

Kemampuan Koneksi Matematis dan Peta Konsep Siswa SMP melalui Model Pembelajaran *Advance Organizer*

Samsul Bahri¹, Rahmah Johar¹, M. Duskri²

¹Prodi Magister Pendidikan Matematika Program Pascasarjana Universitas Syiah Kuala Banda Aceh

²Prodi Pendidikan Matematika Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Pendidikan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh
Email: sison.bahri@gmail.com

Abstract. *Mathematics is structured that any material science related. To understand the interrelated mathematical material this needs the capability matematis. Kemampuan connection mathematical connection is very important and is one of the capabilities that must be owned by a person and the unavoidable presence when someone studying mathematics. This study aims to determine: Is the increase in mathematical connection ability of students who obtain advance learning through learning model organizer better than students who received conventional learning, interaction learning model initial advance organizer with the ability of students to increase the ability of students' mathematical connections, and describes the ability to make map concept of junior high school students who acquire learning through advanced learning model organizer. This research uses experimental methods kuantitatif dengan approach. The population in this study were all seventh grade students of SMP Negeri 5 Lhokseumawe consisting of ten classes. As a sample of randomly selected classes will be the subject of study chosen as an experimental class VIII class and class VII5 control. Instrumen elected as class research in this study is testing the ability to connect mathematical description shaped totaled about 5 grains soal. Koefisien the reliability test of 0.672 koefisien reliabilitas tests showed high levels. The results showed that: (1) Increased ability of students being taught mathematical connection with the advance organizer learning model is better than the students who obtain konvensional baik overall learning and based on the level of the student. (2) There is no interaction learning model initial advance organizer with the ability of students to increase the ability of students' mathematical connections. (3) The ability of the students create concept maps in learning mathematics through advanced learning model organizer adalah well.*

Keywords: *Learning Model Advance Organizer, Ability Mathematical Connections, and Concept Map*

Pendahuluan

Matematika memiliki peranan penting dalam berbagai aspek kehidupan terutama dalam perkembangan sains dan teknologi. Serta matematika menjadi pondasi utama dalam mengembangkan ilmu pengetahuan yang lain, seperti: kimia, fisika, biologi, ekonomi, dan lain-lain yang diselesaikan dengan menggunakan kemampuan matematika.

Matematika merupakan ilmu terstruktur yang setiap materinya saling berkaitan. Untuk memahami materi matematika yang saling berkaitan ini perlu adanya kemampuan koneksi matematis. Kemampuan koneksi matematis sangat penting dan merupakan salah satu kemampuan yang harus dimiliki dan tidak dapat dihindari kehadirannya disaat seseorang mempelajari matematika. Seperti kesepakatan para ahli matematika yang menetapkan lima kemampuan dasar matematika yaitu pemecahan masalah

(*problem solving*), penalaran dan bukti (*reasoning and proof*), komunikasi (*communication*), koneksi (*connections*), dan representasi (*representation*) (Sumarno: 2012).

Menurut Afgani (2011: 4.19) kemampuan koneksi matematis (*mathematical connections*) didasarkan pada pendapat bahwa matematika sebagai koneksi antar topik matematika (*body of knowlegde*), koneksi dengan disiplin ilmu lain, serta digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Melalui kemampuan koneksi matematis (*mathematical connections*) diharapkan konsep pemikiran dan wawasan siswa semakin terbuka terhadap matematika, tidak hanya berfokus pada topik tertentu saja yang dipelajari, sehingga akan menimbulkan sifat positif terhadap matematika itu sendiri.

Berdasarkan kajian terdahulu yang dilakukan peneliti melalui observasi kelas dan wawancara (2013) pada salah satu SMP di Banda Aceh diperoleh data bahwa kemampuan siswa untuk melakukan koneksi matematika masih rendah. Siswa mampu menemukan jawaban atas persoalan yang diberikan tetapi mereka tidak yakin untuk mengemukakan alasan dalam melakukan perhitungan, terutama proses perhitungan yang menghubungkan materi matematika pada pokok bahasan yang sedang dipelajari dengan materi matematika pada pokok bahasan yang telah dipelajari. Siswa kesulitan menyelesaikan soal matematika yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.

Kemampuan koneksi matematis akan terlihat apabila siswa dapat membuat peta konsep. Peta konsep dikembangkan oleh Novak di Cornell University pada tahun 1960. Karya ini didasarkan pada teori-teori David Ausubel, yang menekankan pentingnya pengetahuan sebelumnya untuk dapat belajar tentang konsep-konsep baru. "*Concept maps are intended to represent meaningful relationships between concepts in the form of propositions* (Novak and Gowin, 1985: 15)." Berdasarkan definisi tersebut dapat disimpulkan bahwa peta konsep merupakan suatu diagram atau skema yang digunakan untuk menyatakan hubungan yang bermakna antara konsep-konsep dalam bentuk dua atau lebih konsep yang dihubungkan oleh kata penghubung. "*A concept map is a visual tool for representing knowledge relationships in a concept map* (Mwakapenda & Adler, (2002: 62)." Peta konsep bukan hanya menggambarkan konsep-konsep yang penting melainkan juga menghubungkan antara konsep-konsep atau ide-ide pengetahuan.

Novak (dalam Varghese, 2009) menyimpulkan bahwa "*Meaningful learning involves the assimilation of new concepts and propositions into existing cognitive structures.*" Pembelajaran akan sangat bermakna jika siswa mampu menghubungkan konsep-konsep dengan kata penghubung menjadi proposisi yang bermakna kedalam struktur kognitif yang ada. Novak (1984) menjelaskan bahwa peta konsep dapat dilakukan untuk beberapa

tujuan: (1) untuk menghasilkan ide-ide; (2) untuk merancang struktur yang kompleks; (3) untuk menghubungkan ide-ide yang kompleks; (4) untuk membantu belajar dengan eksplisit mengintegrasikan pengetahuan baru dan lama; dan (5) untuk menilai pemahaman atau mendiagnosa kesalahpahaman. Namun berdasarkan pengamatan yang dilakukan Rahmat (2013), pada salah satu SMP di Banda Aceh di dalam proses pembelajaran sebagian besar siswa belum mampu menghubungkan mengolompokkan ide-idenya dalam sebuah gambar yang berbentuk peta konsep. Hal ini disebabkan siswa masih belum terbiasa dengan suasana pembelajaran matematika dengan mengaitkan antar materi dan menyajikan materi dalam sebuah peta konsep.

Berdasarkan uraian di atas perlu dipilih suatu model pembelajaran yang membiasakan siswa untuk mengkonstruksi sendiri pengetahuannya, sehingga siswa mampu melakukan koneksi antar materi matematika itu sendiri dan membuat peta konsep dalam menghubungkan antara konsep yang akan dipelajari dengan konsep yang lama. Model pembelajaran yang sebaiknya diterapkan adalah model pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk membantu siswa mengatur informasi dengan menghubungkannya ke struktur kognitif.

Salah satu model pembelajaran yang tepat untuk meningkatkan kemampuan koneksi matematis adalah model pembelajaran *advance organizer*. Pada pelaksanaannya, model pembelajaran *advance organizer* dapat dibantu dengan berbagai sarana seperti, peta konsep, bagan, diagram, media, dan sebagainya. Sebagaimana yang dikemukakan oleh Aziz (2011: 99) bahwa penerapan model pembelajaran *advance organizer* dalam pembelajaran matematika dapat menggunakan teknik-teknik yang lebih bervariasi. Variasi yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu menggunakan peta konsep. Untuk itu, Ausubel (dalam Joyce et al, 2009: 281) merekomendasikan model pembelajaran *advance organizer* untuk menjembatani pengetahuan yang sedang dipelajari dengan pengetahuan yang telah dimiliki siswa. Sebagaimana yang dikemukakan oleh Ausubel (dalam Joyce et al, 2009: 281) bahwa model pembelajaran *advance organizer* dirancang untuk memperkuat struktur kognitif siswa guna membangun pengetahuan mereka tentang materi pelajaran tertentu dan bagaimana mengelola, memperjelas dan memelihara pengetahuan tersebut dengan baik. Dahar (1989: 118) menjelaskan bahwa model pembelajaran *advance organizer* berguna untuk mengajarkan isi pelajaran yang mempunyai struktur teratur. Oleh karena itu terlihat adanya kesesuaian model pembelajaran *advance organizer* dengan karakteristik matematika yang dipelajari.

Menurut Curzon (dalam Shihusa and Keraro, 2009: 414), “*Advance organizers are therefore frameworks that enable students learn new ideas or information and meaningfully link these ideas to the existing cognitive structure.*” Model pembelajaran *advance organizer* sangat berguna untuk membangun ide-ide atau informasi baru untuk mengaitkan dan menghubungkan konsep-konsep secara bermakna dengan struktur kognitif yang ada.

Menurut Joyce et al (2009: 288) model pembelajaran *advance organizer* memiliki tiga tahap kegiatan yaitu:

Tahap pertama: Presentasi Advance Organizer.

1. Batasan mater;
2. Menyajikan peta konsep materi sebelumnya;
3. Memberikan contoh-contoh;
4. Mengulang;
5. Mendorong kesadaran pengetahuan dan pengalaman siswa.

Tahap kedua: Presentasi Tugas atau Materi Pembelajaran.

1. Menyajikan materi;
2. Memperjelas pengolahan materi sebelumnya;
3. Memperjelas aturan materi yang akan dikerjakan dan cara membuat peta konsep;
4. Membuat peta konsep.

Tahap Ketiga: Memperkuat Pengolahan Kognitif.

1. Melakukan refleksi terhadap penyelidikan;
2. Menyimpulkan materi;
3. Membangkitkan pendekatan kritis pada mata pelajaran.

Terdapat beberapa penelitian terdahulu yang pernah dilakukan tentang tehnik peta konsep dan model pembelajaran *advance organizer*. Salah satu penelitian yang menggunakan tehnik peta konsep adalah penelitian Varghese (2009) yang menyatakan bahwa peta konsep dapat menunjuk peningkatan dalam pemahaman matematika. Selanjutnya penerapan model pembelajaran *advance organizer* (Bahri dan Rahmat, 2013) menunjukkan bahwa kemampuan siswa dalam memahami matematika meningkat dan suasana pembelajaran matematika dengan menggunakan model pembelajaran *advance organizer* menyenangkan siswa. Oleh karena itu, model pembelajaran *advance organizer* dapat mengaktifkan siswa dalam mengaitkan antar materi dan menghubungkan informasi dengan ide-ide baru, dengan demikian konsep-konsep yang sulit akan lebih mudah dipahami oleh siswa dan bertahan lebih lama serta siswa mampu mengolompokkan ide-idenya dalam sebuah gambar yang berbentuk peta konsep.

Metode

Sudjana(2004) menyatakan bahwa penelitian eksperimen adalah suatu penelitian yang berusaha mencari pengaruh variabel tertentu terhadap variabel lain dalam kondisi yang terkontrol secara ketat. Pada penelitian ini terdapat variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas yaitu pembelajaran matematika dengan model pembelajaran *advance organizer*, sedangkan variabel terikat yaitu kemampuan koneksi matematis dan membuat peta konsep siswa. Sesuai dengan jenis penelitian yang telah ditetapkan, maka dipilih satu bentuk desain “*Pre-Tes-Post-tes Control Group Design*” Sudjana (2004), dengan desain sebagai berikut:

Tabel 1 Desain Penelitian

| Kelas | Pre-test | Perlakuan | Post-test |
|------------|----------------|-----------|----------------|
| Eksperimen | O ₁ | X | O ₂ |
| Kontrol | O ₁ | - | O ₂ |

Keterangan:

O₁ = Pretes

O₂ = Postes

X = Pembelajaran Matematika Siswa dengan model pembelajaran *Advance organizer*

- = Metode Konvensional

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa SMP Negeri 5 Lhokseumawe kelas VII yang terdiri atas sepuluh kelas. Sedangkan sampel yang dipilih 2 (dua) kelas yaitu kelas VII₁ dan kelas VII₅, dengan teknik pengambilan sampel secara *random sampling*. Kemudian dilakukan undian untuk kelas eksperimen dan kontrol. Kelas VII₁ yang terpilih sebagai kelas eksperimen dan kelas VII₅ sebagai kelas kontrol.

Pengembangan instrumen yang akan digunakan untuk mengukur kemampuan koneksi matematis dan membuat peta konsep siswa diawali dengan berkonsultasi dengan validator untuk mendapatkan saran terhadap soal tes yang digunakan. Validator terdiri dari dosen pendidikan matematika FKIP Unsyiah, guru bidang studi matematika dan teman sejawat yang memiliki potensi akademik yang baik. Setelah mendapatkan saran dari validator dan dilakukan perbaikan maka dilanjutkan dengan melakukan uji coba di sekolah. Uji coba yang dilakukan bertujuan untuk mengukur kecukupan waktu serta keterbacaan soal. Soal tes yang baik harus melalui beberapa tahap penilaian diantaranya, analisis validitas, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran.

Data hasil tes kemampuan koneksi matematis siswa yang ditinjau dengan model pembelajaran *advance organizer* dan konvensional, dianalisis dengan cara membandingkan skor pretes dan postes. Pengujian ini dilakukan untuk data skor *gain* ternormalisasi

kemampuan koneksi matematis. Uji statistik menggunakan Uji kriteria pengujian Tolak H_0 Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$.

Analisis kemampuan membuat peta konsep menggunakan rubrik. Rubrik merupakan seperangkat penilaian yang berisi kriteria penilaian dan berguna untuk guru dalam rangka menilai atau memberikan skor terhadap suatu subjek, topik, atau aktivitas. Namun rubrik juga bisa berbentuk penskoran deskriptif yang menggambarkan tingkatan-tingkatan kriteria penampilan siswa.

Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil pengujian normalitas dan homogenitas, diketahui bahwa data N-gain kemampuan koneksi matematis kedua kelas berdistribusi normal dan variansinya juga homogen sehingga statistik yang digunakan untuk menguji hipotesis penelitian adalah uji parametrik yaitu uji anava dua jalur. Selanjutnya akan dilakukan pengujian terhadap hipotesis penelitian berikut yaitu “peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan model pembelajaran *advance organizer* lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional. Terdapat interaksi model pembelajaran *advance organizer* dengan dengan kemampuan awal siswa terhadap peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa.

Dengan menggunakan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ maka kriteria pengujiannya adalah sebagai berikut:

1. Terima H_0 jika nilai sig. $\geq \alpha$
2. Tolak H_0 jika nilai sig. $< \alpha$

Tabel 2 Rangkuman Uji ANAVA Faktorial 2 x 3 Kemampuan Koneksi Matematis Siswa Berdasarkan Model Pembelajaran dan Kemampuan Awal Siswa

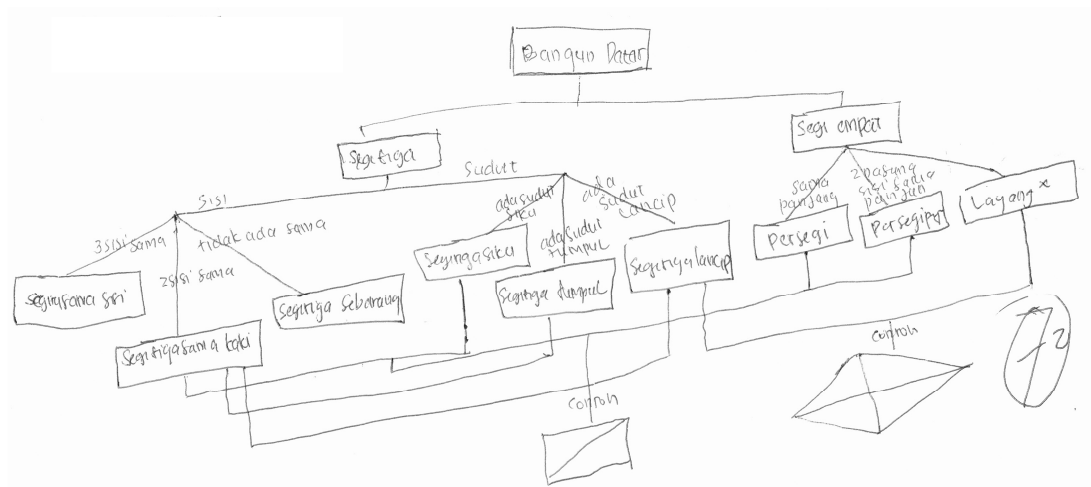
| Source | Type III Sum of Squares | Df | Mean Square | F | Sig. |
|-----------------------------|-------------------------|----|-------------|--------|------|
| Pembelajaran | .257 | 1 | .257 | 14.853 | .000 |
| Nilai_KAM | .255 | 2 | .127 | 7.373 | .001 |
| Pembelajaran * Nilai_KAM | .036 | 2 | .018 | 1.052 | .355 |
| Error | 1.124 | 65 | .017 | | |
| Total | 15.478 | 71 | | | |
| Corrected Total | 1.812 | 70 | | | |

Dari tabel di atas diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,000, nilai tersebut lebih kecil dari nilai $\alpha = 0,05$, dan nilai t_{hitung} adalah 14,853 lebih besar t_{tabel} adalah 2,000,

maka tolak H_0 dan terima H_a , hal berarti bahwa kemampuan koneksi matematis siswa dengan menerapkan model pembelajaran *advance organizer* berbeda secara signifikan dari pada siswa yang pembelajarannya secara konvensional dapat diterima. Karena perbedaan tersebut signifikan dan rata-rata kemampuan koneksi matematika siswa dengan menerapkan pembelajaran *advance organizer* lebih besar daripada siswa yang pembelajarannya secara konvensional, maka kemampuan koneksi matematika siswa dengan menerapkan pembelajaran *advance organizer* lebih baik daripada siswa yang pembelajarannya secara konvensional.

Curzon (dalam Shihusa and Keraro, 2009: 414), "*Advance organizers are therefore frameworks that enable students learn new ideas or information and meaningfully link these ideas to the existing cognitive structure.*" Model pembelajaran *advance organizer* sangat berguna untuk membangun ide-ide atau informasi baru untuk mengaitkan dan menghubungkan konsep-konsep secara bermakna dengan struktur kognitif yang ada. Hal ini sesuai dengan penelitian Ersiraji (2012) yang menunjukkan bahwa pembelajaran *advance organizer* dapat meningkatkan aktivitas dan hasil belajar siswa, ditemukan bahwa 75% dari seluruh siswa yang diberikan tes setelah perlakuan hasil belajar siswa meningkat.

Kemampuan siswa membuat peta konsep setelah pembelajaran berlangsung memperoleh nilai rata-rata 74,97 (74,97 % dari nilai ideal). Hal ini berarti bahwa hampir seluruh siswa mampu membuat peta konsep melalui model pembelajaran *advance organizer*. Namun tidak satu pun siswa mampu membuat peta konsep dengan lengkap ini terbukti nilai maksimal penilaian peta konsep siswa adalah 88 (88 % dari nilai ideal). Sebagian besar siswa mengalami kendala dalam mengaitkan konsep segitiga dengan segiempat, sehingga siswa lebih fokus mengaitkan segitiga berdasarkan sisi dengan segitiga berdasarkan sudut tanpa memperhatikan keterkaitan konsep luas segitiga dengan segiempat. Sebagian kecil siswa khususnya siswa yang kemampuan awalnya tinggi bisa mengaitkan konsep luas segitiga dengan segiempat tetapi tidak maksimal. Sebagaimana diungkapkan Serdan (2011), "*none of the two group did not put any cross links with other topic as good as possible in their concept maps.*" Salah satu peta konsep yang dibuat siswa seperti pada gambar 1 berikut:



Gambar 1 Jawaban Kemampuan Siswa Membuat Peta Konsep

Berdasarkan hasil analisis data kemampuan siswa membuat peta konsep diperoleh kemampuan rata-rata 74,97 (74,97 % dari nilai ideal). Hal ini berarti kemampuan siswa dalam membuat peta konsep pada pembelajaran matematika berada pada katagori tinggi.

Simpulan dan Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dikemukakan pada bagian terdahulu dapat diambil beberapa simpulan yang berkaitan dengan kemampuan koneksi matematis dan peta konsep siswa SMP melalui model pembelajaran *advance organizer*. Diperoleh bahwa peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran melalui model pembelajaran *advance organizer* lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional baik secara keseluruhan maupun berdasarkan level siswa. Disamping itu tidak terdapat interaksi model pembelajaran *advance organizer* dengan kemampuan awal siswa terhadap peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa. Kemampuan siswa membuat peta konsep pada pembelajaran matematika melalui model pembelajaran *advance organizer* adalah baik.

Model Pembelajaran *advance organizer* dalam pembelajaran matematika di Sekolah Menengah Pertama perlu lebih dikembangkan lagi agar siswa lebih bisa mengasah kemampuan koneksi matematis dan membuat peta konsep. Adapun saran-saran yang dapat penulis kemukakan yaitu model pembelajaran *advance organizer* sangat potensial untuk diterapkan dalam pembelajaran matematika. Model pembelajaran *advance organizer* akan sangat baik diterapkan dalam rangka memenuhi tujuan mata pelajaran matematika

kepadasatuanpendidikandasardanmenengah. diharapkan bagi para guru untuk menerapkan model pembelajaran *advance organizer* dalam pembelajaran matematika di sekolah. diharapkan kepada peneliti-peneliti selanjutnya kiranya dapat menerapkan model pembelajaran *advance organizer* pada pokok bahasan yang lain serta mengembangkan aspek kemampuan yang lain seperti kemampuan penalaran, pemecahan masalah, kreativitas, berpikir kritis, dan kemampuan lainnya.

Daftar Pustaka

- Afgani, J.D. (2011). *Analisis Kurikulum Matematika*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Aziz, T. A. (2008). *Pembelajaran Matematika dengan Advance Organizer dengan peta Konsep untuk Meningkatkan Kemampuan Metakognisi Siswa SMA*. TesisUnimed: Tidak diterbitkan
- Dahar, R.W. (1989). *Teori-Teori Belajar*. Jakarta: Erlangga.
- Depdiknas (2006). *Ringkasan Kegiatan Belajar Mengajar*. (online). http://www.puskur.or.id/data/ringkasan_kbm.pdf, 2002, *Makalah*. Diakses Tanggal 11 Januari 2014
- Johar, R. (1994). *Studi Tentang Penggunaan Tehnik Pemetaan Konsep dalam Proses Belajar Mengajar Mtematika*. Padang: Institut dan Ilmu Pendidikan Padang. Tidak Diterbitkan
- _____ (2006). *Strategi Belajar Mengajar*. Banda Aceh: Universitas Syiah Kuala.
- Joyce, B., Weil, M., Calhoun, E. (2009). *Model's of Teaching (Model-Model Pengajaran Edisi Kedelapan Diterjemahkan oleh Ahmad Fawaid dan Ateilla Mirza)*. Cirebon Timur: Pustaka Pelajar
- Mwakapenda, W. & Adler, J. (2002). "Do I still remember?": Using concept mapping to explore student understanding of key concepts in secondary mathematics. *Journal of Research in Science Teaching*, 27(10), s937-949
- NCTM.(1989). *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*. Reston, VA: Authur.
- _____ (2000). *Principles and Standar for Scholl Matematics. USA: NCTM*
- Novak. & D. B. Gowin. (1984). *Learning How to Learn*. New York and Cambridge: Cambridge University Press.
- Novak. J.(1991). Clarify with concept maps. *The Science Teacher*, 58(7): 45-49.

- Shihusa.H and Keraro.F.N, (2009).Using Advance Organizers to Enhance Students' Motivation in Learning Mathematics. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 2009, 5(4), 413-420.
- Sukmadinata, N.S. (2007). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Remaja Rosdakarya
- Sumarno.U, dan Johar, R. (2012).*Evaluasi Pembelajaran Matematika*. Banda Aceh: Universitas Syiah Kuala
- Sumarno.U (2012).*Pengukuran dan Evaluasi dalam Pembelajaran Matematika*. Bandung: Tidak Diterbitkan
- Varghese, T. (2009). Concept Maps to Assess Student Teachers' Understanding of Mathematical Proof: *Journal of Research The Mathematics Educator*, 2009, Vol. 12, No.1, 49-68