D-III Pertambangan jurusan teknik sipil pada materi Mekanika Batuan dengan menggunakan rubrik MAPS. Jenis penelitian ini adalah penelitian kualitatif, yaitu peneliti mengumpulkan data secara langsung pada situasi tempat penelitian melalui observasi pengamatan. Data penelitian diperoleh secara langsung dari informan dengan menggunakan soal pemecahan masalah (*problem solving*) menggunakan rubrik MAPS. Data penelitian diperoleh secara langsung dari informan dengan menggunakan soal pemecahan masalah menggunakan rubrik MAPS yang kemudian dianalisis dengan menggunakan software IBM Statistic SPSS 20. Instrumen pengumpulan data dalam penelitian ini adalah lembar observasi pengamatan dan data hasil lembar jawaban tes mekanika batuan. Subjek yang terlibat dalam penelitian ini adalah 24 mahasiswa prodi D-III Teknik Pertambangan Jurusan Teknik Sipil. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kemampuan *problem solving* mahasiswa prodi D-III teknik pertambangan berada pada kategori sedang yang dibuktikan dengan rerata skor yang diperoleh 2,95.

Kata Kunci : *Problem solving*, MAPS, Mekanika Batuan

1. PENDAHULUAN

Problem solving atau dikenal sebagai proses pemecahan masalah merupakan suatu proses kompleks yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari kita terutama dalam bidang teknik. Sebagaimana diungkapkan oleh Jennifer L. Docktor, *et al* (2016) yang mengatakan bahwa *problem solving* merupakan suatu proses rumit (komplek) yang sangat bernilai dalam kehidupan sehari-hari dan krusial untuk dipelajari khususnya dalam bidang STEM.

Hal serupa disampaikan oleh Guler & Citlas (2011), yang mengatakan bahwa *problem solving* bertujuan untuk membuat peserta didik mampu berpikir dengan cara yang tepat. Hal senada juga diungkapkan oleh Novotna, *et al* (2014) yang mengatakan bahwa *problem solving* merupakan indikator dari suatu negara yang memegang kuat konsep-konsep dan ide-ide peserta didik dalam pembelajarannya.

Hasil penelitian yang didapatkan oleh Chu & MacGregor (2011), dan Caliskan & Erol

(2008), bahwa *problem solving* memberikan suatu solusi yang kompleks dan merupakan strategi yang efektif terhadap pencapaian fisika, kinerja pemecahan berbasis masalah dan penggunaan strategi. Berdasarkan hasil penelitian Chu & MacGregor (2011), juga menunjukkan bahwa dengan secara terus-menerus berlatih *problem solving* dapat membangkitkan pengalaman dalam mengambil solusi yang kompleks baik untuk tuntutan dalam dunia pekerjaan maupun dalam kehidupan kesehariannya. Kay (2010) dalam bukunya juga mengatakan bahwa *problem solving* adalah fokus area dalam pembelajaran abad 21.

Proses pemecahan masalah terjadi ketika seseorang perlu menyelesaikan situasi dimana mereka tidak tahu spesifik serangkaian tindakan yang dapat mereka gunakan untuk mencapai solusi tersebut. Pemecahan suatu masalah juga berarti melibatkan diri ke dalam sesuatu yang tidak diketahui solusi sebelumnya. Hal tersebut diungkapkan oleh Martinez (1998), yang mendefinisikan proses pemecahan masalah sebagai suatu proses

maju untuk mencapai tujuan ketika tujuan tersebut tidak pasti]. Hal senada juga diungkapkan oleh Suherman, dkk. (2003), yang mengatakan bahwa masalah berarti memuat suatu situasi dimana situasi tersebut mendorong seseorang untuk menyelesaikannya namun tidak mengetahui bagaimana cara menyelesaikannya.

Pada penelitian yang luas, terdapat dua perbedaan utama antara pemula dan ahli dalam menyelesaikan masalah, dimana hal tersebut terlihat dari bagaimana mereka mengorganisasikan pengetahuan dan proses pemecahan masalah mereka (D. P. Maloney, 2011 dan Jennifer L. Docktor & José P. Mestre, 2014). Seorang ahli mengklasifikasikan suatu masalah berdasarkan prinsip-prinsip dalam mengelola suatu proses dengan mengorganisasikan pengetahuan mereka untuk mengambil keputusan yang memiliki prinsip yang relevan dalam memecahkan masalah. Seorang pemula hanya mengklasifikasikan pengetahuan berdasarkan struktur luar dari masalah. Dengan kata lain, penyelesaian masalah untuk seorang ahli dilihat dari bagaimana mereka mengelola dan mengorganisasikan pengetahuan mereka, sedangkan bagi seorang pemula, hanya fokus kepada persamaan matematika dengan mencocokkannya langsung dengan persoalan yang dihadapi.

Hal umum bagi seseorang pengajar untuk menggunakan pemecahan masalah dalam mengajarkan materi dan menilai apakah materi tersebut telah dipelajari. Sebagai tambahan, pengajar sering memiliki tujuan untuk membantu siswa dalam membangun pengetahuan mereka, dimana membutuhkan suatu kerangka kerja *problem solving* dalam penilaiannya. Namun, terdapat satu hambatan yakni kurangnya standar yang divalidasi, alat penilaian umum dan sederhana dalam mengukur kualitas kemampuan *problem solving* seseorang (Docktor, *et al*, 2016).

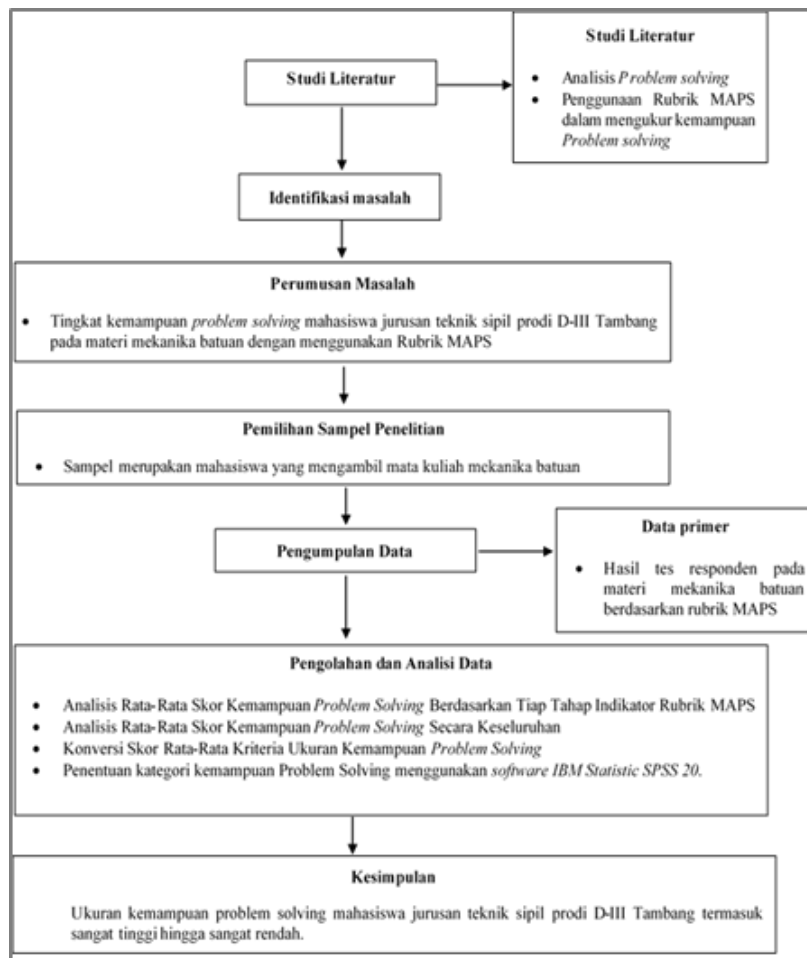
Berdasarkan fakta penelitian tersebut, maka diperlukan suatu bentuk instrument alat

ukur yang mampu menilai tingkat kemampuan *problem solving* seseorang. Docktor, *et al* (2016), mengembangkan suatu rubrik penilaian *problem solving* yakni MAPS (*Minnesota Assesment of Problem solving*) sebagai solusi untuk menilai tingkat pemecahan masalah seseorang melalui lembar jawaban, serta sebagai sarana bagi para pengajar untuk mempermudah mereka dalam mengetahui tingkat kemampuan *problem solving* seseorang tanpa harus melalui proses wawancara yang merupakan standar utama dalam penilaian *problem solving*.

Berdasarkan hal tersebut, maka penelitian ini berfokus untuk mengkaji tingkat kemampuan *problem solving* dengan menggunakan rubrik MAPS guna untuk mengetahui sejauh mana kemampuan pemecahan masalah mahasiswa jurusan teknik sipil prodi D-III Pertambangan.

2. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian kualitatif, yaitu peneliti mengumpulkan data secara langsung pada situasi tempat penelitian melalui observasi pengamatan. Data penelitian diperoleh secara langsung dari informan dengan menggunakan soal pemecahan masalah (*problem solving*) menggunakan rubrik MAPS. Data penelitian diperoleh secara langsung dari informan dengan menggunakan soal pemecahan masalah (*problem solving*) menggunakan rubrik MAPS yang kemudian dianalisis dengan menggunakan software IBM Statistic SPSS 20. Instrumen pengumpulan data dalam penelitian ini adalah lembar observasi pengamatan dan data hasil lembar jawaban tes mekanika batuan. Subjek yang terlibat dalam penelitian ini adalah 24 mahasiswa prodi D-III Teknik Pertambangan Jurusan Teknik Sipil. Pemilihan subjek berdasarkan teknik *purposive sampling*. Diagram alir penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Data yang telah dikumpulkan akan dianalisis untuk mengetahui tingkat kemampuan *problem solving* mahasiswa dengan menghitung rata-rata skor yang diperoleh dan kemudian dikonversikan berdasarkan kategori yang ditunjukkan pada Tabel 1 (Widoyoko, E. P, 2014).

Tabel 1. Konversi Skor Rata-Rata Kriteria Ukuran Kemampuan *Problem Solving*

NO	RENTANG SKOR (I)	KATEGORI
1	$X \geq 4.3$	Sangat Tinggi
2	$3.1 < x \leq 4.3$	Tinggi
3	$1.9 < x \leq 3.1$	Sedang
4	$0.7 < x \leq 1.9$	Rendah
5	$X \leq 0.7$	Sangat Rendah

Deskripsi Hasil Penelitian

Dalam penelitian ini, peneliti mengumpulkan informasi berdasarkan hasil tes pada materi mekanika batuan, yang kemudian dinilai berdasarkan rubrik MAPS yang telah ditetapkan.

Item soal yang diberikan kepada mahasiswa terdiri dari 13 item dengan setiap item butir soal dinilai berdasarkan kategori rubrik MAPS. Penilaian rubrik MAPS terdiri atas 5 kategori dengan rentang skor 0 – 5 dengan tambahan 2 kategori yang tidak diaplikasikan dalam perhitungan yakni NA (masalah) dan NA (solver) yang dapat dilihat pada Tabel 2, sedangkan hasil penilaian evaluasi pengerjaan mahasiswa D-III Teknik Pertambangan yang dinilai berdasarkan rubrik MAPS dapat dilihat pada Tabel 2.

3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

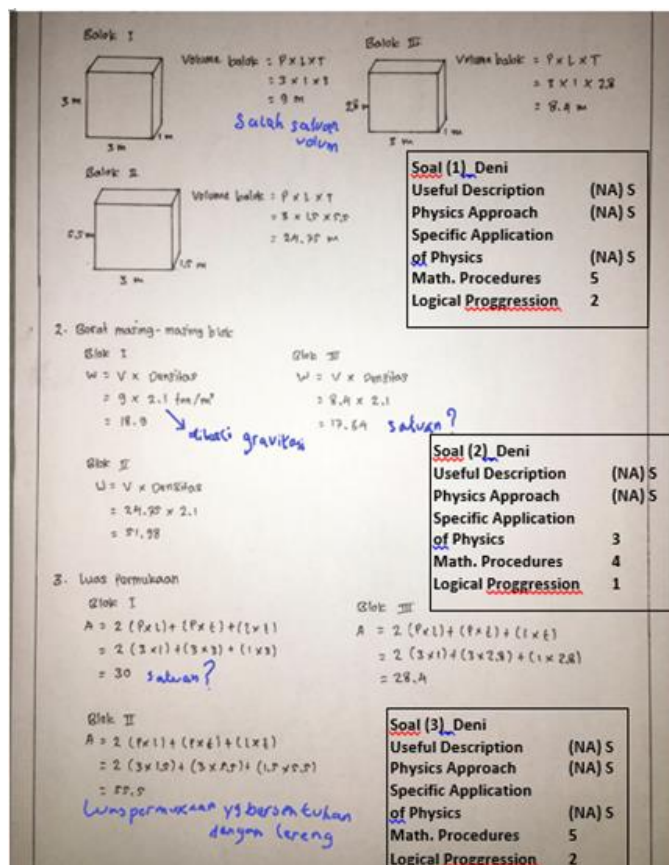
Tabel 2. Rubrik MAPS Dalam Menilai Kemampuan *Problem Solving*

Indikator Penilaian	Skor Penilaian						NA (masalah)	NA (solver)
	5	4	3	2	1	0		
Useful Description	Deskripsi berguna, sesuai dan lengkap	Deskripsi berguna tapi mengandung minor	Bagian dari deskripsi yang tidak berguna, hilang,	Sebagian besar deskripsi tidak berguna,	Seluruh deskripsi tidak berguna dan/ atau	solusinya tidak termasuk deskripsi dan itu perlu untuk masalah ini	Tidak diperlukan deskripsi pada masalah ini. (yaitu, diberikan dalam pernyataan	Tidak diperlukan deskripsi untuk solver ini

Indikator Penilaian	Skor Penilaian						NA (masalah)	NA (solver)
	5	4	3	2	1	0		
		kelalaian atau kesalahan	dan/atau mengandung kesalahan	hilang atau mengandung kesalahan	mengandung kesalahan		masalah/solver	
Physics Approach	Pendekatan fisika yang sesuai dan lengkap	Pendekatan fisika berisi kelalaian atau kesalahan	Beberapa konsep dan prinsip-prinsip pendekatan fisika yang hilang dan/atau tidak sesuai	Sebagian besar pendekatan fisika hilang atau tidak sesuai	Semua konsep dan prinsip-prinsip yang dipilih tidak sesuai	Solusinya tidak mengindikasikan pendekatan, dan diperlukan untuk masalah/solver ini	Sebuah eksplisit pendekatan fisika yang tidak diperlukan untuk masalah ini. (yaitu, diberikan dalam masalah)	Eksplisit pendekatan fisika tidak diperlukan untuk solver ini
Specific Application of Physics	Penerapan spesifik fisika tepat dan selesai	Penerapan spesifik fisika mengandung kelalaian atau kesalahan	Bagian penerapan spesifik fisika hilang atau mengandung kesalahan	Sebagian penerapan spesifik fisika hilang atau mengandung kesalahan	Seluruh penerapan spesifik fisika tidak sesuai atau mengandung masalah	Solusi tidak menunjukkan sebuah penerapan fisika dan itu perlu	Penerapan spesifik fisika tidak diperlukan untuk masalah ini	Penerapan spesifik fisika tidak diperlukan untuk solver ini
Mathematical Procedures	Prosedur matematika tepat dan lengkap	Prosedur matematika digunakan dengan tepat, tidak ada kesalahan	Prosedur matematika hilang atau mengandung kesalahan	Sebagian besar prosedur matematika hilang atau mengandung kesalahan	Semua prosedur matematika tidak sesuai dan mengandung kesalahan	Tidak ada bukti prosedur matematika dan itu tidak perlu	Tidak diperlukan prosedur matematika untuk masalah yang sangat sederhana	Prosedur matematika tidak perlu untuk solver ini
Logical Progression	Seluruh solusi masalah jelas, dan terhubung logis	Solusinya jelas dan terfokus pada kesalahan kecil	Bagian dari solusi tidak jelas, dan tidak konsisten	Sebagian besar solusi tidak jelas, dan tidak konsisten	Seluruh solusi tidak jelas, dan tidak konsisten	Tidak ada bukti perkembangan logis dan itu perlu	Kemajuan logis tidak diperlukan untuk masalah ini	Perkembangan logis tidak difokuskan untuk solver ini

Tabel 3. Deskripsi Data Kemampuan *Problem Solving* Mahasiswa Berdasarkan Rubrik MAPS

Indikator	Useful Description	Physics Approach	Specific Application of Physics	Matemathical Procedures	Logical Progression	Keseluruhan
Kriteria	<i>Rendah</i>	<i>Tinggi</i>	<i>Tinggi</i>	<i>Tinggi</i>	<i>Sedang</i>	<i>Sedang</i>
Rata-rata	1,73	3,60	3,50	3,57	2,35	2,95
Standar Deviasi	0,88	0,72	0,69	0,62	0,69	0,53
Skor tertinggi yang dicapai	3,40	4,60	4,33	4,78	4,38	4,61
Skor Terendah yang dicapai	0,80	2,60	2,50	2,90	1,54	2,10



Gambar 2. Hasil Penilaian Berdasarkan Rubrik MAPS

Berdasarkan Tabel 3. dapat dilihat bahwa kemampuan *problem solving* mahasiswa secara keseluruhan berada dalam kategori sedang dengan rerata nilai 2,95, sedangkan untuk masing-masing indikator rubrik MAPS diperoleh hasil kategori rendah untuk indikator *Useful Description* dengan rerata nilai 1,73; kategori tinggi untuk *Physics Approach*, *Specific Application of Physics*, serta *Mathematical Procedures* dengan masing-masing rerata nilai 3,60, 3,50, dan 3,57; Kategori sedang untuk *Logical Progression* dengan rerata nilai 2,35.

Tabel 4. Distribusi Frekuensi dan Persentase Kemampuan *Problem Solving* Mahasiswa Berdasarkan Rubrik MAPS

Indikator		Sangat Tinggi	Tinggi	Sedang	Rendah	Sangat Rendah	Jumlah
Useful Description	f	1	3	3	17	0	24
	%	4,2	12,5	12,5	70,8	0	100
Physics Approach	f	6	12	6	0	0	24
	%	25,0	50,0	25,0	0	0	100
Specific Application of Physics	f	5	13	6	0	0	24
	%	20,8	54,2	25,0	0	0	100
Matemathical Procedures	f	4	15	6	0	0	24
	%	16,7	62,5	25,0	0	0	100
Logical Progression	f	1	4	15	3	0	24
	%	4,3	17,4	65,2	13,0	0	100
Keseluruhan	f	1	4	19	0	0	24
	%	4,2	16,7	79,2	0	0	100

Berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan bahwa kemampuan *problem solving* terendah mahasiswa teknik pertambangan terletak pada indikator *Useful Description* (Penggunaan Deskripsi) yang kemudian diikuti dengan *Logical Progression* (Perkembangan Logis) pada kriteria sedang.

Distribusi frekuensi dan persentase kemampuan *Problem Solving* mahasiswa dapat dilihat pada Tabel 4.

Berdasarkan data Tabel 4. diperoleh informasi bahwa secara keseluruhan tidak terdapat mahasiswa yang masuk dalam 2 kriteria yaitu sangat rendah dan rendah, hanya 1 orang yang masuk dalam kategori sangat tinggi, sedangkan sebagian besar mahasiswa berada pada kriteria sedang 19 orang dan 4 orang berada pada kriteria tinggi.

Pembahasan

Data yang disajikan pada Tabel 3 dan Tabel 4 menunjukkan bahwa mahasiswa prodi D-III teknik pertambangan memiliki kemampuan *problem solving* dalam kriteria sedang. Secara keseluruhan, mahasiswa masih belum mampu menyelesaikan soal tes yang diberikan. Hal ini disebabkan karena mahasiswa belum sepenuhnya memahami materi yang diberikan, belum terbiasa menyelesaikan soal non rutin, dan belum mampu memahami konseptual permasalahan untuk memecahkan masalah. Hal ini dibuktikan dengan kriteria rendah pada kategori *Useful Description* dan *Logical Progression* dengan kriteria sedang.

Kemampuan *problem solving* mahasiswa dapat meningkat dengan secara rutin membiasakan diri dalam menyelesaikan permasalahan. Hal ini diungkapkan oleh Chu & MacGregor (2011) bahwa dengan secara terus menerus berlatih *problem solving*, dapat membangkitkan pengalaman dalam mengambil solusi yang kompleks. Dengan demikian, dapat dinyatakan bahwa untuk mencapai kemampuan *problem solving* yang tinggi diperlukan kebiasaan dalam menyelesaikan permasalahan. Dalam penelitian Prakitipong & Nakamura (2006), dalam proses pemecahan masalah (*problem solving*) terdapat banyak faktor yang mendukung seseorang untuk mampu menjawab secara tepat, namun terdapat 2 hambatan yang membuat seseorang tidak mampu menjawab dengan tepat, yaitu : masalah dalam pemahaman konsep (*conceptual understanding*) yang berkaitan dengan memahami makna dari persoalan yang diberikan, dan masalah dalam *mathematical process* yang terdiri atas transformasi, keterampilan, dan proses. Berdasarkan pernyataan tersebut, disimpulkan bahwa mahasiswa harus mampu dan terbiasa memahami informasi yang diminta dalam soal, termasuk pentingnya pengetahuan dan keterampilan dalam menyelesaikan soal bukan hanya pada hasil akhir.

4. PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data secara umum didapatkan bahwa kemampuan *problem solving* mahasiswa jurusan teknik sipil prodi D-

III Teknik Pertambangan berada pada kriteria sedang yang dibuktikan dengan rerata skor secara keseluruhan 2,95.

5. DAFTAR PUSTAKA

1. Çaliskan, S., Selçuk, G.S., & Erol, M. (2008). The effect of problem solving instruction on physics achievement, problem solving performance and strategy use. *American Journal Physics Education*, Vol. 2 No. 3, ISSN 1870-9095.
2. Chu, Yun & MacGregor, J. N. (2011) "Human performance on insight problem solving: a review," *The Journal of Problem Solving*: Vol. 3: Iss. 2, Article 6. <http://dx.doi.org/10.7771/1932-6246.1094>
3. D. P. Maloney, 2011, in Getting Started in PER, Reviews in PER Vol. 2, edited by C. Henderson and K. A. Harper (American Association of Physics Teachers, College Park, MD), <http://www.per-central.org/items/detail.cfm?ID=11457>
4. Guler, G. & Citlas, A. (2011). The visual representation usage levels of mathematics teachers and students in solving verbal problem. *International Journal of Humanities and Social Science*, Vol 1 nomor 11 (pp.145-154).
5. Jennifer L. Docktor & José P. Mestre. (2014). Synthesis of discipline-based education research in physics. *Phys. Rev. ST Phys. Educ. Res.* 10, 020119.2014.
6. Jennifer L. Docktor, et al. (2016). Assessing student written problem solutions: A problem-solving rubric with application to introductory physics. *Phys. Rev. ST Phys. Educ. Res.* 12, 010130.
7. Kay, K. (2010). *21st century skills: why they matter, what they are, and how we get there*. Foreword in: *21st Century Skills: Rethinking how students learn*, J. Bellanca and R. Brandt (eds.) US: Learning Tree.
8. M. E. Martinez. (1998). *What is problem solving?*, Phi Delta Kappan 79,1998, pp 605
9. Novotna, J., et al. (2014). Problem solving in school mathematics based on heuristic strategies. *Journal and Responsibility in Education and Science*, Vol. 7, No 1 (pp. 1-6). Diambil pada tanggal 16 Januari 2017 dari <http://www.eriesjournal.com/papers/article228.pdf>.
10. Prakitipong, N. & Nakamura, S. (2006) Analysis of mathematics performance of

grade five students in Thailand using Newman procedure. *Journal international Cooperation in Education*, 9, 111-122.

11. Suherman, H., dkk, 2003, *Strategi pembelajaran matematika kontemporer*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia
12. Widoyoko, E. P, 2014, *Evaluasi program pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar