

**ANALISIS KREATIVITAS MATEMATIS SISWA MELALUI PROJECT
BASED LEARNING TERINTEGRASI STEM PADA MATERI FISIKA
ELASTISITAS DI KELAS XI MIPA 4
SMAN 2 TAMSEL**

Anhari Aqso

SMA NEGERI 2 Tambun Selatan

Email: anhari@gmail.com

Abstrak: Penelitian ini mengkaji STEM (Science, Technology, Engineering, and Matematika) sebagai salah satu pendekatan yang terintegrasi dengan pembelajaran berbasis proyek model. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kreativitas matematis siswa SMA siswa melalui model pembelajaran berbasis proyek STEM terintegrasi dalam materi pembelajaran elastisitas. Metode penelitian yang digunakan adalah pra-eksperimental desain dengan One Group Post-test Only Design yang dilaksanakan di kelas XI MIPA 4 SMAN 2 Tambun Selatan dengan 36 siswa terdiri dari 15 siswa laki-laki dan 21 siswa perempuan yang dibentuk dalam 6 kelompok heterogen masing – masing kelompok terdiri dari 6 orang. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan tes akhir berupa analisis LKS dan video analisis proses belajar siswa untuk mengukur kreativitas matematika siswa. Berdasarkan hasil penelitian, ditemukan bahwa penerapan pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STEM mempengaruhi kreativitas matematika siswa SMA kelas XI MIPA 4 SMAN 2 TAMSEL.

Keywords: *STEM, project based learning, kreativitas matematika.*

Model *Project Based Learning* terintegrasi STEM merupakan salah satu model pembelajaran fisika yang dianggap sesuai dengan perubahan tatanan kehidupan dunia pada Era globalisasi saat ini. Berdasarkan perubahan tatanan tersebut, kreativitas menjadi salah satu hal yang dapat menentukan keunggulan seseorang. Menurut Alexander (2007), kesuksesan seseorang ditentukan oleh kemampuan

kreatifnya dalam menyelesaikan masalah, baik skala besar maupun kecil. Maka dari itu penting sekali untuk melatih kreativitas siswa, termasuk juga kreativitas dalam kemampuan matematis siswa. Hal ini sesuai dengan amanat kurikulum yang menyatakan bahwa, standar kompetensi lulusan siswa pada level SMA/SMK diantaranya yaitu memiliki kemampuan berpikir dan bertindak kreatif, produktif,

kritis, mandiri, kolaboratif, dan komunikatif (Kemendikbud, 2016).

STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) diluncurkan pada tahun 1990-an oleh *National Science Foundation AS* sebagai tema gerakan reformasi pendidikan dalam keempat bidang disiplin tersebut untuk menumbuhkan angkatan kerja di bidang STEM, dan meningkatkan daya saing global AS dalam inovasi IPTEK (Hanover Research, 2011). Adanya gerakan reformasi pendidikan STEM ini karena laporan-laporan studi menunjukkan terjadinya kekurangan tenaga kerja di bidang STEM (Roberts, 2012). Pendidikan STEM berpeluang bagi guru untuk menunjukkan kepada peserta didik bahwa konsep, prinsip, dan teknik dari sains, teknologi, engineering, dan matematika digunakan secara terintegrasi dalam pengembangan produk, proses, dan sistem yang diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, Reeve (2013) mengadopsi definisi STEM sebagai pendekatan interdisiplin pada pembelajaran, yang mana peserta didik menggunakan sains, teknologi, engineering, dan matematika dalam konteks nyata yang menghubungkan antara sekolah, dunia kerja, dan dunia global, sehingga peserta didik mampu bersaing dalam era globalisasi berbasis pengetahuan.

Dalam menghadapi era persaingan global, Indonesia juga perlu mempersiapkan Sumber Daya Manusia (SDM) yang handal dalam keempat bidang disiplin (STEM) tersebut, baik secara kualitas maupun secara kuantitas. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik 2010, SDM Indonesia masih didominasi tenaga kerja kurang terampil (sebanyak 88 juta), dan diprediksi 2020 akan ada 50% kekurangan tenaga kerja dalam jabatan di struktur lapangan kerja. Permasalahan kualitas dan kuantitas SDM Indonesia yang berdaya saing global ini tidak dapat diatasi dengan Kurikulum 2013 (K-13), jika tidak secara sistematis menyiapkan mereka untuk mengembangkan pengetahuan, keterampilan dan sikap yang dipersyaratkan dunia kerja Abad-21, sebagaimana diwujudkan dalam pendidikan STEM. Meskipun K-13 bertujuan mempersiapkan manusia Indonesia agar mampu hidup sebagai pribadi dan warga negara yang beriman, produktif, kreatif, inovatif, dan afektif, serta mampu berkontribusi pada kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan peradaban dunia. Maka, K-13 memberi ruang bagi pengembangan dan implementasi STEM dalam konteks implementasi Kurikulum 2013 (Kemendikbud, 2013).

STEM dapat diintegrasikan dengan model *Project Based Learning*

(PjBL).Langkah-langkah pembelajaran dari PjBL terintegrasi STEM yaitu: mengemukakan dan menentukan masalah, menentukan pengerjaan proyek baik secara individu atau kelompok, mengembangkan desain pemecahan masalah, membangun, menguji coba, dan mengevaluasi produk, serta mempresentasikan produk tersebut (Farwati *et al.*, 2017). Berdasarkan hasil penelitian Tseng *et al* (2013) menyatakan bahwa PjBL terintegrasi STEM mampu meningkatkan minat belajar siswa, membantu siswa Pendidikan memiliki peran utama dalam pengembangan personal dan sosial. Selain itu pendidikan juga mempengaruhi perubahan individu, mengubah sikap mental yang kurang. Pendidikan diharuskan mampu menggalakkan inovasi dan mempengaruhi pola serta perilaku masyarakat. Menurut Tirtahardja (2005:85) tujuan pendidikan memuat gambar tentang nilai-nilai yang baik, luhur, pantas, benar dan indah untuk kehidupan.

Fisika merupakan ilmu pengetahuan yang mempelajari gejala-gejala alam melalui serangkaian proses yang dikenal dengan proses ilmiah yang tersusun atas tiga komponen terpenting berupa konsep, prinsip, dan teori yang berlaku secara universal (Trianto, 2010:137- 138). Belajar fisika sama halnya dengan belajar hakikat memecahkan masalah dalam kehidupan

nyata, pembelajaran jadi lebih bermakna, dan menunjang karir masa depan. Selain itu, PjBL terintegrasi STEM memberi tantangan dan memotivasi siswa karena melatih mereka untuk berpikir kritis, analisis, dan meningkatkan keterampilan berfikir tingkat tinggi (Capraro *et al.*, 2013).

Dari statistik Ujian Nasional mata pelajaran fisika (khusus SMA/MA Negeri di Kabupaten Bekasi) dari tahun 2015 sampai 2017 terus mengalami naik turun. Pada tahun 2015 nilai rata-rata Ujian Nasional pada mata pelajaran fisika adalah 41,13. Pada tahun 2016, nilai rata-ratanya adalah 41,75 sedangkan pada tahun 2017 nilai rata-rata Ujian Nasional pada mata pelajaran fisika adalah 44,23 mengalami penurunan sebesar 2,48. (Puspendik Kemendibud, 2018).

Pembelajaran menggunakan model *Project Based Learning* terintegrasi STEM ini sangat cocok digunakan dalam pembelajaran fisika. Fisika merupakan bagian dari sains (IPA) yang hakikatnya sebagai kumpulan pengetahuan, cara berpikir, dan penyelidikan, dimana IPA sebagai kumpulan pengetahuan yang dapat berupa fakta, konsep, prinsip, hukum, teori, dan model (Astuti, 2012:70). Fisika dipandang sebagai suatu proses dan sekaligus produk, sehingga harus mempertimbangkan model pembelajaran

yang efektif dan efisien, salah satunya yaitu melalui *Project Based Learning* terintegrasi STEM.

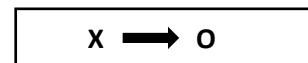
Berdasarkan latar belakang tersebut, maka penelitian bertujuan untuk menganalisis Kreativitas Matematis Siswa SMA Melalui *Project Based Learning* Terintegrasi STEM pada Pembelajaran Fisika Elastisitas di Kelas XI MIPA 4 SMA Negeri Tam-Sel.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang dilakukan merupakan penelitian pra-eksperimen tipe deskriptif dengan desain *One Shot Case Study* (Sugiyono, 2008). Karena tidak ada kelas kontrol, dan hanya ada satu variabel yang ingin dianalisis yaitu kreativitas matematis. *One Shot Case Study* merupakan eksperimen yang hanya dilakukan pada satu kelompok saja tanpa adanya kelompok pembandingan.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kreativitas matematis siswa SMA melalui model *Project Based Learning* (PjBL) terintegrasi STEM pada pembelajaran fisika materi elastisitas. Subyek atau sampel dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI MIPA 4 di SMAN 2 Tam-Sel tahun pelajaran 2019/2020 yang dipilih dengan teknik *purposive sampling* yaitu penetapan responden untuk dijadikan sampel berdasarkan kriteria- kriteria

tertentu (Siregar, 2013). Jadi, penelitian ini terdiri dari satu kelas eksperimen yang mendapatkan sebuah perlakuan, yaitu diberikan pembelajaran dengan model *Project Based Learning* terintegrasi STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*). Dalam penelitian ini, siswa tidak diberikan soal *pre-test* apapun sebelum diberi perlakuan, namun siswa diberi soal *post-test* setelah diberi perlakuan berupa Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis STEM untuk mengetahui kreativitas matematis siswa dalam memecahkan masalah fisika terutama pada materi elastisitas. Berikut merupakan Gambar 1 berisi desain penelitian *One Shot Case Study*.



Gambar 1. Desain One Shot Case Study Desain

Keterangan : \longrightarrow

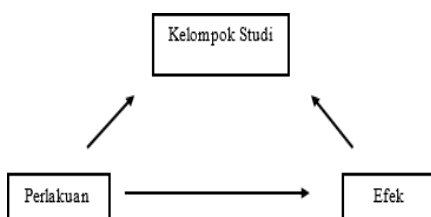
X : Perlakuan yang diberikan kepada siswa yaitu diajarkan dengan menggunakan model *Project Based Learning* (PjBL) terintegrasi STEM.

O : Kreativitas Matematis Siswa yang dilihat dari jawaban matematis siswa pada LKS berbasis STEM (LKS yang diberi setelah pembelajaran dengan model PjBL terintegrasi STEM).

(Jaedun, 2011: 10).

Penelitian ini dilaksanakan di kelas XI MIPA 4 SMAN 2 Tam-Sel dengan 36 siswa yang terdiri dari 15 siswa laki-laki dan 21 siswa perempuan di bentuk dalam 6 kelompok secara heterogen yang masing-masing kelompok terdiri dari 6 orang.

Prosedur penelitian yang dilakukan meliputi 3 tahap, yaitu: tahap perencanaan, tahap pelaksanaan, dan tahap akhir. Pada tahap perencanaan meliputi observasi pada lokasi penelitian untuk mendapatkan sampel penelitian dan lalu menetapkan kelompok studi (kelas) penelitian, konsultasi dengan guru bidang studi Fisika di SMAN 2 Tam-Sel mengenai metode dalam proses pembelajaran yang akan dilaksanakan, membuat Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan Lembar Kerja Siswa (LKS) PjBL STEM tentang materi elastisitas. Tahap pelaksanaan yaitu memberi siswa perlakuan pembelajaran PjBL terintegrasi STEM. Tahap akhir yaitu mengukur variabel efek, menganalisis data, pembahasan, dan menarik SIMPULAN. Berikut ini Gambar 2 menunjukkan alur penelitian.



Gambar 2. Alur Penelitian

Alur Penelitian Instrumen yang digunakan adalah Lembar kerja Siswa (LKS) berbasis STEM dan video diskusi siswa dengan kelompoknya masing-masing selama proses pembelajaran.

Analisis data dalam penelitian ini dilakukan secara inferensial terhadap data kuantitatif. Data tersebut berupa jawaban matematis siswa dalam memecahkan masalah pada Lembar Kerja Siswa berbasis (LKS) STEM, dan analisis video diskusi siswa dengan kelompoknya masing-masing selama proses pembelajaran. Data yang diperoleh nantinya akan digunakan untuk menganalisis kreativitas matematis siswa. Pengujian Statistik menggunakan bantuan *software SPSS (Statistik Product and Servis Solution) for windows v.23.0*.

Teknik analisis data atau pengujian hipotesis dalam penelitian ini yaitu statistik deskriptif yang dilakukan dengan uji t satu pihak *One Shot Case Study* yang dibandingkan dengan KKM SMAN 2 Tam-Sel, yaitu aspek kognitif, psikomotorik, dan afektif mata pelajaran fisika sebesar

Hipotesis yang diajukan yaitu: rata-rata kreativitas matematis siswa kelas XI MIPA 4 SMAN 2 Tam-Sel lebih dari atau sama dengan 80.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis data dari

jawaban siswa di LKS berbasis STEM dan analisis video diskusi siswa dengan kelompoknya masing-masing selama pembelajaran dapat dilihat pada Tabel 1 yang menggambarkan secara umum untuk kreativitas matematis siswa kelas XI MIPA 4 di SMA Negeri 2 Tam-Sel

Tabel 1. Rekapitulasi Kreativitas

<u>Komponen</u>	<u>Kreativitas</u>
<u>Matematis</u>	
Rata-rata	85,33
Nilai tertinggi	96,00
Nilai terendah	67,00
Kategori	baik

Berdasarkan analisis data diketahui bahwa, nilai tertinggi kreativitas matematis siswa yaitu 96, nilai terendah yaitu 67, dan rata-rata kreativitas matematis siswa kelas XI MIPA 4 di SMAN 2 Tam-Sel yaitu 85,33 berada dalam kategori baik.

Tahap selanjutnya yaitu pengujian hipotesis satu sampel dengan uji t satu pihak. Uji t tersebut digunakan untuk menguji bahwa rata-rata kreativitas matematis siswa kelas XI MIPA 4 SMA Negeri 2 Tam-Sel lebih dari atau sama dengan 80. Rekapitulasi uji hipotesis dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rekapitulasi Uji Hipotesis One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

	Kreativitas Matematis
N	6
Normal Parameters ^{a,b}	85.3333
Mean	
Std. Deviation	12.51666
Most Extreme Difference	.228
Positive	.176
Negative	-.228
Test Statistic	.228
Asymp. Sig. (2-tailed)	.200 ^{c,d}

- a. Test distribution is Normal.
- b. Calculated from data.
- c. Lilliefors Significance Correction.
- d. This is a lower bound of the true significance.

Pengujian hipotesis hasil analisis LKS dan analisis video diskusi tersebut menunjukkan rata-rata kreativitas matematis siswa lebih dari atau sama dengan 80 (KKM). Rata-rata skor kreativitas matematis siswa kelas XI MIPA 4 di SMA Negeri 2 Tam-Sel yaitu 85,33. Variabel kreativitas matematis siswa ini berada dalam kategori baik. Capaian skor yang baik tersebut disebabkan karena pembelajaran yang

digunakan model *Project Based Learning* terintegrasi STEM. Hal ini sesuai dengan penelitian Ismayani (2016) bahwa, setelah pembelajaran *STEM Project Based Learning* kreativitas matematis siswa secara umum dinyatakan baik.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa penerapan model *Project Based Learning* terintegrasi STEM dapat meningkatkan kreativitas matematis siswa kelas XI MIPA 4 di SMA Negeri 2 Tam-Sel. Uji hipotesis yang telah dilakukan menunjukkan bahwa rata-rata kreativitas matematis siswa lebih dari atau sama dengan 80. Rata-rata skor kreativitas matematis siswa kelas XI MIPA 4 SMAN 2 Tam-Sel yaitu sebesar 85,33.

Saran yang dapat diberikan yaitu memastikan siswa bahwa mereka harus sudah benar-benar paham bagaimana mekanisme model pembelajaran yang digunakan agar siswa tidak kebingungan

DAFTAR RUJUKAN

- Ardi, A., Nyeneng, D.P., Ertikanto, C. 2015. Pengembangan Modul Pembelajaran
- Alexander. 2007. Effect Instruction in ourse. Texas Tech University.
- Astuti, Siwi Puji. 2015. Pengaruh emampuan Awal dan Minat Belajar Terhadap Prestasi Belajar Fisika. *Jurnal Formatif*. Volume 5 (1):70
- Capraro, R. M., Capraro, M. M., Morgan, J. R., & Slough, S. W. (2013). *STEM Project Based Learning: An Integrated Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Approach*.
- Eko, Febrian. 2012. Pengembangan Media Audio-Visual Berbasis Kontekstual dalam Pembelajaran Fisika di SMA. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. ISSN 2301- 9794. Vol. 1(3): 247-253
- Farwati, R., Anna, P., Harry, F., & Tatang, S. 2017. Integrasi *Problem Based Learning* dalam *STEM Education* Berorientasi pada Aktualisasi Literasi Lingkungan dan Kreativitas. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA 2017*. Halaman 202
- Ismayani, Ani. 2016. Pengaruh Penerapan *STEM Project Based Learning* Terhadap Kreativitas Matematis Siswa SMK. *Indonesian Digital Journal of Mathematics and Education*. 3 (4):271
- Kemendikbud (2013). *Lampiran Peraturan menteri pendidikan dan kebudayaan Nomor 68 tahun 2013 tentang Kerangka dasar dan struktur kurikulum sekolah menengah pertama/madrasah tsanawiyah*. Jakarta: Kemdikbud.
- Kemendikbud. 2016. *Materi Pelatihan Guru: Implementasi Kurikulum 2013 SMA/MA, SMK/MAK Matematika*. Jakarta: Kemdikbud.
- Roberts, A. (2012). A justification for STEM education. *Technology and Engineering Teacher*. 74(8): 1-5.
- Rusman. 2012. *Model-Model Pembelajaran Mengembangkan Profesionalisme Guru* (Edisi kedua). Jakarta: Raja Grafindo Persada.

- Tirtarahardja, Umar. 2005. *Pengantar Pendidikan*. Jakarta: Penerbit Rineka Cipta
- Trianto. 2010. *Model Pembelajaran Terpadu: Konsep, Strategi dan Implementasinya dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Siregar, Syofian. 2013. *Metode Penelitian Kuantitatif*. Jakarta: PT Fajar Interpratama Mandiri
- Sugiyono, (2008). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: ALFABETA
- Tseng, K.-H., Chang, C.-C., Lou, S.-J., & Chen, W.-P. (2013). Attitudes towards science, technology, engineering and mathematics (STEM) in a project-based learning (PjBL) environment. *International Journal of Technology and Design Education*. 23(1): 87- 102.
- Widayanto. 2009. Pengembangan Keterampilan Proses dan Pemahaman Siswa Kelas X Melalui Kit Optik. *Jurnal Pendidikan Indonesia, Vol. 5, No. 1, Januari 2009*