



E-ISSN: 2614-1078

Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Matematika



Diterbitkan oleh
Prodi Pendidikan Matematika
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Syiah Kuala



JURNAL ILMIAH MAHASISWA PENDIDIKAN MATEMATIKA
Volume 4, Nomor 1, Februari 2019, hal. 1-137
E-ISSN: 2614-1078

Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Matematika (JIMPMat) Unsyiah adalah jurnal elektronik yang berfungsi sebagai wadah untuk publikasi hasil penelitian mahasiswa S1 Pendidikan Matematika Unsyiah. Artikel yang ditulis oleh mahasiswa bersama dosen pembimbingnya ini diterbitkan setelah melalui proses review oleh reviewer dan editor JIMPMat. JIMPMat Unsyiah ini diterbitkan 4 (empat) kali dalam setahun, yaitu pada bulan Februari, Mei, Agustus, dan November.

Ketua Penyunting

Dr. Cut Morina Zubainur, S.Pd., M.Pd.

Wakil Ketua Penyunting

Cut Khairunnisak, S.Pd., M.Sc.

Penyunting Pelaksana

Dr. M Ikhsan, M.Pd.

Dr. Anwar, M.Pd.

Drs. Salasi R., M.Pd.

Dra. Tuti Zubaidah, M.Pd.

Pelaksana Tata Usaha

Iwannitona, S.Pd., M.Pd.

Abdullah, S.Pd.

Mela Mariana, S.Pd.

Diterbitkan oleh:

Program Studi Pendidikan Matematika
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Syiah Kuala

Alamat Redaksi:

Gedung Lama FKIP Unsyiah, Lantai 2
Jalan Tgk Hasan Krueng Kalee, Darussalam, Kecamatan Syiah Kuala 23111 Banda Aceh, Provinsi Aceh
Telepon 085277004845
Homepage: <http://www.jim.unsyiah.ac.id/pendidikan-matematika/index>. E-mail: jimpmat@fkip.unsyiah.ac.id

DAFTAR ISI
Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Matematika (JIMPMat)
Vol.4, No.1, Februari 2019

	Halaman
Pengaruh Penerapan Model Kooperatif Tipe <i>Jigsaw</i> terhadap Kemampuan Belajar Siswa pada Materi Statistika Kelas VIII di MTsN 7 Aceh Besar (Selamaddin, M. Ikhsan, dan Anwar)	1-9
Pembelajaran Materi Geometri Transformasi dengan Model <i>Think Pair Share</i> berbantuan <i>Geogebra</i> (Yulinar Safitri, Cut Morina Zubainur, dan Mukhlis Hidayat)	10-18
Kemampuan Penalaran Matematis Siswa melalui Pendekatan <i>Metaphorical Thinking</i> di Kelas VIII MTsN 1 Banda Aceh (Rika Aulia Nanda, Cut Morina Zubainur, dan Bintang Zaura)	19-28
Keterlibatan Perilaku Siswa dalam Pembelajaran Matematika Melalui STEM-PjBL di SMPN 2 Banda Aceh (Yulia, Cut Morina Zubainur, dan Rahmah Johar)	29-37
Penerapan Model <i>Discovery Learning</i> pada Materi Pola Bilangan di Kelas VIII SMP Negeri 7 Banda Aceh (Muthmainnah, Bainuddin Yani, dan Khairul Umam)	38-46
Hasil Belajar Siswa melalui Penerapan Model <i>Problem Posing</i> pada Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) di SMP Negeri 17 Banda Aceh (Azura Mawaddah, Bintang Zaura, dan Khairul Umam)	47-55
Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) dalam Upaya Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Relasi dan Fungsi Kelas VIII MTsN Model Banda Aceh (Nurul Hakiki, Tuti Zubaidah, dan M. Hasbi)	56-63
Pemanfaatan <i>Smart Board</i> pada Materi Transformasi di Kelas VIII SPK SMP Teuku Nyak Arief Fatih Bilingual School Banda Aceh (Nurul Rahmah, Cut Morina Zubainur, dan Tuti Zubaidah)	64-72
Kemampuan Siswa SMP Membuat Denah melalui Pendekatan <i>Science, Technology, Engineering, Mathematics</i> (STEM) pada Materi Perbandingan (Muthmainnah, Rahmah Johar, dan Anwar)	73-80
Kemampuan Koneksi Matematis Siswa pada Pembelajaran <i>Contextual Teaching and Learning</i> (CTL) di Kelas IX MTsN 4 Banda Aceh (Aulia Mustika, M. Hasbi, dan Cut Khairunnisak)	81-90

Hasil Belajar Siswa pada Materi Bentuk Akar melalui <i>Scaffolding</i> berbasis Teori Vigotsky di Kelas IX MTsN 1 Banda Aceh (Maria Ulfa, Johan Yunus, dan Cut Morina Zubainur)	91-100
Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa melalui Strategi <i>Think Aloud Pair Problem Solving</i> Berbantuan <i>Geogebra</i> di Kelas VIII MTsN 4 Banda Aceh (Putri Adi Lestari, Cut Morina Zubainur, dan Suhartati)	101-110
Kemampuan Berpikir Kritis Siswa melalui Penerapan Model Pembelajaran <i>Discovery Learning</i> di Kelas VIII SMPIT Al-Azhar (Lia Devi, Anwar, dan Ellianti)	111-119
Kemampuan Klasifikasi Matematis Siswa melalui Pendekatan <i>Problem Solving</i> (Aulia Putri Miranda, Cut Morina Zubainur, dan Bintang Zaura)	120-127
Kecerdasan Visual-Spasial Siswa pada Soal Tes Potensi Akademik melalui Model Pembelajaran <i>Picture and Picture</i> di SMA Negeri 10 Banda Aceh (Suciati, Suhartati, dan Mukhlis Hidayat)	128-137

Kemampuan Siswa SMP Membuat Denah melalui Pendekatan Science, Technology, Engineering, Mathematics (STEM) Pada Materi Perbandingan

Muthmainnah, Rahmah Johar, dan Anwar

Program Studi S1 Pendidikan Matematika Universitas Syiah Kuala

Email: *misnamuthmainnah@gmail.com*

Abstrak. *Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM)* merupakan salah satu pendekatan yang dibutuhkan dalam memecahkan masalah matematika di konteks realistik, misalnya kemampuan membuat denah. Namun kenyataannya, kemampuan siswa membuat denah sesuai indikator yang tepat masih rendah. Upaya guru membantu siswa untuk membuat denah dapat dilakukan dengan menerapkan pendekatan STEM pada materi perbandingan. Pendekatan STEM merupakan pendekatan dari seperangkat pembelajaran yang terdiri atas empat bidang, yakni *Science, Technology, Engineering and Mathematics* yang diterapkan dalam dunia pendidikan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: 1) kemampuan siswa SMP membuat denah melalui pendekatan (STEM) pada materi perbandingan; 2) respon siswa melalui pendekatan STEM terhadap pembelajaran matematika pada materi perbandingan. Pendekatan yang digunakan adalah pendekatan kualitatif dan jenis penelitiannya adalah deskriptif. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas VII-3 SMPN 2 Banda Aceh sebanyak 22 siswa. Untuk memperoleh data dilakukan dengan *performance test* dan angket respon siswa. Data hasil *performance test* dalam membuat denah dianalisis dengan rubrik penilaian berdasarkan PP RI Nomor 8 Tahun 2013 tentang ketepatan membuat denah. Hasil penelitian diperoleh dari 4 kelompok mengenai kemampuan siswa membuat denah yaitu 2 kelompok dikategorikan sangat baik dan 2 kelompok lainnya dikategorikan baik terhadap ketepatan dalam membuat denah, sehingga dapat dikatakan bahwa seluruh siswa kelas VII-3 telah mampu membuat denah. Sementara itu, respon siswa terhadap pendekatan STEM diperoleh bahwa 86,36% siswa menyatakan setuju untuk penerapan pendekatan STEM pada materi perbandingan khususnya membuat denah. Oleh karena itu, melalui pendekatan STEM merupakan solusi pendekatan yang dapat diterapkan pada pembelajaran matematika pada materi perbandingan.

Kata Kunci: Denah, Kemampuan siswa, *Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM)*.

Pendahuluan

Era globalisasi yang terus berkembang menuntut keterampilan siswa dalam menyelesaikan masalah pada pembelajaran matematika. Hal ini dikarenakan, matematika merupakan ilmu yang mendisiplinkan ilmu lain dalam meningkatkan pemahaman matematis siswa. Maka dari itu diperlukan adanya keterampilan yang sesuai untuk meningkatkan pemahaman matematis dan bernalar siswa. Salah satu keterampilan yang sesuai yaitu keterampilan membuat denah. Membuat denah dilihat seperti hal yang mudah dilakukan oleh semua orang, akan tetapi proses pembuatan denah tersebut membutuhkan penalaran yang baik untuk mengerjakannya. Oleh

karena itu, menurut Clancy and Lowrie (2002) dengan adanya keterampilan membuat denah pada pembelajaran matematika akan meningkatkan pemahaman matematis siswa.

Kemampuan membuat denah merupakan konteks realistic dari materi perbandingan untuk dapat menentukan perbandingan jarak sebenarnya dan jarak pada denah dalam proses pembuatannya. Dengan adanya tuntutan terhadap konteks realistic akan berefek pada penalaran siswa, sehingga menurut Lowrie & Logan (2006) pengaruh aplikasi dari konteks realistic pada materi pembelajaran akan membantu siswa menemukan ide-ide baru dalam pembelajaran matematika yang bermakna. Sementara itu, menurut Sugiyanto, Sabdaningtyas, Yakhya (2015) menyatakan bahwa siswa yang menerapkan pembelajaran menggunakan denah atau peta akan membantu siswa lebih cepat memahami materi dengan baik.

Pada kenyataannya, kemampuan siswa memecahkan masalah terhadap konteks realistik masih rendah (Young, 1993). Faktor penyebabnya karena pola pembelajaran yang diterapkan oleh guru menggunakan pembelajaran konvensional dan kurangnya penerapan materi terhadap konteks realistik yang diberikan guru dalam pembelajaran matematika. Sementara itu, dalam pembelajaran guru kurang kondusif dikarenakan guru sering menganggap membuat denah itu mudah dan juga sering menggabaikannya untuk penerapan materi yang diajarkan (Kesumawati, 2008). Hal tersebut juga di dukung oleh observasi yang dilakukan peneliti di SMPN 2 Banda Aceh kelas VII-3, bahwa siswa tersebut hanya berfokus pada pembelajaran yang diberikan gurunya serta kurangnya pemahaman terhadap konteks realistik pada materi perbandingan. Hal ini ditandai dengan kurangnya kemampuan siswa membuat denah yang tepat. Untuk itu, diperlukan adanya pembelajaran yang mendukung siswa secara mandiri agar meningkatkan pemahaman matematis dalam proses pembuatan denah. Salah satu pendekatan yang cocok digunakan pada pembelajaran matematika tersebut yaitu melalui pendekatan *Science, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM).

Menurut Lowrie, Downes, Leonard (2017) menyatakan bahwa pendekatan STEM merupakan pendekatan yang menerapkan perpaduan antar ilmu seperti *Science, Technology, Engineering and Mathematics* dan melibatkan konteks realistic dalam menerapkan masing-masing bidang tersebut sehingga siswa secara sadar akan berpikir

dan bernalar dalam mencari solusi dari permasalahan khususnya di bidang matematika. Menurut NRC (2014) bidang-bidang yang terkandung dalam STEM antara lain:

1. *Science* merupakan ilmu pengetahuan yang menentukan hukum-hukum alam dan konsep-konsep yang berlaku di alam dari waktu ke waktu yang bertujuan untuk menemukan pengetahuan baru.
2. *Technology* merupakan system yang memudahkan manusia untuk mengatur, mendesain, merancang, mengorganisasikan serta meningkatkan keterampilan manusia dalam mengerjakan sesuatu.
3. *Engineering* merupakan suatu ilmu pengetahuan untuk mendesain dan mengorganisasikan produk dan mampu menyelesaikan permasalahan yang terjadi di konteks dunia nyata.
4. *Mathematics* merupakan suatu ilmu pembelajaran yang menghubungkan besaran, angka, serta ruang tanpa menggunakan data empiris dalam menyelesaikannya. *Mathematics* juga merupakan ilmu yang dapat mendisiplinkan ilmu lain di segala bidang.

Kolaborasi bidang-bidang STEM tersebut dapat menghasilkan pengetahuan baru bagi siswa. Dengan demikian, pendekatan STEM merupakan integrasi pendidikan pada pendekatan STEM yang dideskripsikan sebagai pendekatan pembelajaran untuk memadukan antara dua, tiga ataupun empat bidang, yaitu bidang *Science, Technology, Engineering and Mathematics*. Penerapan pendekatan STEM ini khususnya pada pembuatan denah akan tertanam pengembangan ide-ide kreatif siswa dalam menemukan solusi dari permasalahan (Winarni, 2016). Oleh karena itu, dalam pembelajaran matematika diperlukan adanya penerapan STEM untuk melatih kemandirian siswa tanpa selalu bergantung pada guru dalam mencari solusi permasalahan matematika.

Awalnya pendekatan STEM ini diterapkan di Amerika. Hal ini dikarenakan banyak siswa menengah atas yang tidak lulus untuk melanjutkan jenjang pendidikannya, sehingga menteri pendidikannya mulai menerapkan pendidikan yang berbasis STEM untuk menumbuh kembangkan dan meningkatkan kualitas pendidikan dengan lulusan terbaik (NRC, 2014). Pendekatan STEM di Amerika tidak hanya diterapkan di bidang pendidikan saja, akan tetapi mereka menerapkan pendekatan

STEM di segala bidang. Hal ini guna memajukan negaranya agar tidak kalah saing dengan Negara maju lainnya, sehingga dalam pembelajaran matematika, STEM sangat dibutuhkan dan bermakna untuk meningkatkan dan mengasah kemampuan pemahaman siswa di dalam konteks realistic. Oleh karena itu, dengan adanya pendekatan STEM, artikel ini berusaha akan mengkaji bagaimana kemampuan siswa SMP membuat denah melalui pendekatan *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) pada materi perbandingan dan bagaimana respon siswa terhadap pembelajaran melalui pendekatan STEM?

Metode

Jenis dan pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kualitatif deskriptif, karena pada penelitian ini, metode penelitian yang digunakan untuk meneliti pada kondisi obyek alamiah dan respon perilaku siswa dalam proses pembelajaran yaitu dengan melihat kemampuan dan respon siswa dalam membuat denah sebagai fokus penelitiannya. Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 7, 11, 12 Mei 2018. SMPN 2 Banda Aceh memiliki 8 kelas VII dengan jumlah siswa sebanyak 176 siswa. Pada subjek penelitian ini dipilih sebanyak 1 kelas secara purposive yaitu kelas VII-3. Pemilihan subjek tersebut dilakukan berdasarkan pertimbangan kelas terbaik dan teraktif dari guru sesuai tingkat pemahaman matematis siswa. Dalam penelitian ini siswa diberikan pemahaman pada materi perbandingan dengan menggunakan tugas proyek, yaitu membuat denah. Untuk melaksanakan tugas proyek tersebut, siswa dibentuk menjadi 4 kelompok, dimana kelompok-kelompok tersebut diharapkan mampu membuat denah sesuai lokasi yang ditentukan peneliti. Hasil jawaban dari kinerja kelompok siswa tersebut dianalisis dengan rubrik penilaian, dan juga diberikan angket terbuka, dimana siswa dapat menuliskan respon mereka terhadap pembelajaran matematika melalui pendekatan STEM sesuai pendapatnya masing-masing.

Kinerja pembuatan denah dikatakan sangat tepat apabila hasil *performance test* telah memenuhi beberapa indikator. Berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 2013 tentang ketelitian/ketepatan membuat denah, indikator yang harus dipenuhi adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi arah mata angin
2. Mengidentifikasi symbol-simbol atau keterangan pada denah

3. Menentukan skala yang digunakan pada peta
4. Menentukan ukuran tempat sebenarnya dan ukuran tempat pada denah
5. Menentukan tata letak lokasi
6. Menentukan posisi tempat dan ruang pada denah
7. Membuat denah
8. Membaca denah

Berdasarkan indikator yang telah ditentukan Peraturan PP, peneliti akan menilai hasil jawaban tugas siswa sesuai dengan indikator tersebut. Hasil jawaban siswa dinilai berdasarkan ketepatan dalam membuat denah sehingga peneliti dapat menyimpulkan tingkat kemampuannya. Dengan demikian, pada tugas proyek tersebut diperlukan kualifikasi persentase penilaian pada rubrik penilaian agar memudahkan peneliti menentukan tingkat kemampuan siswa dalam membuat denah. Adapun kualifikasi persentase penilaian pada rubrik penilaian adalah sebagai berikut:

Tabel 1 Kualifikasi Persentase Pada Rubrik Penilaian

Aspek yang dinilai	Persentase	Kriteria
Indikator yang ditentukan sangat tepat	76%-100%	Sangat Baik
Indikator yang ditentukan tepat akan tetapi masih ada sedikit kekeliruan pada indikator tersebut	51%-75%	Baik
Indikator yang ditentukan kurang tepat	26%-50%	Cukup
Indikator yang ditentukan tidak tepat	1%-25%	Kurang Baik

(Arikunto 2001:245)

Tabel 2 Kriteria-Kriteria Yang Dikelompokkan Berdasarkan Banyak Indikator

Banyaknya Indikator yang Dipenuhi (n)	Deskriptif Penilaian
$6 \leq n \leq 8$	Sangat Baik
$4 \leq n \leq 5$	Baik
$2 \leq n \leq 3$	Cukup
$n < 2$	Kurang Baik

Berdasarkan Tabel 2 kriteria penilaian dinilai berdasarkan banyaknya indikator yang telah dipenuhi pada hasil kinerja membuat denah, sehingga peneliti dapat

menyimpulkan kategori tingkat kemampuan siswa. Banyaknya indikator yang harus dipenuhi untuk ketepatan dalam membuat denah harus melebihi 4 indikator yang ada, agar dapat dikatakan bahwa siswa tersebut telah mampu membuat denah. Selain itu, untuk memperkuat hasil kemampuan membuat denah, dilaksanakan pengisian angket respon siswa terhadap pembelajaran melalui pendekatan STEM. Adapun angket respon siswa sebagai berikut :

1. Setujukah kamu terhadap pembelajaran dengan cara seperti ini dapat meningkatkan motivasi belajar? Dan berikan alasan kamu!
2. Bagaimana pendapatmu mengenai suasana pembelajaran dengan cara seperti ini? Mengapa?
3. Manfaat apa saja yang diperoleh melalui pembelajaran seperti ini? Jelaskan!

Berdasarkan pertanyaan pada Angket respon siswa bertujuan untuk melihat respon siswa terhadap pembelajaran dengan penerapan pendekatan STEM. Maka dari itu, dalam analisis data pada penelitian ini, kevalidasian data yang konsisten diperlukan adanya teknik triangulasi. Teknik triangulasi merupakan teknik pengumpulan data dari berbagai sumber untuk mendapatkan data dari sumber yang sama (Sugiyono, 2017). Dengan adanya teknik triangulasi ini bertujuan untuk mengetahui data yang diperoleh dari hasil penelitian lebih convergent (meluas) dan konsisten tanpa adanya perubahan-perubahan. Pada penelitian ini menggunakan triangulasi metode, yaitu dengan membandingkan data hasil kemampuan siswa membuat denah dan respon siswa terhadap pembelajaran melalui pendekatan STEM. Apabila dari dua metode yang berbeda ini memperoleh hasil yang bersesuaian maka data tersebut dinyatakan dapat dipercaya.

Hasil Penelitian

Hasil penelitian yang dilakukan terhadap kemampuan siswa membuat denah pada materi perbandingan yaitu 2 kelompok dikategorikan sangat baik dan 2 kelompok lainnya dikategorikan baik. Berdasarkan hasil kinerja siswa tersebut menyatakan bahwa seluruh siswa kelas VII-3 telah mampu membuat denah berdasarkan indikator yang ditentukan dengan sangat tepat, meskipun masih ada sebagian kelompok belum mencapai pada hasil yang maksimal. Namun kelompok tersebut dapat dibimbing dan

diarahkan lebih lanjut. Untuk menambah hasil yang lebih akurat, maka peneliti menguji hasil akhir dengan tes membuat denah untuk setiap individu.

Hasil tes gambaran denah diambil dari 5 orang perwakilan siswa yang menyatakan bahwa siswa SMPN 2 Banda Aceh telah mampu membuat denah. Pembuatan denah ini dilakukan melalui penerapan dari pendekatan STEM. Sementara itu, hasil angket respon siswa yaitu sebagian besar siswa sangat setuju dengan penerapan pendekatan STEM ini. Hal ini juga didukung oleh hasil penelitian terdahulu yakni penelitian Lowrie, T and Logan, T menyatakan bahwa siswa SMP memahami pembelajaran matematika melalui visual gambar dalam memecahkan masalah dengan sangat baik terhadap representatif matematika yang bertujuan meningkatkan pengetahuan dan pengalaman diluar sekolahnya. Oleh karena itu, dengan pembelajaran matematika menggunakan gambar melalui pendekatan STEM ini cocok digunakan pada materi perbandingan.

Simpulan dan Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka peneliti dapat menyimpulkan beberapa hal, antara lain: Pertama, hasil jawaban dalam menyelesaikan tugas proyek yaitu kemampuan siswa SMP membuat denah melalui pendekatan Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) pada materi perbandingan yaitu 2 kelompok dikategorikan sangat baik dan 2 kelompok dikategorikan baik. Hal ini dikarenakan pada kinerja kelompok siswa dalam membuat denah telah memenuhi indikator dengan sangat tepat. Kedua, hasil angket respon siswa menyatakan bahwa respon siswa terhadap pembelajaran melalui pendekatan STEM setuju menerapkan pembelajaran melalui pendekatan STEM tersebut, karena siswa lebih mudah memahami materi untuk meningkatkan pemahaman matematis siswa dalam menyelesaikan permasalahan.

Adapun saran yang dapat disampaikan sehubungan penelitian yang dilaksanakan yaitu Guru dapat menggunakan pendekatan STEM dalam pembelajaran sebagai salah satu solusi dalam memecahkan masalah pada materi perbandingan khususnya membuat denah. Sedangkan Bagi peneliti lainnya diharapkan dapat menerapkan pendekatan STEM pada materi lainnya dalam pembelajaran matematika guna menambah keterampilan mengajar dan ilmu pengetahuan bagi profesional guru.

Daftar Pustaka

- Arikunto, S. 2006. *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Clancy, S. & Lowrie, T. (2002). *Multimodal Meanings: The Pokemon Networks*. Refereed Proceedings of the Ninth International Literacy and Education Network Conference, Beijing, China.
- Ismayani. 2016. *Pengaruh Penerapan Stem Project Based Learning Terhadap Kreativitas Matematis Siswa SMK*. Cianjur. Indonesian Digital Journal of Mathematics and Education.
- Kesumawati, 2008. *Pemahaman Konsep Matematik dalam Pembelajaran Matematika*. Jurnal FKIP PGSD Palembang
- Lowrie, Logan. 2007. *Using spatial skills to interpret Problem solving in realistic contexts*. *Australian Primary Mathematics Classroom*.
- Lowrie, T., Downes, N., & Leonard, S. (2017). *STEM education for all young Australians: A Bright Spots Learning Hub Foundation Paper, for SVA, in partnership with Samsung*. University of Canberra STEM Education Research Centre.
- National Research Council. 2014. *STEM Learning Is Everywhere: Summary of a Convocation on Building Learning Systems*. Washington, DC: The National Academies Press.
- Slavin, R.E. 1994. *Educational Psychology: Theory and Practise*. Seventh Edition. Sample Chapter. Massachussetts: Allyn and Bacon
- Sugiyono, 2017. *Metode Penelitian Kualitatif*. Alfabeta. Bandung
- Tarsidi, Iding. 2017. *Performance tes*. Universitas Pendidikan Indonesia. (Online). (<http://docplayer.info/39665635-Bahan-presentasi-performance-tes-oleh-drs-iding-tarsidi-m-pd.html>), diakses pada tanggal 02 Januari 2018)
- Tsai, H.Y., Chung, C.C. dan Lou, S.J. 2017. *Construction and Development of STEM Learning Model*. National Kaoshiung Normal University, Taiwan. EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education
- Winarni, dkk. 2016. *STEM: Apa, Mengapa dan Bagaimana*. [Jurnal].Malang: Universitas Negeri Malang.
- Yakhya, I.R., Sabdaningtyas, L., Sugiyanto. 2015. *Peningkatan Aktivitas Dan Hasil Belajar Menggunakan Model Mind Mapping*. [Jurnal]. Kota Bandar Lampung.(Online).(<http://download.portalgaruda.org/article.php?article=289025&val=7239&title=PENINGKATAN%20AKTIVITAS%20DAN%20HASIL%20BELAJAR%20MENGUNAKAN%20MODEL%20MIND%20MAPPING>)