

Effectiveness of STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) Approach Towards Mathematics Learning Achievement on Point, Line and Field Material in Three Dimensions

*Imam Bakhtiar¹, Lenny Kurniati², Akhmad Nayazik³

Program Studi Pendidikan Matematika Universitas IVET Semarang^{1,2,3}

Email: imambakhtiar@yahoo.com¹, lennykurniati@gmail.com², ahmadnayazik@gmail.com³

*Corresponding Author

DOI: <https://doi.org/10.18326/hipotenusa.v2i1.1-5>

Submission Track:

Received : 04-04-2020

Final Revision : 08-06-2020

Available online : 17-06-2020

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas pendekatan STEM terhadap prestasi belajar matematika kelas XI Kompetensi Keahlian Teknik Pemesinan di SMK NU Maarif Kudus. Objek penelitian yaitu kelas XI TP 4 (kelas kontrol) dan kelas XI TP 5 (kelas eksperimen) pada tahun pelajaran 2019/2020. Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan desain *posttest only control design*. Sedangkan pemilihan sampel berdasarkan observasi dan rekomendasi dari guru matematika dan diperoleh kelas XI TP 5 sebagai kelas eksperimen diberi perlakuan dengan proses pembelajaran dengan pendekatan STEM serta kelas XI TP 4 sebagai kelas kontrol. Hasil Uji t (*independent sample t-test*) menunjukkan bahwa nilai Sig. (2-tailed) $0.036 < 0.05$. Hal ini berarti bahwa dari hipotesis yang dibangun, H_0 ditolak dan H_a diterima. Dari hasil uji yang dilakukan dapat dikatakan bahwa terdapat perbedaan rata-rata yang cukup signifikan antara kelas dengan pendekatan STEM dibanding dengan pendekatan saintifik. Selain itu pendekatan STEM lebih efektif memberi dampak terhadap prestasi belajar peserta didik.

Kata Kunci : Pendekatan STEM, Pendekatan saintifik, prestasi belajar

Abstract

This study aims to determine the effectiveness of the STEM approach to mathematics learning achievement in class XI Machining Engineering Expertise Competency at SMK NU Maarif Kudus. The research objects are class XI TP 4 (control class) and class XI TP 5 (experimental class) in the 2019/2020 school year. This type of research is quantitative research with posttest only control design. The sample selection was based on observations and recommendations from the mathematics teacher and obtained class XI TP 5 as an experimental class was treated with the learning process with the STEM approach and class XI TP 4 as a control class. The t test results (independent sample t-test) showed that the Sig. (2-tailed) $0.036 < 0.05$. This means that from the hypothesis that was built, H_0 was rejected and H_a was accepted. From the results of tests conducted it can be said that there are significant mean differences between classes with the STEM approach compared with the scientific approach. Besides the STEM approach is more effective in giving an impact on student achievement.

Keywords: STEM approach, scientific approach, learning achievement

PENDAHULUAN

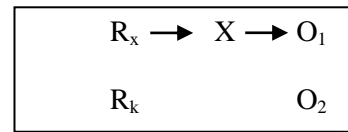
Di awal revolusi industri 4.0 sekarang ini, perlu adanya kolaborasi antara beberapa lintas lembaga pemangku kepentingan. Baik itu dari pemerintahan, pelaku industri dan yang tak kalah penting yaitu akademisi. Dunia pendidikan menjadi bagian yang tak terpisahkan dari dunia industri yang selalu berkembang secara dinamis. Dunia pendidikan menjadi pemasok SDM (Sumber Daya Manusia) siap kerja pada dunia industri. Maka dari itu menjadi tantangan bagi semua *stakeholder* di dunia pendidikan untuk bisa mencetak lulusan yang berkualitas dan kompeten pada bidang masing – masing yang ditekuni.

Penguasaan STEM (*Science, Technology, Engineering, dan Mathematic*) menjadi hal wajib yang harus dikuasai para peserta didik sekarang ini. Peserta didik tidak hanya sekedar menghafal konsep saja, tetapi lebih kepada bagaimana peserta didik mengerti dan memahami konsep-konsep sains yang kaitannya dalam kehidupan sehari-hari (Ratri, 2017). Pfeiffer, Ignatov, & Poelmans (2013) menyatakan bahwa dalam pembelajaran STEM keterampilan dan pengetahuan digunakan secara bersamaan oleh peserta didik. SMK menjadi objek yang tepat untuk melakukan penelitian pembelajaran dengan pendekatan STEM. Alasannya karena di SMK selain dibekali dengan pengetahuan, mereka juga dibekali dengan keterampilan yang diperoleh di mata pelajaran produktif.

Hipotesis yang dibangun pada penelitian ini pertama, ada tidaknya perbedaan hasil evaluasi pada kelas kontrol dan kelas eksperimen setelah diberi perlakuan. Kedua, efektivitas pada hasil prestasi belajar antara kelas kontrol dan kelas eksperimen dengan pendekatan saintifik dan pendekatan STEM.

METODE

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan desain penelitian *Posstest-Only Control Design*. Menurut Sugiono (2016:76) *Posstest-Only Control Design* adalah desain penelitian yang menggunakan dua kelompok masing-masing dipilih secara random, dimana kelompok pertama diberi perlakuan yang disebut sebagai kelompok eksperimen dan kelompok kedua tidak diberi perlakuan disebut sebagai kelompok kontrol.



Keterangan:

R_x : Kelas eksperimen

R_k : Kelas kontrol

X : Perlakuan pada kelas eksperimen

O₁ : Data post test kelas eksperimen

O₂ : Data post test kelas kontrol

Objek dalam penelitian ini adalah siswa SMK NU Maarif Kudus. Penelitian dilakukan dengan observasi terlebih dahulu dan juga wawancara kepada beberapa guru matematika yang mengajar kelas XI. Setelah observasi dan mendapat masukan dari guru kelas, maka kelas yang dijadikan objek adalah kelas XI teknik pemesinan yaitu XI TP 4 (kelas kontrol) dan XI TP 5 (kelas eksperimen). Selain dua kelas tersebut, juga dilibatkan kelas XI TP 3 untuk uji instrumen yang akan digunakan untuk pengambilan data

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara tes tertulis setelah kelas eksperimen diberi perlakuan. Sebelum soal tes diberikan kepada peserta didik, terlebih dahulu instrumen soal tersebut dilakukan validasi oleh dua orang validator. Setelah mendapat validasi, kemudian instrumen soal tersebut dilakukan beberapa analisis sebelum diberikan dan diujikan kepada peserta didik. analisis pertama adalah uji validitas soal. Selesai uji validitas, instrumen soal selanjutnya akan di uji reliabilitas untuk mengetahui konsistensi dari soal yang akan diberikan ke peserta didik. Instrumen yang reliabel adalah instrumen yang bila digunakan beberapa kali untuk mengukur objek yang sama, akan menghasilkan data yang sama. Setelah uji validitas dan uji reliabilitas, instrumen soal kemudian akan diuji tingkat kesukaran dan uji daya beda. Jika telah dilakukan uji pada instrumen soal evaluasi, baru kemudian soal tersebut bisa digunakan untuk mengumpulkan data penelitian.

Dua kelas yang diperbandingkan, yaitu kelas kontrol dan kelas eksperimen, akan diuji normalitas dan homogenitas. Selanjutnya untuk mengetahui adanya perbedaan rata – rata keduanya dan mana yang lebih efektif, maka

dilakukan uji t (*Independent sample t-Test*). Semuanya menggunakan aplikasi SPSS 16 dalam perhitungannya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada proses pembelajaran STEM materi kedudukan titik, garis dan bidang pada dimensi tiga, peserta didik diberi tugas untuk membuat kerangka kubus atau balok. Peserta didik dalam satu kelas dibagi menjadi 6 kelompok dan disetiap kelompok terdiri atas 6 orang. Integrasi STEM pada materi kedudukan titik, garis dan bidang pada dimensi tiga berbasis projek disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Sintaks Pembelajaran STEM

| SAINS | TEKNOLOGI |
|--|---|
| 1. Konsep tentang titik, garis dan bidang dimensi tiga | 1. Mencari informasi di internet tentang cara membuat kerangka kubus atau balok |
| 2. Konsep tentang kedudukan titik, garis dan bidang terhadap bidang dimensi tiga | 2. Mencari informasi bahan dan alat apa saja yang dibutuhkan |
| 3. Konsep tentang diagonal bidang, diagonal ruang dan bidang diagonal | 3. Mencari informasi bagaimana tahapan membuat kerangka kubus |
| ENGINEERING | MATEMATIKA |
| 1. Mengukur dan memotong bahan sesuai yang dibutuhkan | 1. Luas bidang = a^2 |
| 2. Mengelas bahan yang telah dipotong sesuai bentuk yang diinginkan | 2. Diagonal bidang = $a\sqrt{2}$ |
| 3. Merapikan kerangka kubus yang telah di las dengan amplas atau gerinda | 3. Bidang diagonal = $a^2\sqrt{2}$ |
| 4. Memberikan tanda pada setiap sudut kerangka kubus dengan huruf ABCD.EFGH | 4. Diagonal ruang = $a\sqrt{3}$ |

Setelah diberi perlakuan pada kelas eksperimen kemudian dilakukan evaluasi untuk mengambil data kelas tersebut. Hal yang sama dilakukan pada kelas kontrol. kemudian data akhir kedua kelas dianalisis normalitas dan homogenitas. Hasilnya seperti Tabel 2 dan Tabel 3.

Tabel 2. Normalitas

| | | TP4 | TP5 |
|--------------------------------|-----------------|---------|---------|
| N | | 36 | 36 |
| Normal Parameters ^a | Mean | 81.2500 | 77.5000 |
| | Std. Deviation | 6.58733 | 8.23754 |
| Most Extreme Differences | Absolute | .175 | .152 |
| | Positive | .131 | .147 |
| | Negative | -.175 | -.152 |
| Kolmogorov-Smirnov Z | | 1.048 | .912 |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | | .222 | .376 |

Tabel 3. Homogenitas

| Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
|------------------|-----|-----|------|
| 3.787 | 1 | 70 | .056 |

Dari hasil di atas terlihat bahwa setelah dilakukan uji normalitas, hasil hitung Asymp. Sig.>0.05 artinya bahwa data tersebut normal. Kemudian dilakukan uji homogenitas, diperoleh hasil hitung signifikansi 0.056 > 0.05 artinya kedua data homogen.

Setelah dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas, selanjutnya dilakukan uji t (*Independent sample t test*). Hasil uji t bisa dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Uji t (*Independent Sample t Test*).

| | Levene's Test for Equality of Variances | | t-test for Equality of Means | | Mean Difference | |
|-----------------------------|---|------|------------------------------|--------|-----------------|-------|
| | F | Sig. | t | df | | Sig. |
| Equal variances assumed | 3.787 | .056 | 2.133 | 70 | .036 | 3.750 |
| Equal variances not assumed | | | 2.133 | 66.771 | .037 | 3.750 |

Hasil di atas menunjukkan bahwa hasil Sig. (2-tailed) < 0.05 yang artinya keduanya terdapat perbedaan yang cukup berarti.

Penelitian dengan judul “Efektivitas Pendekatan STEM Terhadap Prestasi Belajar Matematika Materi Kedudukan Titik, Garis dan Bidang Pada Dimensi Tiga” dilakukan di SMK NU MAARIF Kudus. Sampel yang kita gunakan adalah kelas XI TP 3 sebagai kelas uji coba instrumen penelitian. Kelas XI TP 4 sebagai kelas kontrol dan kelas XI TP 5 sebagai kelas eksperimen yang diberi pendekatan STEM dalam pembelajaran matematika.

Peserta didik yang menggunakan pembelajaran STEM mempunyai pemahaman konsep yang baik karena pada langkah pembuatan alat peraga mereka diminta untuk menuangkan ide – ide mereka. Hal ini sesuai dengan riset dari Priscilla dan Denis (2016), yang mengatakan pendekatan STEM dapat

meningkatkan kemampuan berpikir peserta didik. Sehingga peserta didik dilatih untuk memahami konsep dengan berpikir secara kritis.

Dalam pembuatan alat peraga, peserta didik juga harus berpikir kreatif untuk membuat alat peraga dari bahan yang ada disekitar mereka. Bisa menggunakan bahan bekas atau sisa bahan yang masih layak pakai. Hal ini sesuai dengan riset dari Ismayani (2016), yang mengatakan pendekatan STEM dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik.

Dari hasil uji data akhir setelah diberi perlakuan, diperoleh hasil bahwa untuk normalitas keduanya > 0.05 artinya data keduanya bersifat normal. Begitu juga hasil uji homogenitas pada kedua kelas hasilnya adalah $0.056 > 0.05$. Artinya kedua kelas homogen. Terakhir, uji t (*independent sample t-test*) untuk mengetahui apakah kedua kelas terdapat perbedaan yang bermakna setelah kelas XI TP 5 diberi perlakuan sedangkan XI TP 4 tidak. Dari hasil uji t (*independent sample t-test*) yang dilakukan, menunjukkan terdapat perbedaan rata – rata yang bermakna, dibuktikan dengan hasil perhitungan nilai sig.(2-tailed) $0.036 < 0.05$ sedangkan perbedaan rata – rata antara keduanya sebesar 3.75, dimana rata-rata kelas XI TP 5 lebih besar dari kelas XI TP4. Dapat disimpulkan bahwa pendekatan STEM lebih efektif dibandingkan pendekatan saintifik.

SIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan rata – rata prestasi belajar yang diperoleh dari tes evaluasi yang diberikan pada kelas XI TP 4 (kelas kontrol) dan XI TP5 (kelas eksperimen) , dimana rata- rata XI TP 5 $>$ XI TP 4 yaitu 81,2 dan 77,5. Jadi, dapat disimpulkan bahwa pendekatan STEM lebih efektif dibanding dengan pendekatan saintifik.

DAFTAR PUSTAKA

Becker, K. & Park, K. 2011. *Effects of integrative approaches among science, technology, engineering, and mathematics (STEM) subjects on students' learning: A preliminary meta-analysis. Journal of STEM Education: Innovations and Research.*

- Breiner, J. M., Harkness, S. S., Johnson, C. C., & Koehler, C. M. 2012. *What is STEM? A discussion about conceptions of STEM in education and partnerships.* School Science and Mathematics, 112(1), 3-11.
- Ferdiyansyah, Ichsanul. 2015. *Perbedaan Hasil Belajar Peserta Didik Menggunakan Pendekatan STS, STES, Dan STEM Pada Pembelajaran Konsep Virus.* Skripsi. Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. Jakarta.
- Iru, La. & Safium, La, Ode. 2012. *Pendekatan, Metode, Strategi, dan Model model Pembelajaran.* Multi Presindo, Kendari.
- Kasmina, Toali, 2018. *Matematika SMA/SMK kelas XI.* Jakarta : PT.Gelora Aksara Pratama.
- Morrison, J. 2006. *TIES STEM Education Monograph Series: Attributes of STEM Education.* Baltimore, MD: TIES.
- Murniati, 2017. *Penerapan Strategi Role Playing Berbasis STEM pada Materi Nuklir dalam Meningkatkan Partisipasi dan Kemampuan Mahasiswa.* Prosiding. Universitas Sriwijaya. Palembang
- Murniati, 2017. *Penerapan Strategi Role Playing Berbasis STEM pada Materi Nuklir dalam Meningkatkan Partisipasi dan Kemampuan Mahasiswa.* Prosiding. Universitas Sriwijaya. Palembang
- Purakom, A dan Soykeree. 2017. *Stem Education :Innovation Education For Young Generation In Asean.* Faculty of Education and Development Sciences. KasetsartUniversityKamphaeng Sane Campus, Thailand
- Pfeiffer, H.D, Ignatov, D.I., & Poelmans, J. 2013. *Conceptual Structures for STEM Research and Education .* 20th International Conference on Conceptual Structures. ICCS.2013.
- Roberts, A. dan Cantu, D. 2012. *Applying STEM Instructional Strategies to Design and Technology Curriculum.* Departement of STEM Education and roffesional Studies Old Dominion University, Norfolk, VA, USA.

- Sanders, mark. 2009. *STEM, STEM Education. Technology Teacher Education Conference*. Nashville, TN
- Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif*. Bandung: CV. Alfabeta.
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan RND*. Bandung: CV. Alfabeta.
- Sugiyono. 2011. *Statistik Untuk Penelitian*. Bandung: CV. Alfabeta
- Surapranata, S. 2009. *Analisis, Validitas, Reliabilitas, dan Intepretasi Hasil Tes*. Bandung: Remaja rosdakarya.
- Torlakson. 2014. *Innovate: A Blueprint For Science, Technology, Engineering, and Mathematics in California Public Education*. California: State Superintendent of Public Instruction.
- Winarni, J., Siti Z., & Supriyono, K. H. 2016. *STEM: Apa, Mengapa, dan Bagaimana*. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA Pasca Sarjana Universitas Negeri Malang. ISBN: 978-602-9286-21-2
- Zarkasyi, Wahyudin. 2017. *Penelitian Pendidikan Matematika*. Bandung: PT Refika Aditama.