

Penerapan Teori Piaget dalam Pembelajaran Matematika di Sekolah Menengah Atas: Studi Kasus di Sekolah SMA Negeri 3 Medan

Mesayu Ardiningtyas¹, Tua Halomoan Harahap², Elis Mardiana Panggabean³
Program Studi Magister Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah
Sumatera Utara

ARTICLE INFO

Article history:

Received: 2022,10-12

Revised 2022, 10-20

Accepted, 2022,10-24

Keywords :

Piaget's theory,
mathematics learning,
senior high school,
cognitive development
stages
problem-solving

ABSTRACT

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji lebih jauh teori perkembangan kognitif Jean Piaget tentang pembelajaran matematika menurut tingkat berpikir anak di tingkat SMA. Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini adalah jurnal, artikel, observasi kelas, dan wawancara guru. Teknik pengumpulan data adalah studi kepustakaan dan wawancara. Analisis data menggunakan analisis isi. Hasil penelitian ini menunjukkan perkembangan kognitif anak pada tahap usia operasional formal (12 tahun – dewasa) dalam pembelajaran matematika. Pembelajaran matematika di SMA disesuaikan dengan tahapan usianya. Hal ini sesuai dengan penerapan teori perkembangan Jean Piaget. Mengacu pada bagaimana manusia tumbuh, beradaptasi, dan berubah sepanjang perjalanan hidupnya melalui perkembangan fisik, perkembangan kepribadian, perkembangan sosioemosional, perkembangan kognisi (berpikir), dan perkembangan bahasa. Selain itu tingkat pemahaman model dan metode serta penanganan yang digunakan juga berbeda-beda. Hasil penelitian dapat menjadi dasar pengajaran guru agar pembelajaran menjadi lebih efektif, efisien dan tepat sasaran. Terutama untuk mewujudkan tercapainya tujuan pendidikan nasional.

The purpose of this study is to examine further the theory of cognitive development by Jean Piaget on learning mathematics according to the level of thinking of children at the high school level. Sources of data used in this research are journals, articles, class observations, and teacher interviews. The data collection technique is library research and interviews. Data analysis uses content analysis. The results of this study indicate the cognitive development of children at the formal operational age stage (12 years - adults) in learning mathematics. Mathematics learning in high school is adjusted to its age stages. This is in accordance with the implementation of Jean Piaget's theory of development. Refers to how people grow, adapt, and change throughout their life's journey through physical development, personality development, socio-emotional development, cognition (thinking) development, and language development. In addition the level of understanding of models and methods as well as the handling used also varies. The results of the research can become the basis for teaching teachers so that learning becomes more effective, efficient, and right on target. Especially to realize the achievement of national education goals.

This is an open-access article under the CC BY-SA license



Mesayu Ardiningtyas,

Program Studi Magister Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Jl. Denai No.217, Tegal Sari Mandala II, Kec. Medan Denai, Kota Medan, Sumatera Utara 20371

mesayuardiningtyas07@gmail.com

PENDAHULUAN

Pendidikan matematika memainkan peran penting dalam membentuk perkembangan kognitif dan kemampuan pemecahan masalah siswa. Dalam beberapa tahun terakhir, telah ada minat yang meningkat untuk mengeksplorasi pendekatan inovatif dalam mengajar matematika yang sesuai dengan kemampuan kognitif siswa. Salah satu teori yang sangat terkenal yang telah banyak diteliti dan diterapkan dalam bidang pendidikan adalah teori perkembangan kognitif Piaget.

Teori Piaget menekankan pentingnya konstruksi pengetahuan individu melalui keterlibatan aktif dengan lingkungan belajar. Menurut Piaget, anak-anak mengalami perkembangan kognitif melalui tahap-tahap yang berbeda, termasuk tahap sensorimotor, praoperasional, operasional konkret, dan operasional formal. Setiap tahap ditandai dengan kemampuan dan keterbatasan kognitif yang unik.

Teori Piaget mengenai perkembangan kognitif memberikan batasan kembali mengenai kecerdasan, pengetahuan dan relasi anak didik dengan lingkungannya. Kecerdasan merupakan proses berkesinambungan membentuk struktur yang diperlukan dalam interaksi berkelanjutan dengan lingkungan. Struktur yang dibentuk oleh kecerdasan, pengetahuan sangat subjektif waktu masih bayi dan masa kanak-kanak awal dan menjadi objektif dalam masa dewasa awal. Perkembangan cara berfikir dari masa bayi sampai usia dewasa meliputi masa sensorimotor (0-2 tahun), anak mengalami dunianya



melalui gerak dan inderanya serta mempelajari permanensi objek; pra operasi (2-6 tahun), anak memulai kecakapan motorik; operasi konkrit (7-12 tahun), anak mulai berpikir secara logis; dan operasi formal (13-17 tahun), adanya penalaran abstrak (Feldmeier, 2007: 40). Proses dibentuknya setiap struktur yang lebih kompleks ini adalah asimilasi dan akomodasi, yang diatur oleh ekuilibrisasi.

Sesuai dengan tahap operasional Piaget, di tingkat SMA telah berlangsung tahapan kognitif operasional formal (12 tahun-dewasa), di mana anak dapat memikirkan situasi hipotesis secara penuh. Pada tahap ini, anak sudah mampu berpikir abstrak. Misalkan, apabila dihadapkan kepada suatu benda berbentuk kerucut. Seperti halnya ia ingin mengetahui volume dari topi ayahnya yang berbentuk kerucut. Lalu ia mengukur topi tersebut dan memperoleh tinggi dan jari - jari kerucut. Untuk menyelesaikan persoalan tersebut, maka guru sudah terlebih dahulu memberikan konsep kepada siswa mengenai bangun ruang (volume kerucut).

Dalam konteks pendidikan matematika di Sekolah Menengah Atas, pemahaman dan penerapan teori Piaget dapat memberikan wawasan berharga dalam merancang strategi pembelajaran yang efektif. Dengan menyelaraskan metode pengajaran dengan kemampuan kognitif siswa, pendidik dapat menciptakan pengalaman belajar yang menarik yang mendorong pemahaman yang mendalam, berpikir kritis, dan kemampuan pemecahan masalah.

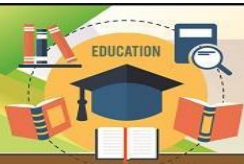
Guru sangat berperan di dunia pendidikan dalam pencapaian tujuan pembelajaran yang diharapkan. Tugas guru adalah memberikan layanan kepada peserta didik dalam mencapai tujuan belajar dengan baik agar peserta didik bisa memanfaatkan waktu dalam pembelajaran dengan baik (Sopian, 2016). Oleh karena itu, untuk menciptakan suasana belajar yang lebih aktif tidak berpusat pada guru (*student dominated class*), menciptakan suasana menyenangkan dan pengalaman belajar yang menarik sehingga mendorong pemahaman yang mendalam, berpikir kritis, dan siswa memiliki kemampuan pemecahan masalah, maka perlu diterapkan metode belajar yang tepat bagi siswa. Kenyataannya, masih banyak ditemui guru menyampaikan materi dengan cara konvensional dalam pembelajaran matematika. Guru cenderung lebih berperan aktif dalam proses pembelajaran dibandingkan siswa (Biantoro, Kristanti, & Mursyidah, 2020). Hal tersebut membuat siswa tergantung pada guru dalam menghimpun informasi terkait materi pembelajaran sehingga dapat memperlambat perkembangan aspek kognitif, psikomotorik, dan afektif siswa. Siswa juga menjadi tidak terbiasa berpikir kreatif dan kritis. Kebanyakan siswa pada saat pemecahan masalah masih merasa bingung sehingga diharapkan siswa bertanya, namun terkadang siswa juga merasa kesulitan untuk bertanya. Padahal belajar seharusnya tidak hanya dipandang sebagai proses memberikan atau menyalurkan pengetahuan yang dimiliki oleh guru kepada siswa, namun ada timbal balik sehingga siswa juga harus berperan aktif.

Pengetahuan matematika meliputi kemampuan memecahkan masalah, kemampuan bernalar, konsep, algoritma, keterkaitan antar konsep, dan dapat mengkomunikasikan ide serta gagasan. Tertera dalam Permendiknas No 22 tahun 2006 bahwa tugas utama guru matematika adalah membimbing dalam menemukan cara memecahkan masalah yang mungkin sulit bagi siswa, serta membimbing siswa tentang cara belajar yang benar sehingga dengan hal tersebut siswa dapat menggunakannya di masa akan datang (Manullang, 2014). Oleh karena itu, tujuan pembelajaran jangka panjang yaitu untuk menciptakan kompetensi para siswa, jika sudah lulus dari sekolah yang sudah ditempuh dan dapat mengembangkan serta memecahkan permasalahan yang akan muncul di kemudian hari.

Dengan demikian untuk melihat potensi manfaatnya, diperlukan studi empiris untuk menguji penerapan teori Piaget secara praktis dalam pendidikan matematika di tingkat Sekolah Menengah Atas. Studi kasus ini bertujuan untuk menyelidiki penerapan teori Piaget dalam pembelajaran matematika di SMA Negeri 3 Medan.

Temuan dari studi ini akan berkontribusi pada pengetahuan yang ada tentang penerapan teori Piaget dalam pendidikan matematika di tingkat Sekolah Menengah Atas. Wawasan yang diperoleh dapat menginformasikan strategi pembelajaran dan pengembangan kurikulum, yang pada akhirnya meningkatkan kualitas pendidikan matematika dan mendorong perkembangan kognitif dan kemampuan pemecahan masalah siswa di SMA Negeri 3 Medan dan lingkungan pendidikan serupa.

Pembelajaran adalah proses aktif dan reflektif dari berpikir, kegiatan, dan pengalaman untuk menciptakan pengetahuan baru serta tujuan lain (Burns, Dimock, & Martinez, 2000:1). Pembelajaran juga dapat didefinisikan sebagai perangkat peristiwa yang dirancang untuk menghasilkan belajar (Gagne, Briggs, & Wager, 2010). Selanjutnya menurut Uno (2007:83), pembelajaran merupakan



kegiatan memilih, menetapkan dan mengembangkan metode untuk mencapai hasil pembelajaran yang diinginkan. Berdasarkan pendapat beberapa ahli tersebut dapat disimpulkan bahwa pembelajaran adalah kegiatan yang dirancang untuk memperoleh pengetahuan baru dan mencapai tujuan pembelajaran yang diinginkan.

Menurut Sukmadinata (2002), pembelajaran memiliki tujuan diantaranya: (1) agar siswa dapat mengatur waktu dan memusatkan perhatian pada tujuan yang ingin dicapai; (2) guru dapat mengatur kegiatan instruksional, metode, strategi untuk mencapai tujuan tersebut; dan (3) guru sebagai evaluator yang dapat menyusun tes sesuai dengan apa yang harus dicapai oleh anak didik.

Berdasarkan Lampiran Permendikbud nomor 59 tahun 2014, matematika adalah ilmu universal yang berguna bagi kehidupan manusia, mendasari perkembangan teknologi modern, berperan dalam berbagai ilmu, dan memajukan daya pikir manusia. Selanjutnya Ruseffendi (2006:260) mendefinisikan matematika sebagai hasil pemikiran manusia yang berhubungan dengan ide, proses, dan penalaran menggunakan simbol, notasi atau lambang yang seragam yang dapat dipahami matematikawan di seluruh dunia. Berdasarkan pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa matematika adalah ilmu yang dapat mengembangkan konsep, ide, pola berpikir dan hubungan dengan pembuktian yang logis untuk membantu manusia dalam mengatasi permasalahannya.

Suherman, dkk (2003:15) menyatakan bahwa matematika sekolah adalah matematika yang diajarkan di pendidikan dasar (SD dan SMP) dan pendidikan menengah (SMA dan SMK). Dalam Permendikbud nomor 59 tahun 2014 terdapat beberapa karakteristik matematika dalam proses pembelajaran yang berlangsung di sekolah sebagai berikut: a. Objek yang dipelajari abstrak, yaitu sebagian besar yang dipelajari dalam matematika adalah angka atau bilangan yang secara nyata tidak ada atau merupakan hasil pemikiran otak manusia. b. Kebenarannya berdasarkan logika, yaitu kebenaran dalam matematika adalah kebenaran secara logika bukan empiris. Kebenaran matematika tidak dapat dibuktikan melalui eksperimen seperti dalam ilmu fisika atau biologi. c. Pembelajarannya secara bertingkat dan kontinu, yaitu penyajian materi matematika disesuaikan dengan tingkatan pendidikan dan dilakukan secara terus-menerus. d. Ada keterkaitan antara materi yang satu dengan yang lainnya, yaitu materi yang akan dipelajari harus memenuhi atau menguasai materi sebelumnya. e. Menggunakan bahasa simbol, yaitu penyampaian materi menggunakan simbol-simbol yang telah disepakati dan dipahami secara umum. f. Diaplikasikan di bidang ilmu lain, maksudnya materi matematika banyak digunakan atau diaplikasikan dalam bidang ilmu lain.

Berdasarkan karakteristik tersebut, matematika dapat membantu siswa untuk berpikir secara sistematis, melalui urutan-urutan yang teratur dan tertentu. Matematika juga dapat mengembangkan kepekaan, kesadaran atau kepedulian siswa dalam memahami fenomena-fenomena empiris yang ditemui dalam kehidupan nyata. Manfaat yang diperoleh dengan belajar matematika diantaranya sebagai berikut: (1) mengembangkan cara berpikir secara sistematis dan logis; (2) mengembangkan sifat matematika seperti teliti, cermat, bertanggung jawab, dan hati-hati; (3) mengembangkan penalaran dan pemecahan masalah-masalah yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari siswa; dan (4) relevan dengan ilmu sains.

Pembelajaran matematika pada tingkatan SMA berbeda dengan tingkatan sebelumnya. Siswa pada tingkat SMA rata-rata berusia 15-19 tahun. Berdasarkan tingkat perkembangan intelektual Piaget, anak SMA berada pada tingkat formal yaitu anak dapat menggunakan operasi konkret untuk membentuk operasi yang lebih kompleks, merumuskan hipotesis, mengombinasikan gagasan, proporsi yang mungkin, dan berpikir reflektif yaitu berpikir tentang berpikirnya yang termasuk kemampuan metakognisi (Dahar, 2006:39).

METODE PENELITIAN

Metode penelitiannya deskriptif, penelitian deskriptif berfokus pada penjelasan sistematis tentang fakta yang diperoleh saat penelitian dilakukan. Teknik pengumpulan datanya menggunakan studi Pustaka dan wawancara. Studi pustaka berisi teori yang relevan dengan masalah-masalah penelitian. Adapun masalah pada penelitian ini adalah untuk mengkaji lebih jauh tentang teori perkembangan kognitif oleh Jean Piaget terhadap pembelajaran matematika sesuai tingkat berpikir anak di tingkat SMA, dan bagaimana penerapannya berdasarkan studi kasus di SMA Negeri 3 Medan. Penelitian mengacu pada jurnal yang memiliki relevansi kata kunci pada judul. Kata kunci yang digunakan adalah; Teori Kognitif Jean Piaget, fase dan tahap perkembangan kognitif, dan Mata

pelajaran Matematika. Teknik analisis data setelah keseluruhan data terkumpul, langkah selanjutnya penulis menganalisa data tersebut sehingga ditarik suatu kesimpulan. Untuk memperoleh hasil yang benar dan tepat dalam menganalisa data penulis menggunakan teknik analisis isi. Analisis isi adalah penelitian yang bersifat pembahasan mendalam terhadap suatu informasi tertulis, hasil wawancara, ataupun berupa dokumentasi. Analisis dapat digunakan untuk menganalisa semua bentuk komunikasi, hasil wawancara, observasi maupun semua bahan dokumentasi yang lainnya..

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan melalui: (1) kajian pustaka, (2) wawancara dengan siswa maupun guru, dan (3) dokumentasi berupa foto hasil pekerjaan siswa dalam menyelesaikan permasalahan.

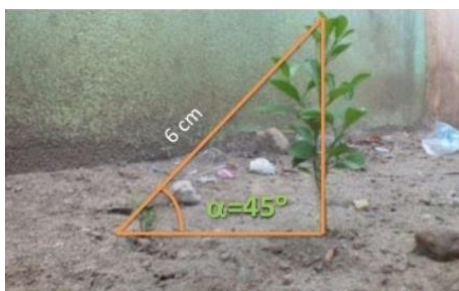
HASIL PENELITIAN

Teori Perkembangan Kognitif Jean Piaget merujuk pada bagaimana orang tumbuh, menyesuaikan diri, dan berubah sepanjang perjalanan hidupnya melalui perkembangan fisik, perkembangan kepribadian, perkembangan sosioemosi, perkembangan kognisi (pemikiran), dan perkembangan bahasa (Khiyarusoleh, 2016). Istilah cognitive berasal dari kata cognition, kesamannya knowing, berarti mengetahui.

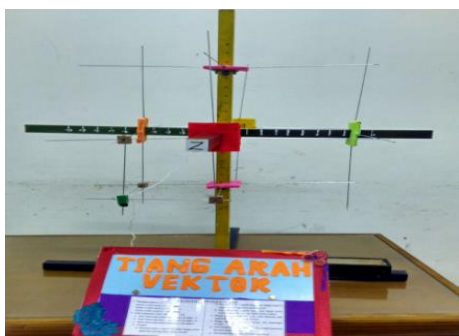
Dalam arti yang luas cognitive (kognisi) ialah perolehan, penataan, dan Analisis Teori Perkembangan Kognitif Piaget. Teori kognitif menjadi populer sebagai salah satu domain atau ranah psikologis manusia. Ranah psikologis yang meliputi perilaku mental yang berhubungan dengan pemahaman, pertimbangan, pengolahan informasi, pemecahan masalah, kesengajaan, dan keyakinan. Ranah kejiwaan berpusat pada otak dan juga berhubungan dengan konasi (kehendak) dan afeksi (perasaan) yang bertalian dengan ranah rasa.

Teori perkembangan kognitif Piaget menjelaskan bagaimana cara anak dapat beradaptasi dan menginterpretasikan dengan objek serta kejadian di sekitarnya. Bagaimana cara anak mempelajari ciri dan fungsi dari objek seperti mainan, perabot, dan makanan serta objek-objek sosial seperti diri, orangtua, dan teman. Serta bagaimana cara mengelompokkan objek-objek untuk mengetahui persamaan-persamaan dan perbedaan-perbedaannya, untuk memahami penyebab terjadinya perubahan dalam objek - objek dan peristiwa-peristiwa dan untuk membentuk perkiraan tentang objek-objek dan peristiwa tersebut (Basri, 2018).

Berikut beberapa dokumentasi dari observasi penerapan pembelajaran matematika di SMA yang menerapkan teori perkembangan kognitif Piaget.



Gambar 1. Penerapan trigonometri



Gambar 2. Alat Peraga Vektor



Gambar 3. Proyek penerapan materi tiga dimensi SMA



HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Matematika sekolah merupakan matematika yang telah dipilah-pilah dan disesuaikan dengan tahap perkembangan intelektual siswa dan matematika salah satu ilmu yang digunakan sebagai sarana dalam mengembangkan kemampuan berpikir bagi para siswa. Perbedaan antara matematika sebagai ilmu dengan matematika sekolah memiliki sedikit perbedaan. Perbedaan itu dalam bentuk penyajiannya, pola pikir, keterbatasan semesta, dan tingkat keabstrakannya (Muslihatun et al., 2019).

Matematika (Safitri et al., 2021) merupakan ilmu pengetahuan yang objek kajiannya bersifat abstrak sehingga memerlukan penalaran deduktif untuk memahaminya. Pembelajaran matematika selalu dikaitkan dengan kesiapan kognitif dan proses belajarnya dipandang sebagai hasil pencapaian dan perkembangan dari struktur kognitif. Kesiapan belajar anak ditinjau dari kesiapan struktur kognitifnya, yaitu kapasitas kemampuan berpikir secara terorganisir dan terkoordinir. Struktur kognitif diperlukan sebagai cara untuk mengembangkan kemampuan penalaran yang dapat distimulasi melalui pengkajian matematis suatu objek.

Kegiatan pembelajaran matematika pada tahap operasional konkret harus memperhatikan karakter anak. Pada mata pelajaran matematika salah satu tujuan pembelajarannya adalah tujuan praktis.

Tujuan praktis (practical goal) ini berkaitan dengan pengembangan kemampuan siswa untuk menggunakan matematika untuk menyelesaikan masalah yang terkait dengan kehidupan sehari-hari. Dari salah satu tujuan ini, maka dalam mendidik anak disesuaikan dengan tahap perkembangan berpikirnya.

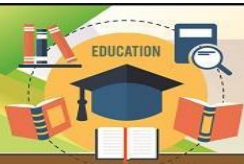
Matematika di tingkat SMA lebih abstrak daripada di tingkat sebelumnya. Pembelajaran matematika di tingkat SMA membutuhkan alat peraga atau media pembelajaran yang membantu siswa untuk mengkonstruksi pengetahuan yang diterimanya.

Penerapan Teori Piaget pada tahapan kognitif operasional formal (12 tahun – dewasa) melalui pemanfaatan alat peraga atau pemecahan masalah dalam kehidupan sehari – hari terlihat sering dilaksanakan di SMA Negeri 3 Medan. Hal ini bisa dilihat dari hasil observasi pembelajaran di kelas maupun dari wawancara.

KESIMPULAN

Teori perkembangan kognitif Piaget adalah salah satu teori yang menjelaskan bagaimana anak beradaptasi dengan menginterpretasikan obyek dan kejadian-kejadian di sekitarnya. Konsep utama dalam teori Piaget adalah intelegensi (kecerdasan), skemata, asimilasi dan akomodasi. Sedangkan kunci utama teori Piaget yang harus diketahui guru matematika yaitu perkembangan kognitif seorang siswa bergantung kepada seberapa jauh siswa itu dapat memanipulasi dan aktif berinteraksi dengan lingkungannya. Artinya, seberapa jauh pengetahuan atau pengalaman barunya itu dapat dikaitkan.

Piaget mendeskripsikan tahap perkembangan anak dalam empat tahap utama, yaitu: 1. Sensorimotor (0-2 tahun), di mana anak berhadapan langsung dengan lingkungan dengan menggunakan refleks bawaan mereka; 2. Pra-operasional (2-7 tahun), di mana anak mulai menyusun konsep sederhana; 3. Operasional konkret (7-12 tahun), di mana anak menggunakan tindakan yang telah diinteriorisasikan atau pemikiran untuk memecahkan masalah dalam pengalaman mereka; dan 4. Operasional formal (12 tahun-dewasa), di mana anak dapat memikirkan situasi hipotesis secara penuh. Bagi guru matematika, teori belajar Piaget jelas sangat relevan untuk diterapkan terutama pada masing-masing tahap perkembangan kognitif anak, karena dengan menggunakan teori ini, guru dapat mengetahui adanya tahap-tahap perkembangan tertentu pada kemampuan berpikir anak dikelasnya. Dengan demikian guru bisa memberikan perlakuan yang tepat bagi siswanya, misalnya dalam memilih cara penyampaian materi bagi siswa, penyediaan alat-alat peraga dan sebagainya, sesuai dengan tahap perkembangan kemampuan berpikir yang dimiliki oleh masing-masing siswa.



DAFTAR PUSTAKA

- Basri, H. (2018). Kemampuan kognitif dalam meningkatkan efektivitas pembelajaran ilmu sosial bagi siswa sekolah dasar. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 18(1), 1-9. <https://doi.org/10.17509/jpp.v18i1.11054>.
- Biantoro, N. O. P. H., Kristanti, F., & Mursyidah, H. (2020). Pengaruh penilaian kinerja dan kecerdasan emosional berdasarkan project based learning (PjBL) terhadap hasil belajar matematika siswa. *Square: Journal of Mathematics and Mathematics Education*, 2(2), 89-102. <http://dx.doi.org/10.21580/square.2020.2.2.5257>.
- Fadhilah, S. 2009. *Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis dalam Pembelajaran Matematika*. Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan, dan Penerapan MIPA Fakultas MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta
- Hasanah, Y. M., & Jabar, C. S. A. (2017). Evaluasi program wajib belajar 12 tahun pemerintah daerah kota Yogyakarta. *Jurnal Akuntabilitas Manajemen Pendidikan*, 5(2), 228-239. <https://doi.org/10.21831/amp.v5i2.8546>.
- Hudojo, H. 2003. *Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran Matematika*. Malang: Jurusan Matematika FMIPA UM
- Manullang, M. (2014). Manajemen pembelajaran matematika. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 21(2), 208-214
- Sopian, A. (2016). Tugas, peran, dan fungsi guru dalam pendidikan. *Jurnal Tarbiyah Islamiyah*, 1(1), 88-97.
- Suherman, Erman dkk. (2003) *Common Textbook Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*, Bandung: PT Remaja Rosdakarya.