

## **PENERAPAN *ENGAGED LEARNING STRATEGY* DALAM MENUMBUHKEMBANGKAN TANGGUNG JAWAB BELAJAR DAN KEMAMPUAN KONEKSI MATEMATIS SISWA SEKOLAH MENENGAH ATAS**

**Libri Kartika S, Edy Tandililing, Bistari**

Program Studi Pascasarjana Pendidikan Matematika FKIP Untan

Email: [librikartikasarari@yahoo.com](mailto:librikartikasarari@yahoo.com)

**Abstrak :** Penelitian ini bertujuan untuk mengungkap tanggungjawab belajar dan kemampuan koneksi matematis siswa pada materi Fungsi Logaritma di kelas X IPA SMA Negeri 3 Singkawang yang menerapkan *Engaged Learning Strategy*. Metode penelitian yang digunakan adalah *Quasi Experiment* (Eksperimen Semu) dengan rancangan *one-group pre-test post-test design*, dimana kemampuan koneksi matematis 37 siswa dalam pembelajaran diukur sebelum dan setelah pembelajaran yang menerapkan *Engaged Learning Strategy*. Dalam penelitian ini siswa yang memiliki tanggung jawab belajar dicirikan dengan 4 indikator yaitu (1) Inisiatif, otonomi dan kendali belajar (2) Berpartisipasi Aktif, (3) Orientasi Positif terhadap Sekolah, (4) Manajemen Sumber Belajar. Hasil analisis data menunjukkan secara umum tanggung jawab belajar siswa meningkat sebesar 6 % dimana peningkatan terbesar adalah indikator Berpartisipasi Aktif. Sedangkan untuk kemampuan koneksi matematis dibatasi dalam penelitian ini hanya untuk koneksi dengan kehidupan sehari-hari dan antar konsep matematika. Secara keseluruhan kemampuan koneksi matematis mengalami peningkatan skor rata-rata sebesar 1,5%.

**Kata Kunci :** **Engaged Learning Strategy, Tanggung Jawab Belajar, Koneksi Matematis**

**Abstract :** This study aims to investigate the responsibility of learning and the mathematical connections of students X<sub>IPA</sub> at SMAN 3 Singkawang learning that apply Engaged Learning Strategy. The study method is Quasi Experiment with one-group pre-test post-test design, where the learning responsibility and mathematical connections of 37 students are measured before and after applying Engaged Learning. In this study, students who have the learning responsibility characterized by four indicators: (1) Have initiative, autonomy and control of learning (2) Active Participation, (3) Have a positive orientation towards school, (4) Management of Learning Resources. The results showed that the learning responsibility has increased by 6% with largest contributions occurred in the Active Participation. As for the mathematical connections is limited in this study only for : (1) to connect with everyday life and (2) to connect between mathematical concepts. Overall the mathematical connections average scores increased of 1.5%.

**Keywords :** **Engaged Learning Strategy, Learning Responsibility, Mathematical Connections**

Koneksi matematis merupakan satu di antara kemampuan yang menjadi satu di antara tujuan pembelajaran matematika yang dimuat dalam kurikulum 2006 dan juga secara tersirat dalam kurikulum 2013. Kemampuan koneksi matematis adalah kemampuan mengaitkan konsep-konsep matematika baik antar konsep matematika itu sendiri (dalam matematika) maupun mengaitkan konsep matematika dengan bidang lainnya (luar matematika). Kemampuan koneksi matematis diperlukan siswa karena matematika merupakan satu kesatuan, di mana konsep yang satu berhubungan dengan konsep yang lain.

Dalam buku Prinsip dan Standar Matematika Sekolah dari *National Council Teacher Mathematics* (NCTM, 1989) dinyatakan bahwa saat siswa dapat menghubungkan ide-ide matematika, maka pemahaman mereka akan lebih dalam dan bertahan lama. Pemahaman siswa akan lebih mendalam jika siswa dapat mengaitkan antar konsep yang telah diketahui dengan konsep baru yang akan dipelajari oleh siswa. Seseorang akan lebih mudah mempelajari sesuatu bila belajar itu didasari kepada apa yang telah diketahui orang tersebut. Oleh karena itu menurut Hudojo dalam Listyotami (2011) untuk mempelajari suatu topik materi matematika yang baru, pengalaman belajar yang lalu dari seseorang itu akan mempengaruhi terjadinya proses belajar materi matematika tersebut.

Namun fakta di lapangan menunjukkan bahwa kemampuan koneksi matematis siswa di Indonesia masih rendah. Hal ini dapat dilihat di dunia internasional untuk beberapa periode menunjukkan bahwa kemampuan matematika siswa Indonesia berada diranking bawah. Siswa Indonesia masih dominan dalam level rendah, atau lebih pada kemampuan menghafal dalam pembelajaran sains dan matematika. Hal ini ditunjukkan oleh hasil dari *Program for International Student Assessment* (PISA) pada tahun 2012 yang menunjukkan kecakapan matematis siswa Indonesia berada pada posisi 64 dari 65 negara. Sementara itu menurut hasil *Trends in Mathematics and Science Study* (TIMSS) pada tahun 2011 untuk bidang Matematika, Indonesia berada di urutan ke-38 dengan skor 386 dari 42 negara yang siswanya dites. Hal ini disebabkan karena menurut Saepulloh (2014), siswa Indonesia tidak mampu menyelesaikan pertanyaan yang membutuhkan pemahaman dan kemampuan berfikir tingkat tinggi. Dari hal tersebut dapat disimpulkan bahwa pemahaman siswa yang tidak baik maka dapat dipastikan bahwa kemampuan koneksi matematis siswa juga tidak baik.

Menurut Triyono (2011), rendahnya prestasi matematika dapat disebabkan oleh 2 faktor yaitu faktor *intern* dan faktor *ekstern*. Satu di antara faktor *intern* yaitu rendahnya motivasi siswa ketika belajar matematika, sementara faktor *ekstern* adalah metode dan gaya mengajar guru dalam mengajar mata pelajaran matematika. Rendahnya motivasi belajar siswa yang menyebabkan rendahnya prestasi siswa diperkuat dengan hasil penelitian di Jerman, yang mengungkapkan bahwa *intelegensi* bukanlah faktor yang mempengaruhi seseorang untuk memahami matematika. Justru, motivasi untuk berusaha lebih keras dan metode belajar yang tepatlah yang bisa membantu para siswa tersebut untuk memahami pelajaran matematika (Murayama, 2012). Lebih lanjut Murayama menjelaskan, "Motivasi intrinsik meningkatkan prestasi matematika untuk jangka panjang."

Motivasi intrinsik sendiri merupakan motivasi atau dorongan dari dalam diri seseorang sehingga seseorang tersebut membuat tujuan atau prinsip pribadi sendiri. Seseorang yang termotivasi secara intrinsik akan terlibat demi diri mereka sendiri, demi kesenangan dan kepuasan yang didapat dari performa mereka. Saat termotivasi secara intrinsik, orang terlibat dalam kegiatan yang menarik minatnya, dan mereka melakukannya dengan bebas, dengan penuh rasa kemauan dan tanpa kebutuhan penghargaan materi atau desakan (Deci dan Ryan, 1991). Banyak peneliti yakin bahwa dengan melibatkan siswa dalam proses pembelajaran dan membangun iklim kelas yang *autonomous* merupakan metode untuk meningkatkan motivasi intrinsik.

Sementara itu, metode dan gaya mengajar guru dalam mengajar mata pelajaran matematika di Indonesia dominan dengan gaya "*textbook oriented*" dan gaya mengajar yang "statis" (Kartina dkk, 2011). Peran guru masih sangat dominan (*teacher centered*), dan gaya mengajar cenderung bersifat satu arah, sehingga tidak terjadi keterlibatan siswa. Akhirnya, proses pembelajaran yang terjadi hanya sebatas pada penyampaian informasi saja (*transfer of knowledge*), kurang terkait dengan lingkungan sehingga siswa tidak mampu memahami untuk apa belajar matematika dan tidak mampu menghubungkan matematika dengan kehidupan sehari-hari. Pembelajaran yang terjadi menurut Zulkardi dalam Hesty (2007), terkesan seolah-olah mengakibatkan lepasnya anak tersebut dari lingkungannya, mereka belajar sesuatu yang sama sekali tidak ada hubungannya dengan lingkungan hidupnya.

Tantangan yang dihadapi kebanyakan guru dalam kelas, seperti kurangnya motivasi siswa, siswa yang tidak tertarik pada materi, gangguan sosial dan perilaku juga dapat diatasi dengan membuat upaya untuk melibatkan siswa dalam proses pembelajaran. Strategi pembelajaran yang melibatkan siswa mengarah pada pengembangan kebiasaan dan kualitas pada siswa yang akan menyebabkan mereka menghargai belajar dan menjadi pembelajar seumur hidup yang memiliki otonomi. Terlepas dari apakah siswa bekerja dalam kelompok atau sendiri, siswa belajar bagaimana untuk mengambil tanggung jawab untuk pembelajaran mereka sendiri. Karena itulah peneliti berinisiatif untuk menerapkan *Engaged Learning Strategy* dalam upaya untuk melibatkan siswa dalam pembelajaran pada materi Fungsi Logaritma di Kelas X IPA.

*Engaged learning* diwacanakan oleh North Central Regional Educational Laboratory (NCREL) di US. Tujuan dari *Engaged Learning* adalah untuk menghasilkan pembelajar dengan keterampilan *self-directed learning* dan dapat berkolaborasi dengan yang lain. Untuk mencapai tujuan, pembelajar diberikan masalah nyata untuk dipecahkan dalam konteks Membangun Pengetahuan. Guru berperan sebagai pembimbing dan Fasilitator untuk mendukung pencapaian pengetahuan dan pengalaman pembelajar. Dalam *Engaged Learning* guru mengambil peran yang lebih fasilitatif dan peserta didik mengambil tanggung jawab lebih untuk menetapkan tujuan, mengidentifikasi sumber daya untuk belajar, dan merefleksikan dan mengevaluasi pembelajaran mereka. Sehingga diharapkan strategi ini dapat menumbuhkan rasa tanggung jawab belajar siswa dan selanjutnya mengembangkan kemampuan koneksi matematisnya.

## METODE

Penelitian ini merupakan penelitian *Quasi Experiment* (Eksperimen Semu) dengan rancangan *one-group pre-test post-test design* (rancangan pra-pasca test dalam satu kelompok), dimana kemampuan koneksi matematis 37 siswa sebagai subjek penelitian dalam pembelajaran diukur sebelum dan setelah diberikan *Engaged Learning*. Pola *one group pretest-posttest design* ditunjukkan pada tabel berikut ini.

**Tabel 1. Desain Penelitian One Group Pretest-Posttest Design**

Subjek	Pre-test	Perlakuan	Post-test
S	O <sub>1</sub>	X	O <sub>2</sub>

Tabel tersebut menjelaskan bahwa kelas dikenakan pretest (O<sub>1</sub>) untuk mengukur tanggung jawab belajar dan kemampuan koneksi matematis sebelum diberi perlakuan berupa *Engaged Learning*, kemudian setelah itu diberi *post-test* (O<sub>2</sub>). Untuk kemampuan koneksi matematis, diberikan instrumen *post-test* yang berbeda dengan *pre-test* namun dengan tingkat kesulitan yang sama. Instrumen yang digunakan sebagai *pre-test* dalam penelitian ini merupakan instrumen untuk mengukur kemampuan koneksi matematis siswa pada materi Fungsi Eksponen sedangkan instrumen *post-test* pada materi Fungsi Logaritma.

Dalam penelitian ini siswa diberi 3 perlakuan utama yaitu (1) masalah dunia nyata multidisiplin, (2) konteks membangun pengetahuan dan (3) peran guru sebagai pembimbing dan fasilitator. Perlakuan pertama, pada pembelajaran materi Fungsi Logaritma siswa diberikan masalah untuk Menyatakan [H<sup>+</sup>] dalam pH (koneksi dengan konsep dalam bidang kimia), Menyatakan besaran gempa dalam Richter (koneksi dengan konsep dalam bidang geografi) dan Menyatakan intensitas suara dalam DB (koneksi dengan konsep dalam bidang fisika). Ini akan memunculkan tanggung jawab belajar pada siswa melalui komponen motivasi.

Sedangkan untuk perlakuan kedua siswa difasilitasi untuk belajar dalam konteks membangun pengetahuan dengan didorong untuk mengajukan pertanyaan (lewat apersepsi), mengapa konsentrasi ion Hidrogen dapat dinyatakan dalam pH (koneksi dengan konsep logaritma menyederhanakan penyajian konsentrasi ion Hidrogen dengan pH).

Sementara untuk perlakuan ketiga, guru berperan sebagai pembimbing untuk menopang siswa dengan memberikan saran untuk mendaftarkan semua konsep yang menggunakan logaritma dan kemudian dinyatakan dalam bentuk lain (pH misalnya) dan memberikan pertanyaan kepada siswa ‘dapatkah sebuah substansi memiliki nilai pH sejumlah lebih dari 1? Misalnya jus campur (jeruk+mangga) memiliki pH = 3 dan pH = 4?’ agar siswa dapat membuat koneksi yaitu konsep fungsi logaritma yang mengkonstruksi konsep pH). Ini akan memunculkan tanggung jawab belajar pada siswa melalui komponen Otonomi Belajar.

Penilaian aktivitas kelas dilakukan untuk mengetahui sejauh mana terjadi keterlibatan siswa dalam pembelajaran yang menerapkan *Engaged Learning*.

Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif berdasarkan taraf keberhasilan pelaksanaan pembelajaran. Analisis data hasil observasi menggunakan analisis persentase dari seberapa besar kemunculan dari suatu indikator.

Untuk mengetahui bagaimana tanggung jawab belajar yang dimiliki siswa, penulis menggunakan instrumen dengan 32 pernyataan yang mengukur kesesuaian pernyataan dengan tanggung jawab belajar yang dimiliki siswa. Untuk analisis tanggung jawab belajar digunakan skala Likert, dimana siswa sebagai responden menentukan tingkat persetujuan mereka terhadap suatu pernyataan dengan memilih salah satu dari pilihan yang tersedia. Dalam penelitian ini disediakan lima pilihan skala, yaitu SS = Sangat Sesuai, S = Sesuai, TS = Cukup Sesuai, KS = Kurang Sesuai dan STS = Sangat Tidak Sesuai.

Tes kemampuan koneksi matematis untuk pre-test merupakan soal uraian pada materi Fungsi Eksponen yang diberikan sejumlah 4 soal, sedangkan untuk post-test merupakan soal uraian pada materi Fungsi Logaritma dengan jumlah 5 soal. Selanjutnya untuk pemberian skor setiap butir soal dilakukan dengan mengikuti pedoman penskoran. Adanya sebuah pedoman pemberian skor dimaksudkan agar terjadinya sebuah hasil yang objektif karena pada setiap langkah jawaban dinilai pada jawaban siswa selalu berpedoman pada patokan yang jelas sehingga mengurangi kesalahan pada penilaian.

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### Hasil Penelitian

Berdasarkan data hasil angket tanggung jawab belajar siswa, maka perbedaan tanggung jawab belajar siswa Kelas X<sub>IPA2</sub> SMAN 3 Singkawang sebelum dan setelah mengalami pembelajaran dengan Strategi *Engaged Learning* disajikan pada tabel berikut.

**Tabel 2. Perbedaan Tanggung Jawab Belajar Siswa Sebelum dan Setelah Mengalami Pembelajaran dengan Strategi *Engaged Learning***

No	Indikator	Sebelum			Sesudah		
		Skor	%	Kategori	Skor	%	Kategori
1	Memiliki Inisiatif, Otonomi dan kendali belajar	121,2	58,7	Sedang	125,0	67,6	Sedang
2	Berpartisipasi Aktif dalam Kegiatan Pembelajaran	116,3	54,1	Sedang	126,0	67,8	Sedang
3	Memiliki Orientasi Positif terhadap Sekolah dan Belajar	113,3	61,0	Sedang	114,0	60,8	Sedang
4	Manajemen Sumber Belajar	128,5	69,5	Tinggi	130,0	70,3	Tinggi
	Rata-rata	119,84	60,8	Sedang	124,0	66,8	Sedang

Terlihat bahwa secara umum tanggung jawab belajar sebelum mengalami pembelajaran dengan Strategi *Engaged Learning* adalah 60,8% sedangkan setelah mengalami pembelajaran dengan Strategi *Engaged Learning* adalah 66,8%. Peningkatan terbesar terjadi pada indikator Berpartisipasi Aktif dalam Kegiatan Pembelajaran yaitu dari 54,1% menjadi 67,8% dan pada indikator Memiliki Orientasi Positif terhadap Sekolah dan Belajar mengalami penurunan dari 61% menjadi 60,8%.

Selain tanggung jawab belajar penelitian ini juga mengkaji kemampuan koneksi matematis siswa sebelum dan setelah mengalami pembelajaran dengan Strategi *Engaged Learning*. Perbedaan skor *pre-test* dan *post-test* kemampuan koneksi matematis siswa setelah diberi pembelajaran matematika dengan strategi *Engaged Learning* dapat dilihat pada **Tabel 3** berikut.

**Tabel 3. Rekapitulasi Hasil *Pre-Test* dan *Post Test* Kemampuan Koneksi Matematis**

Aspek	Skor Maks	Pre Test				Skor Maks	Post Test			
		$x_{\min}$	$x_{\max}$	$\bar{x}$	$ST_{DEV}$		$x_{\min}$	$x_{\max}$	$\bar{x}$	$ST_{DEV}$
Mengkoneksikan antar konsep dalam matematika	100	27,3	100	63,4	22,0	100	16,7	100	65,1	20,3
Mengkoneksikan antara konsep matematika dengan kehidupan sehari-hari	100	28,6	100	75,5	21,1	100	23,1	100	76,7	20,5
Rata-rata	100			69,4	18,8	100			70,9	20,4

Dari **Tabel 3** terlihat bahwa skor rerata kemampuan koneksi pada post test lebih tinggi dari pre-test yaitu sebesar 1,5%. Skor rerata Mengkoneksikan antar konsep dalam matematika pada post test lebih tinggi dari pre-test yaitu sebesar 1,7%. Sejalan dengan itu, skor rerata Mengkoneksikan antara konsep matematika dengan kehidupan sehari-hari pada post-test lebih tinggi dari pre-test yaitu sebesar 1,2%.

Selain itu, untuk mengamati keterlaksanaan Strategi *Engaged Learning* di dalam kelas pada Pembelajaran materi Fungsi Logaritma maka digunakan Lembar Observasi. Yang dinilai oleh pengamat adalah persentase kemunculan mulai dari tidak ada sama sekali hingga sangat jelas (0 – 100%) yang disertai dengan deskripsi dari indikator tersebut. Semakin tinggi indikatornya semakin tinggi pula keterlibatan siswa yang dicapai. Keterlibatan siswa diukur dengan hadirnya 3 indikator utama yaitu masalah nyata, konteks membangun pengetahuan dan peran guru sebagai pembimbing dan fasilitator di dalam kelas. Selain itu hadirnya dari indikator pendukung seperti pengelompokan yang heterogen, pembelajaran yang interaktif, peran siswa sebagai Eksplorer dan Guru bagi rekannya serta dukungan teknologi juga diamati. Gambaran secara umum pengamatan terhadap pembelajaran matematika dengan Strategi *Engaged Learning* dapat dilihat pada **Tabel 4** berikut.

**Tabel 4. Hasil Observasi dan Catatan Lapangan  
Pembelajaran Fungsi Logaritma dengan Strategi *Engaged Learning***

Variabel	Indikator Engaged Learning	Persentase Kemunculan pada RPP ke-			Deskripsi dari Pengamat
		1	2	3	
Kegiatan	Masalah Nyata	95	95	95	Masalah yang diberikan merupakan fenomena dunia nyata, yaitu masalah keasaman larutan yang dinyatakan dalam pH (RPP 1), grafik peluruhan kafein dalam darah (RPP 2) dan berbagai masalah yang menggunakan konsep fungsi logaritma (RPP 3)
	Multidisiplin	100	100	100	Kegiatan pembelajaran melibatkan masalah dalam bidang kimia (perhitungan pH, geografi (besaran gempa) dan fisika (intensitas suara)
Model Pembelajaran	Interaktif	90	90	90	Pembelajaran dirancang sedemikian sehingga komunikasi terjadi dua arah antara guru-siswa dan siswa-siswa
Konteks Belajar	Membangun-pengetahuan	70	80	75	Untuk mencari nilai logaritma dengan basis tertentu, siswa tidak bisa langsung melakukannya dengan kalkulator, dan akhirnya siswa menggunakan sifat $\log_a b = \frac{\log b}{\log a}$ .
Pengelompokan	Heterogen	100	100	100	Kelompok dibuat heterogen tanpa melihat kemampuan, jenis kelamin suku maupun agama
Peran Guru	Fasilitator	80	90	85	Guru menyediakan lingkungan yang kaya sumber belajar (menyarankan kata kunci untuk pencarian internet dan menyiapkan beberapa buku untuk dipinjam siswa) dan beragam penga-laman belajar (memberikan kesem-patan untuk mencermati berbagai konsentrasi ion hidrogen dengan nilai pH-nya)
	Pembimbing	80	90	85	Guru membimbing siswa dengan <i>scaffolding</i> saat siswa bertanya.
Peran Siswa	Eksplorasi	85	80	85	Siswa bereksplorasi menggunakan software kalkulator saintific melalui hp android mereka (My Script, Math Type, Google)
	Guru	85	75	85	Siswa mengajari siswa yang lain yang sekelompok dengan mereka

Dari tabel diatas, kehadiran indikator pengelompokan mencapai 100% karena pengelompokan untuk tiap RPP diatur secara heterogen tanpa melihat kemampuan, jenis kelamin, suku ataupun agama. Kemudian disusul oleh kegiatan belajar yang mengangkat masalah nyata dan multidisiplin dengan skor 97,5%. Peran guru sebagai pembimbing dan fasilitator mencapai skor 85%, sementara untuk indikator Pembelajaran Interaktif mencapai skor 90%, dilanjutkan Konteks pembelajaran Membangun Pengetahuan sebesar 75%, dan yang terakhir Peran

siswa sebagai Eksplorer dan Guru bagi rekan yang lain adalah sebesar 82,5%. Setelah dirata-rata ternyata keterlibatan siswa dalam pembelajaran Fungsi Logaritma dengan Strategi *Engaged Learning* menurut Pengamat adalah 88,3%.

Pengamat secara kualitatif juga mencatat dua hal untuk keterlibatan Afektif yaitu (1) Siswa tetap fokus pada kegiatan pembelajarannya, fokus dalam menggunakan kalkulator untuk menampilkan hasil penyajian pH dari konsentrasi ion Hidrogen dan (2) Tidak tampak ada siswa yang menampilkan emosi negatif; nampak sangat bosan, banyak menguap, kepala tertelungkup di atas meja.

Sedangkan untuk keterlibatan Perilaku, Pengamat mencatat beberapa hal berikut (1) Siswa berusaha untuk menentukan nilai pH suatu substansi ternyata kalkulator tidak langsung menyiapkan fungsi logaritma yang bisa langsung dipakai sehingga mereka harus menggunakan sifat logaritma yaitu  $\log_a b = \frac{\log b}{\log a}$ , (2) Meskipun memegang alat komunikasi namun perhatian siswa tidak teralihkan oleh sesuatu yang tidak berhubungan dengan tugas, (3) Guru tidak harus mengingatkan siswa untuk terus menyelesaikan tugasnya dan (4) Siswa aktif bertanya baik dengan sesama rekan maupun dengan guru.

## **Pembahasan**

Fungsi Logaritma merupakan salah satu topik matematika yang sangat luas penggunaannya dalam bidang lain. Dalam materi ini siswa sebelumnya harus sudah memiliki kemampuan baik mengenai fungsi maupun mengenai logaritma. Kerumitan logaritma sendiri menurut siswa sudah cukup bagi siswa menjadikannya alasan untuk berhenti memikirkannya dan menunggu saja hingga waktu pembelajaran berakhir. Waktu menunggu tersebutlah yang sering menjadi masalah bagi siswa karena siswa menggunakannya untuk melakukan hal-hal yang dapat mengganggu pembelajaran. Karena itu perlu strategi khusus bagi materi ini agar dapat membuat siswa menikmati pembelajarannya.

Tujuan dari *Engaged Learning* adalah untuk menghasilkan peserta didik yang memiliki tanggung jawab belajar, strategik dalam mengelola pembelajaran mereka sendiri, antusias dalam mengejar pemahaman; dan kolaboratif dalam pengaturan sosial. Siswa yang memiliki tanggung jawab belajar dicirikan dengan 4 indikator yaitu (1) Memiliki inisiatif, otonomi dan kendali belajar (2) Berpartisipasi Aktif dalam Pembelajaran, (3) Memiliki Orientasi Positif terhadap Sekolah, (4) Manajemen Sumber Belajar.

Dari hasil angket setelah pembelajaran dengan Strategi *Engaged Learning* untuk indikator ke-2 yaitu Berpartisipasi Aktif dalam Pembelajaran terjadi peningkatan paling besar yaitu dari 54,1% menjadi 67,8% atau sebesar 13,8%. Hal ini didukung oleh peningkatan indikator Inisiatif, Otonomi dan Kendali Pribadi yang erat kaitannya dengan motivasi. Pada awal pembelajaran matematika dengan strategi *Engaged Learning*, siswa masih bingung dalam menentukan tujuan belajarnya. Mereka belum pernah menentukan tujuan belajarnya sendiri. Biasanya, guru lah yang menginformasikan tujuan pembelajaran untuk hari tersebut. Dalam meminta siswa untuk merumuskan tujuan mereka, guru ikut berperan agar siswa lebih terarah dalam merumuskannya dengan menopang siswa lewat apersepsi. Sebelumnya guru

mengajukan masalah derajat keasaman suatu substansi yang biasanya dinyatakan dalam pH. Dari masalah tersebut siswa dimintai memberi tanggapan berupa pertanyaan. Lima dari tujuh kelompok yang ada secara garis besar menanyakan hal yang sama “Bagaimana hubungan antara konsentrasi ion hidrogen dengan pH?”. Dengan rumusan pertanyaan dari siswa tersebut, guru mengarahkan bahwa tujuan belajar mereka hari ini adalah untuk mengetahui bagaimana fungsi logaritma membantu ilmuan dalam menyajikan informasi konsentrasi ion hidrogen yang dinyatakan dalam fungsi logaritma. Dengan menyadari tujuan belajarnya, akan membuat siswa *strategik* dalam mencapai tujuannya tersebut.

Menentukan dan berlatih bagaimana menentukan tujuan akan membantu siswa membedakan antara tujuan jangka panjang dan tujuan jangka pendek. Dimana tujuan jangka panjang akan memberikan siswa motivasi belajar, tujuan jangka pendek akan memberikan siswa perasaan yang berkembang akan pencapaian. Memberikan siswa kesempatan untuk menentukan tujuan mereka sendiri membantu mereka berinvestasi dalam belajar dan merupakan sebuah langkah ke depan menciptakan kelas yang berpusat-siswa. Selain itu juga proses menetapkan tujuan dapat meningkatkan belajar dan motivasi siswa, khususnya saat siswa menetapkan tujuan mereka sendiri, mereka mengambil tanggung jawab dan kepemilikan dari tujuan belajar mereka seperti yang disampaikan oleh Schunk, (1990).

Selain itu peningkatan partisipasi siswa juga didukung oleh hadirnya masalah nyata dan pembelajaran interaktif yang merupakan indikator dari *Engaged Learning Strategy*. Menurut siswa mendengarkan ceramah guru yang berbicara tentang matematika, seperti mendengarkan orang berbicara dengan bahasa asing yang tidak mereka mengerti. Namun dengan masalah-masalah nyata yang didiskusikan dalam kelompok dan dalam kelas, membuat mereka terus menanggapi apa yang sedang menjadi topik diskusi. Hal ini menurut mereka karena masalah-masalah yang diajukan dapat mereka bayangkan sehingga mereka dapat menggunakan pemikiran mereka untuk menyesuaikan dengan informasi baru yang mereka dapatkan dalam pembelajaran. Ini menyebabkan mereka tetap fokus dalam pembelajaran. Ini sejalan dengan pendapat NCREL bahwa masalah nyata dapat membawa siswa untuk terlibat dalam pembelajaran.

Sementara itu Indikator ke-3 mendapatkan sumbangan yang besar dari deskriptor Adanya keinginan dan kemauan yang kuat untuk menekuni belajar yang meningkat 12,7% dari 58,4% menjadi 71,1%. Melalui diskusi dengan siswa terungkap bahwa mereka baru dapat melihat bahwa sebenarnya matematika memiliki manfaat dalam kehidupan nyata. Selain itu, pemberian masalah di awal pembelajaran menjadikan tantangan bagi siswa untuk memecahkan masalah tersebut sehingga dapat memicu pertanyaan-pertanyaan, membuat konjektur, dan memunculkan gagasan serta pendapat yang beranekaragam. Hal ini sejalan dengan pendapat Lampert dalam Erickson (1999) yang mengungkapkan bahwa alasan yang paling penting untuk memilih suatu masalah atau tugas adalah seyogyanya masalah dapat melibatkan semua siswa di kelas dalam membuat dan menguji hipotesis matematika.

Menyajikan masalah nyata yang bisa siswa pahami dalam kehidupan sehari-hari menyebabkan mereka bisa memberikan pendapat yang berbeda dari

kawan sekelompoknya. Masalah berikut merupakan masalah yang menarik, karena dapat membuat siswa dapat berfikir keluar dari pemikiran yang lazim. Soal ini dikonversi dari soal fungsi eksponen yang ada di Buku Paket Peminatan yang direkomendasikan oleh Kemendikbud.

Jika sebuah kaca jendela menyerap 4% intensitas cahaya yang lewat melaluinya, maka intensitas cahaya (dalam persen) yang lewat melalui  $n$  kaca jendela berturut-turut secara pendekatan bisa dimodelkan oleh persamaan,  $I = 100e^{-0,04n}$ . Berapa kaca jendela yang meneruskan keluar intensitas cahaya sebesar :

a. 81,87%

b. 54,88%

**Gambar 1. Soal yang otentik dan menantang**

Ternyata dalam setelah melakukan perhitungan didapatkan bahwa intensitas cahaya sebesar 81,87% didapatkan 5 buah kaca jendela dan intensitas sebesar 54,88% didapatkan 15 buah kaca jendela.

Dalam diskusi kelas tampak banyak ketidakpuasan diwajah siswa. Hal ini disebabkan karena kaca jendela lebih banyak tentu akan membuat cahaya akan semakin terang, tetapi mengapa dalam perhitungan 15 buah kaca jendela cahaya yang melalui tinggal hampir separuh. Ini menjadi diskusi kelas yang ramai, karena masing-masing siswa memiliki pendapat yang berbeda dengan dasar logika yang sama, semakin banyak jendela maka akan semakin terang. Pada akhirnya diskusi ini diakhiri dengan sebuah kesimpulan bahwa kaca jendela tersebut disusun ke belakang, bukan kaca jendela yang dipasang untuk sebuah ruangan.

Selain masalah nyata yang menantang yang tidak kalah pentingnya adalah konteks belajar Membangun Pengetahuan. Segan bertanya kepada guru, kadang-kadang menjadikan siswa 'mandeg' dalam belajar sehingga mengurangi minatnya untuk melanjutkan menyelesaikan tugas. 'Bisa nanya kawan kalau ada yang tidak paham' adalah alasan siswa yang menyenangkan bekerja secara berkelompok. Melalui diskusi kelompok siswa juga dapat melihat bahwa mereka mencari strategi untuk membangun kekuatan dari semua anggota dan menghargai keragaman. Strategi ini sangat penting untuk situasi pembelajaran di mana anggota memiliki pengetahuan awal yang sangat berbeda.

Sebagai *Fasilitator*, Guru memberikan lingkungan, pengalaman yang kaya, dan kegiatan pembelajaran dengan peluang menggabungkan pekerjaan kolaboratif, pemecahan masalah, tugas otentik, dan berbagi pengetahuan dan tanggung jawab. Guru menyediakan masalah berupa berbagai konteks dimana fungsi logaritma dapat digunakan antara lain untuk menyajikan informasi nilai pH, untuk menyajikan informasi intensitas suara dalam desibel, menyajikan informasi gempa dalam skala Richter. Sehingga siswa dapat mengkonstruksi kesimpulan bahwa fungsi logaritma yang digunakan dalam konteks masalah-

masalah tersebut adalah informasi-informasi yang memiliki rentang data sangat besar sehingga dalam penyajiannya menjadi kurang informatif.

Saat membimbing siswa, pemahaman siswa tentang logaritma sangat beragam sehingga guru harus sering menyesuaikan tingkat informasi dan dukungan yang sesuai dengan kebutuhan siswa dan membantu siswa untuk menghubungkan informasi baru dengan pengetahuan sebelumnya dan memperbaiki strategi pemecahan masalah mereka. Dalam menyelesaikan LKS mereka, hampir semua kelompok pada awalnya mengalami masalah. Disinilah peran guru sebagai pembimbing dibutuhkan. Siswa diminta untuk menyajikan derajat keasaman beberapa substansi yang diketahui konsentrasi ion Hidrogennya. Jumlah konsentrasi ion Hidrogen ini sangat kecil, namun bukan hal tersebut yang menjadi masalah. Meskipun di LKS sudah diinformasikan bahwa nilai  $\text{pH}$  dari substansi sama dengan  $-\log[\text{H}^+]$ , namun begitu masuk perhitungannya siswa mengalami masalah. Misalnya untuk jus jeruk yang memiliki konsentrasi ion hidrogen 0.00501187233627, maka nilai  $\text{pH}$  nya adalah  $-\log[0.00501187233627]$ . Ternyata siswa tidak mengerti bagaimana menggunakan kalkulator dalam menyelesaikannya. Dalam hal ini guru sebagai pembimbing tidak langsung memberikan jawaban bagaimana menyelesaikannya, namun memberikan siswa tolongan sebagai berikut :

Guru : Berapa nilai  $\log_{10} 100$ ?

Siswa : *(sambil bergumam kecil '10 dipangkatkan berapa jadi 100')* 2

Guru : Ya. Sifat-sifat logaritma apa saja yang kalian ingat?

Siswa : (Siswa menyebutkan beberapa sifat logaritma)  $\log_a b = \frac{\log b}{\log a}$

Guru : Ya, yang itu. Jika  $\log_a b = \frac{\log b}{\log a}$ , maka  $\log_{10} 100$  bagaimana?

Siswa :  $\log_{10} 100 = \frac{\log 100}{\log 10}$ . (Siswa lalu mencoba memencet kalkultornya dengan cara pembagian logaritma dengan basis 10). O Iya bu, benar. Hasilnya 2. Jadi jika  $-\log[0.0050118723362] = -\frac{\log[0.005011872332]}{\log 10}$  ya bu?

Hal ini tampaknya sering luput dari perhatian guru matematika, karena peneliti mencoba mengkonfirmasi kepada rekan sesama guru matematika bagaimana cara mereka menentukan nilai suatu logaritma. Ternyata jawabannya adalah tabel, bukan kalkulator. Menurut penulis penggunaan kalkulator untuk materi logaritma bukanlah sesuatu yang akan membawa keburukan. Karena siswa juga perlu merasakan bahwa logaritma juga merupakan sebuah angka. Dan untuk sebagian besar penggunaan logaritma dalam kehidupan nyata maka penggunaan kalkulator mutlak diperlukan, contohnya untuk kasus diatas tadi. Disinilah guru berperan sebagai rekan belajar bagi siswa, karena selama ini guru hanya berkuat dengan masalah-masalah logaritma yang jauh dari bayangan siswa.

Siswa bereksplorasi dalam pembelajaran ini. Saat mencari cara untuk menghitung nilai logaritma menggunakan kalkulator siswa mencoba-coba bermacam cara untuk menentukannya. Sumbangan aplikasi grafik dari teknologi hp android untuk membantu menggambarkan fungsi telah membantu siswa

melihat dengan jelas, apa yang dimaksud dengan sifat-sifat dari fungsi logaritma, antara lain yang tidak akan pernah memotong sumbu Y, memotong sumbu X di titik (1,0), kapan grafik fungsi tersebut monoton naik dan kapan grafik fungsi tersebut monoton turun. Dengan bantuan teknologi, maka menggambarkan satu grafik fungsi logaritma cukup dengan sekejap mata, sehingga saat siswa bereksplorasi dengan gadgetnya, mereka bisa membandingkan sendiri mengenai sifat-sifat grafik fungsi logaritma.

Yang patut diperhatikan adalah turunnya indikator Orientasi Positif Terhadap Sekolah sebesar 0,2% yang merupakan sumbangan dari deskriptor Menghormati Aturan yang Dibuat sekolah yang turun sebesar 12,4%. Hal ini dapat dipahami bahwa Tanggung Jawab Belajar untuk deskriptor ini lebih cenderung ke arah kepatuhan bukan komitmen. Sehingga pengaruh dari luar (Sekolah) sangat mempengaruhi deskriptor ini.

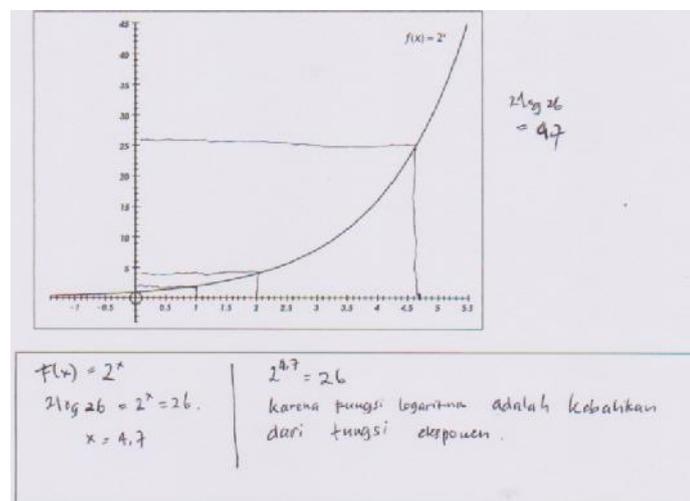
Menurut Taufiq (2011) perencanaan program kedisiplinan siswa perlu melibatkan seluruh stake holder sekolah sehingga kendala-kendala yang ada dalam pelaksanaan dapat diatasi dengan efektif. Kurang koordinasi dalam melaksanakan peraturan sekolah menurut penulis merupakan salah satu sebab turunnya deskriptor Menghormati Aturan yang Dibuat sekolah. Semakin banyaknya pelanggaran peraturan sekolah yang tidak direspon tegas oleh sekolah, menyebabkan preseden buruk bagi pelaksanaan aturan tata tertib sekolah selanjutnya. Misalnya untuk kasus 2 siswa yang terlambat masuk kelas mendapatkan respon yang berbeda dari guru yang berbeda, maka siswa dengan cepat akan menyesuaikan diri bahwa ia dapat terlambat untuk guru yang tidak menindak tegas keterlambatannya tersebut. Dalam penelitian tersebut Taufiq juga menyarankan bagi kepala sekolah untuk terus meningkatkan kualitas kepemimpinannya terutama dalam mengupayakan peran serta keterlibatan aktif seluruh komponen sekolah dalam manajemen kedisiplinan siswa.

Secara keseluruhan Tanggung jawab belajar siswa awalnya adalah sedang dengan skor 112,5 atau sekitar 60,8%. Setelah mengalami pembelajaran dengan Strategi *Engaged Learning* skor tanggung jawab belajar siswa meningkat menjadi 123,3 atau 66,6%. Peningkatan tanggungjawab belajar ini memberikan keuntungan dalam belajar siswa karena memiliki rasa bertanggung jawab erat kaitannya dengan prestasi di sekolah. Hal ini disebabkan untuk belajar diperlukan tanggung jawab pribadi yang besar sesuai dengan pendapat Harris dkk dalam Astuti (2004). Selain itu pengetahuan membutuhkan interaksi konstan antara si belajar dengan lingkungan (Hersovics, 1989). Hal ini mengisyaratkan bahwa keterlibatan siswa yang berujung pada tanggung jawab belajar akan meningkatkan pemahaman siswa.

Bersesuaian dengan pendapat para ahli tersebut, berdasarkan data hasil post test ternyata kemampuan koneksi matematis mengalami peningkatan rata-rata secara keseluruhan dari 69,4% menjadi 70,9%. Peningkatan terjadi pada indikator Mengkoneksikan antar konsep dalam matematika dari 63,4% menjadi 65,1% sedangkan untuk indikator Mengkoneksikan antara konsep matematika dengan kehidupan sehari-hari meningkat dari 75,5 menjadi 76,7. Meskipun secara rata-rata skor hasil post-test siswa kelas X<sub>IPA2</sub> hanya 1,5%, namun peningkatan ini sudah cukup baik mengingat kompleksnya materi tentang Fungsi

Logaritma. Selain itu, pengetahuan awal siswa jauh dari cukup untuk memahami Fungsi Logaritma, terutama pemahaman tentang Fungsi dan pemahaman tentang Logaritma. Namun secara kualitatif, cara siswa menanggapi masalah sudah mulai berubah, dimana tampak keterlibatan disana.

Selain menghasilkan peserta didik yang memiliki tanggung jawab belajar, bersemangat dalam belajar, visi *Engaged Learning* yang lain adalah pelajar yang strategik, yang terus mengembangkan dan memperbaiki pembelajaran dan strategi pemecahan masalah. Berikut adalah respon siswa ketika ditanya tentang bagaimana mereka memperoleh nilai  $\log_2 26$  melalui grafik, dimana masalah ini bukan merupakan masalah biasa yang mereka kerjakan dalam pembelajaran.



**Gambar 2. Koneksi antara Grafik Fungsi Logaritma dengan Fungsi Eksponen**

Walaupun dengan bahasa tulisan yang tidak baku, namun tanggapan siswa ini mengisyaratkan bahwa ia dapat mengkoneksikan bahwa fungsi logaritma merupakan invers dari fungsi eksponen, sehingga melalui grafik eksponen tersebut, ia menentukan  $\log_2 26$  melalui  $f(y) = \log_2 y$ .

Siswa SMA umumnya berada antara operasional konkret dan operasional formal saat konsep baru diperkenalkan dan maka dari itu memerlukan pengalaman belajar yang dapat memberikan siswa kesempatan untuk memanipulasi objek dan membuat koneksi matematis menurut Stiff dkk dalam Beck (2000). Berikut ini adalah masalah nyata yang harus menggunakan koneksi antar konsep eksponen dengan konsep logaritma sekaligus harus menggunakan koneksi antara matematika dengan kehidupan sehari-hari.

Hukum pendinginan Newton menyatakan bahwa perubahan suhu rata-rata sebuah benda berbanding lurus dengan perbedaan antara suhu benda tersebut dengan suhu lingkungannya, dan dinyatakan dengan  $T(t) = T_m + (T_i - T_m) \times e^{-kt}$ .

dengan :  $T(t)$  suhu benda saat waktu  $t$

$T_m$  adalah suhu lingkungan

$T_i$  adalah suhu awal benda dan

$k$  adalah konstanta pendinginan.



Semangkok bakso yang baru disajikan di Bakso "Jantung Hati" bersuhu  $98^\circ\text{C}$ . Billa dan Uul tahu bahwa dalam agama mereka diajarkan tidak boleh meniup makanan melainkan menunggu makanan tersebut tidak panas lagi. Saat itu hujan rintik dengan suhu ruang  $25^\circ$ .

- Berapa lama mereka harus menunggu untuk mulai makan bakso tersebut, jika suhu terbaik untuk mulai makan bakso adalah  $75^\circ\text{C}$ ? (konstanta pendinginan  $0,054$  per menit).
- Jika dibiarkan saja terletak di atas meja, berapa lama bagi bakso tersebut akan sama suhunya dengan suhu ruang?

### Gambar 3. Soal Koneksi antara Fungsi Logaritma dengan Kehidupan sehari-hari

Untuk menyelesaikan masalah (poin b) ini pun siswa harus menuliskan hubungan antara konsep fungsi eksponen dan fungsi logaritma, yaitu pada saat :

$$0 = 2,718^{-0,054t}$$

Maka siswa akan lebih mudah menyelesaikannya dengan merubah fungsi eksponen ini menjadi fungsi logaritma :

$$-0,054t = \log_{2,718} 0 \text{ atau } -0,054t = \ln 0$$

Selanjutnya, siswa harus menggunakan koneksinya kembali akan definisi fungsi logaritma, sehingga ia akan menyimpulkan bahwa  $\ln 0 =$  tak terdefinisi. Siswa kembali harus meregangkan sedikit fikirannya, dengan mengkoneksikan dengan kehidupan sehari-hari, yaitu jika hanya mendekati 0 dari arah positif, maka waktu lamanya bakso tersebut untuk menuju suhu ruang akan terdefinisi.

Dalam banyak literatur, dikatakan bahwa siswa sering tidak memiliki dasar dalam melakukan algoritma perhitungan dalam matematika. Berikut ini adalah respon siswa yang dapat menuliskan keterkaitan konsep fungsi eksponen dengan fungsi logaritma, namun tidak membawa keterampilan dasar hitung matematika yang baik.

$$T(t) = T_m + (T_i - T_m) \times e^{-kt}$$

$$25 = 25 + (98 - 25) \times e^{-0,054t}$$

$$25 = 25 + (73) \times e^{-0,054t}$$

$$0 = 198,434$$

198,434  $\log 0 = -0,054t$  tidak dapat diselesaikan karena tidak ada bilangan berapa pun yang dipangkatkan hasilnya 0

Urutan Operasi :  
Pangkat  $\rightarrow$  Perkalian

Gambar 4. Kesalahan Urutan Operasi Dasar Berhitung Siswa

Tampak pada langkah penyelesaian masalah tersebut siswa mengalikan 73 dengan  $e$ . Padahal  $e$  tersebut memiliki pangkat yaitu  $-0,054t$ . Disini tampak bahwa siswa tersebut dapat mengkoneksikan fungsi logaritmanya, namun gagal dalam menggunakan keterampilan dasar operasi hitung dalam matematika. Dan dalam perhitungan nomor lain, siswa tersebut mengulangi kesalahan yang sama.

a.  $M(t) = 10 \times (1,3)^t$   
 $= 10 \times (1,3)^0$   
 $= 10$

b.  $200 = 10 \times (1,3)^t$   
 $200 = (1,3)^t$   
 $1,3 \log 200 = t$   
 $2,065 = t$

**Gambar 5. Kesalahan Urutan Operasi Dasar Berhitung Siswa Yang Sama**

Siswa tersebut sudah benar dalam memahami konsep logaritma sebagai invers dari fungsi eksponen, namun kembali melakukan kesalahan dalam dasar operasi hitung matematika. Dan hal ini bukan karena ketidak-telitian, namun memang siswa tidak memahami urutan operasi dalam matematika yang seharusnya sudah dikuasai sebelum memasuki bangku SMA.

Namun, dari hasil penelitian, ternyata 2 siswa tetap berada pada kategori Kurang. Berikut ini adalah salah satu hasil tanggapan siswa yang berada pada kategori kurang.

Dik :  $T(t) = T_m + (T_1 - T_m) \times e^{-kt}$   
 $T_m = 25^\circ$   
 $T_1 = 98^\circ$   
 $k = 0,054$   
Dit =  $t?$

Jawab :  $T(t) = T_m + (T_1 - T_m) \times e^{-kt}$   
 $= 98 \times e^{-kt}$

$\frac{-98}{-1,055} = t$   
 $t = 9,28 \text{ menit}$

**Gambar 6. Kesalahan Akibat Kurang Memiliki Keterampilan Prosedur**

Siswa yang menjawab pertanyaan diatas terlibat aktif dalam pembelajaran namun hasil yang ditunjukkan tidak lah sesuai dengan keaktifannya. Setelah melalui wawancara diketahui bahwa ia menyenangi cara belajar matematika seperti ini, namun ia banyak tidak paham cara perhitungannya. Selain itu siswa tersebut juga mengatakan bahwa saat ia menyenangi metode guru maka ia akan belajar dengan baik, namun jika ia tidak senang maka ia akan berhenti berusaha. Tampak bahwa siswa tersebut tidak mengambil tanggung jawab belajar, karena ia menyerahkan seluruh tanggung jawab belajarnya kepada guru.

## **SIMPULAN DAN SARAN**

### **Simpulan**

Secara keseluruhan Tanggung Jawab Belajar siswa mengalami peningkatan sebesar 6% dimana peningkatan terbesar terjadi pada indikator Berpartisipasi Aktif dalam Pembelajaran. Hal ini terjadi karena masalah nyata yang digunakan dalam pembelajaran sehingga dapat memotivasi siswa untuk menginvestasikan minatnya dalam belajar. Banyak hal menarik yang terjadi selama pembelajaran tentang fungsi logaritma antara lain siswa menemukan bahwa untuk menentukan nilai suatu logaritma kalkulator biasa tidak dapat langsung digunakan, namun harus menggunakan sifat-sifat logaritma terlebih dahulu. Sedangkan untuk kemampuan koneksi matematis mengalami peningkatan skor rata-rata secara keseluruhan sebesar 1,5%. Walaupun sangat kecil, namun peningkatan ini memberikan pengaruh yang baik bagi pembelajaran matematika selanjutnya. Siswa mulai tampak menghubungkan topik yang mereka hadapi dengan kehidupan sehari-hari.

### **Saran**

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh dan kelemahan-kelemahan dalam penelitian ini, peneliti memberikan saran sebagai berikut : (1) untuk melibatkan siswa sebaiknya masalah yang diberikan masalah nyata dan menantang, (2) banyak indikator-indikator dalam Engaged Learning merupakan hal baru untuk diterapkan, karena itu perlu direncanakan secara matang oleh guru, agar proses belajar yang menyenangkan dapat terjadi sekaligus materi konten sendiri tidak terabaikan, (3) butuh waktu yang tidak sebentar untuk menumbuhkembangkan sikap dan perilaku Tanggung Jawab Belajar maka dari itu guru harus sabar dan terus menjadi pembimbing dan fasilitator bagi siswa, (4) masalah nyata dan proses diskusi (antar teman, siswa-guru dan diskusi kelas) merupakan unsur utama yang dirasakan penulis sangat menunjang keberhasilan pembelajaran, karena itu bagaimana cara mengelola diskusi yang baik perlu dikembangkan lagi untuk mencapai hasil yang lebih baik.

## **DAFTAR RUJUKAN**

- Astuti, CP. *Pengaruh Bimbingan Belajar Orang Tua Terhadap Tanggung Jawab Belajar Anak Kelas IV SD Pangudi Luhur Don Bosco Semarang Tahun Pelajaran 2003/2004*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Beck, EK. (2000). *An Evaluation Of Student Learning And Engagement In A Technology-Enhanced Algebra Unit On Slope*. Disertasi pada University of North Texas.
- Deci, Edward L., et al. (1991). *Motivation and education: The self-determination perspective*. Educational psychologist 26.3-4
- Erickson, D. K. (1999). *A Problem-Based Approach to Mathematics Instruction. Connecting Research to Teaching*. Vol. 92, No. 6

- Hersovics, N. (1989). *Cognitive obstacles encountered in the learning of algebra*. In S.Wagner & C. Kueran (Eds.), *Research issues in the learning and teaching of algebra*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum.
- Hesty. (2007). *Implementasi Model Pembelajaran Tematik Untuk Meningkatkan Kemampuan Dasar Siswa Sekolah Dasar*. Tesis, Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia (tidak diterbitkan)
- Kartina; Samanhudi; Aisyah dkk. (2011). *Active Learning and Student Engagement in Mathematics at Madrasah Ibtidâ'iyah Al-Jauharotunnaqiyah*. UNTIRTA
- Listyotami, MK. (2011). *Upaya Meningkatkan Kemampuan Koneksi Matematika Siswa Kelas VIII A SMP Negeri 15 Yogyakarta Melalui Model Pembelajaran Learning Cycle "5E"* (Implementasi pada Materi Bangun Ruang Kubus dan Balok). Skripsi pada UNY
- Murayama, K; Pekrun, R; Lichtenfeld, S and Hofe, R. (2012). *Predicting Long-Term Growth in Students' Mathematics Achievement: The Unique Contributions of Motivation and Cognitive Strategies*
- NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA : NCTM
- Saepulloh, M. Nur (2014) *Perbandingan Peningkatan Kemampuan Berfikir Kreatif Siswa SMP antara Yang Mendapatkan Pembelajaran Dengan Menggunakan Strategi Konflik Kognitif Piaget dan Haswih*. UPI
- Schunk, D.H. (1990). *Goal Setting and Self-Efficacy During Self-Regulated Learning* [Online] Tersedia : <http://www.tandf.co.uk/journals/> [8 April 2013]
- Taufiq. (2011). *Manajemen Kedisiplinan Siswa Sekolah Dasar Studi Multi Kasus pada Sekolah yang Menerapkan Model Sistem Half Day School, Full Day School dan Boarding School* [Online] Tersedia : <http://www.karya-ilmiah.um.ac.id/> [3 Juni 2015]
- Triyono, Anjar. (2011) *Identifikasi faktor penyebab kesulitan belajar matematika di kelas rendah SD Negeri Karangtengah 1 Kecamatan Sananwetan Kota Blitar*. [Online]. Tersedia <http://library.um.ac.id/free-contents/index.php/pub/detail/identifikasi-faktor-penyebab-kesulitan-belajar-matematika-di-kelas-rendah-sd-negeri-karangtengah-1-kecamatan-sananwetan-kota-blitar-anjar-triyono-48376.html> [3Mei 2013]