

Profile of Students' Attitudes towards STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) at Muhammadiyah Sidoarjo Junior High School

[Profil Sikap Siswa terhadap STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) di SMP Muhammadiyah Sidoarjo]

Munfiathul Ummah¹⁾, Noly Shofiyah^{*2)}

1)Program Studi Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Sidoarjo, Indonesia

2)Program Studi Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Sidoarjo, Indonesia

*Email Penulis Korespondensi: nolyshofiyah@umsida.ac.id

Abstract. *This study aims to explore the degree of attitude towards STEM and examine the relationship between STEM dimensions in Muhammadiyah Sidoarjo Junior High School. The research used is descriptive quantitative research with survey method. This research was conducted at Muhammadiyah junior high schools in Sidoarjo that have implemented STEM-based science learning, namely Muhammadiyah 1 Sidoarjo, Muhammadiyah 4 Porong, Muhammadiyah 5 Tulangan, Muhammadiyah 6 Krian and Muhammadiyah 1 Taman. The number of samples in this study amounted to 85 students taken from a population of 326 students. The sample collection technique in this study used random sampling. The research instrument consists of a questionnaire to explore the degree of students' attitudes towards STEM and the relationship between STEM dimensions. Data analysis used mean and standard deviation to explore the degree of attitude towards STEM, and person product moment correlation to measure the correlation between STEM dimensions. The results showed that students' attitudes towards STEM were most dominant in the integrated STEM dimension and the lowest in the mathematics dimension. The correlation between STEM dimensions and STEM itself is not entirely correlated, such as the technology and engineering dimension does not correlate with the mathematics dimension. The implication of this research is that by knowing students' attitudes towards STEM and knowing the relationship between STEM dimensions, it can be a discourse for teachers that students' attitudes towards STEM can be utilized when teachers will develop stem-based learning.*

Keywords - STEM, Student Attitude, Correlation

Abstrak. *Penelitian ini bertujuan untuk menggali derajat sikap terhadap STEM dan menguji keterkaitan antar dimensi STEM di SMP Muhammadiyah Sidoarjo. Penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif kuantitatif dengan metode survei. Penelitian ini dilakukan di SMP Muhammadiyah di Sidoarjo yang telah menerapkan pembelajaran IPA berbasis STEM yaitu SMP Muhammadiyah 1 Sidoarjo, SMP Muhammadiyah 4 Porong, SMP Muhammadiyah 5 Tulangan, SMP Muhammadiyah 6 Krian dan MTs Muhammadiyah 1 Taman. Jumlah sampel dalam penelitian ini berjumlah 85 siswa yang diambil dari jumlah populasi sebesar 326 siswa. Teknik pengumpulan sampel dalam penelitian ini menggunakan random sampling. Instrumen penelitian terdiri dari angket untuk menggali derajat sikap siswa terhadap STEM dan keterkaitan antar dimensi STEM. Analisis data menggunakan mean dan standar deviasi untuk menggali derajat sikap terhadap STEM, serta korelasi person product moment untuk mengukur korelasi antar dimensi STEM. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sikap siswa terhadap STEM paling dominan pada dimensi STEM terpadu dan yang paling rendah pada dimensi mathematics. Pada keterkaitan antar dimensi STEM dan STEM itu sendiri tidak seluruhnya berkorelasi, seperti pada dimensi technology dan engineering tidak berkorelasi dengan dimensi mathematics. Implikasi dalam penelitian ini yaitu dengan mengetahui sikap siswa terhadap STEM dan mengetahui hubungan antar dimensi STEM tersebut dapat menjadi wacana bagi guru bahwa sikap siswa terhadap STEM dapat dimanfaatkan ketika guru akan pengembangan pembelajaran berbasis stem.*

Kata Kunci – STEM, Sikap Siswa, Korelasi

I. PENDAHULUAN

Pendidikan yang mampu memanfaatkan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini harus dimodifikasi dan dikembangkan lebih cepat mengingat pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang ada, salah satunya melalui pendekatan pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*). Pendekatan STEM merupakan salah satu inovasi terbaru dalam pendidikan yang bertujuan mengubah pembelajaran dengan menggabungkan mata pelajaran yang berbeda, seperti sains (biologi, fisika, dan kimia), teknologi, teknik, dan

matematika [1]. Masing-masing dari empat bidang *STEM* memiliki definisi dan peran dalam pendidikan *STEM*. Empat prinsip dijelaskan menurut definisi *NRC (National Research Council)*, yaitu: (1) Sains adalah Seluruh tubuh pengetahuan yang berasal dari percobaan ilmiah dari waktu ke waktu. Proses desain teknik diinformasikan oleh pengetahuan ilmiah. (2) Teknologi adalah Seluruh sistem orang dan organisasi, pengetahuan, proses, dan peralatan yang diciptakan dan mengoperasikan teknologi. Manusia membuat inovasi untuk memenuhi keinginan dan kebutuhan mereka. Sains dan teknik adalah sumber utama teknologi saat ini. (3) Teknik adalah seni dan ilmu membuat sesuatu dari awal dan menemukan solusi untuk masalah. Merancang tujuan ide logis, matematika, dan instrumen mekanik. (4) Studi tentang pola dan hubungan antara bilangan, ruang, dan angka disebut matematika. Sains, teknologi, dan teknik semuanya menggunakan matematika [2].

Melalui integrasi keempat komponen *STEM* tersebut, pendekatan pembelajaran *STEM* mampu mengembangkan kegiatan berpikir bagi siswa yang membantu dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis mereka [3]. Menurut penelitian lain, penerapan pembelajaran berbasis *STEM* meningkatkan kemampuan siswa untuk berpikir kreatif dan berdampak pada kinerja mereka [4]. Hal ini dikarenakan pendidikan *STEM* memungkinkan siswa untuk bekerja sama, disiplin, dan membantu satu sama lain dalam menggabungkan berbagai pengalaman ke dalam studi kehidupan mereka, penerapannya tidak hanya menekankan pada perkembangan kognitif, tetapi juga pada domain afektif. sehingga pendidikan *STEM* sesuai untuk pembentukan dan pengembangan aspek pengetahuan dan keterampilan kognitif, afektif, dan psikomotorik [1]. Penelitian yang dilakukan oleh Twiningsih dan Sayekti [5] menemukan bahwa penerapan pembelajaran berbasis *STEM* dapat berdampak pada hasil belajar dan meningkatkan keterampilan siswa. Menurut beberapa penelitian, penerapan pendekatan *STEM* berdampak positif secara akademis, emosional, dan psikomotorik dalam Matematika [6], hal ini sejalan dengan tujuan awal pendekatan *STEM* yaitu mengintegrasikan berbagai komponen untuk memfasilitasi pemahaman siswa terhadap pelajaran dan memberikan pengalaman belajar yang bermakna [7]. Aspek positif ini sejalan dengan teori objektif berbagai model dan metode pembelajaran, yaitu untuk menunjang siswa dalam menguasai materi dan mencapai kesuksesan yang lebih besar [8]. Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa ketika pendekatan *STEM* digunakan, hal itu berdampak positif pada prestasi siswa dalam matematika [9].

Mengenai pentingnya pembelajaran berbasis *STEM*, maka siswa perlu dirangsang agar mempunyai sikap positif tentang *STEM*. Hal ini dikarenakan, sikap siswa terhadap *STEM* memiliki hubungan yang signifikan terhadap hasil pembelajaran [10]. Aspek sikap merupakan salah satu aspek penting yang perlu diukur dalam pencapaian kemampuan siswa. Sejalan dengan Pujiastutik [11], bahwa indikator sikap adalah salah satu aspek yang diukur dalam kemampuan literasi sains siswa. Sikap dapat dipahami sebagai tanggapan seseorang terhadap rangsangan, pada dasarnya adalah kecenderungan perilaku [12]. Sikap terbagi menjadi sikap positif atau menerima dan sikap negatif atau menolak. Sikap positif siswa terhadap sains dapat dipengaruhi oleh dampak sosial siswa yang berhasil. Sebaliknya, pengaruh siswa yang cenderung lemah dalam sains mempengaruhi sikap negatif [13]. Sikap terhadap sains dipandang penting karena dapat mempengaruhi kinerja dan prestasi belajar siswa [14]. Nursa'adah [15] mengatakan bahwa siswa yang memiliki sikap positif terhadap sains akan senang dan ingin belajar lebih banyak tentang ilmu sains, sedangkan siswa yang memiliki sikap negatif akan malas dan bosan ketika mempelajari ilmu sains. Sikap siswa terhadap teknologi berkaitan dengan daya cipta dan kemajuan [16], keinginan untuk mengembangkan teknologi baru yang dapat meningkatkan kehidupan manusia dan perasaan senang ketika menggunakan teknologi [6]. Sikap siswa terhadap teknik menurut Popa & Ciascai [16], Perasaan positif yang dimiliki siswa tentang kemampuan teknis mereka dalam membangun dan memperbaiki sesuatu mencerminkan sikap mereka terhadap teknik. Sikap siswa terhadap matematika menurut Awofala [17], siswa yang memiliki sikap positif terhadap matematika cenderung memiliki kemampuan matematika yang lebih baik daripada siswa yang memiliki sikap negatif dan kurang berusaha untuk meningkatkan kemampuan matematikanya. Menurut Novriani dan Surya [18], siswa dengan kemampuan rendah menggambarkan matematika sebagai pelajaran yang membosankan dan sulit untuk dipecahkan, sedangkan siswa dengan kemampuan tinggi menggambarkan matematika sebagai mata pelajaran yang menarik.

Penelitian tentang sikap siswa terhadap *STEM* sebagian besar dilakukan di AS, Eropa, Taiwan, Turki, dan lainnya, seperti penelitian Kong Suik Fern [19] menunjukkan bahwa penerapan *STEM* berada pada tahap tinggi dan sikap siswa laki-laki dan perempuan terhadap penerapan *STEM* berbeda secara signifikan, dengan siswa laki-laki lebih optimis daripada siswa perempuan. Di Indonesia hanya ada sedikit penelitian yang membahas tentang sikap siswa terhadap *STEM* seperti penelitian oleh Suprpto [6]. Penelitian yang dilakukan di Indonesia tidak mengkaji secara terpadu, melainkan sikap siswa terhadap bidang-bidang tertentu seperti sains dan matematika seperti penelitian oleh Kurniawan [13] yang menyatakan bahwa sikap siswa SMP terhadap sains memiliki sikap positif karena indikator yang diukur memiliki kategori baik. Penelitian lain oleh Hartati [20] yang menerangkan, jika siswa yang mempunyai sifat positif terhadap matematika lebih besar daripada siswa yang mempunyai sifat negatif.

Proses pembelajaran *STEM* di Sidoarjo sudah mulai diterapkan, namun masih sedikit penelitian mengenai sikap siswa terhadap *STEM* itu sendiri, khususnya di sekolah Muhammadiyah. Muhammadiyah merupakan organisasi yang perwujudan gerakannya paling dikenal dan mengakar kuat di bidang pendidikan [21]. Implementasi pembelajaran *STEM* di sekolah Muhammadiyah pernah dilakukan oleh Suwarma [22], bahwa dilaksanakannya

pendidikan berbasis STEM dengan memakai *balloon powered car* serta merancang suatu mobil bertenaga angin dengan memakai bahan simpel semacam stik es krim, balon, selotip, serta tutup botol bekas air mineral selaku wujud integrasi STEM dalam pembelajaran di SMP Muhammadiyah 8 Bandung. Penelitian oleh N. Nurwidodo [23], bahwa dilaksanakannya pembelajaran berbasis STEM dengan menggunakan *Vertical Garden* selaku realisasi ketahanan pangan dengan menciptakan vertical garden sebagai salah satu solusinya di SMP Muhammadiyah 2 Batu. Penelitian lain oleh Sartika [24] dimana pembelajaran yang diterapkan berbasis *ethno-STEM* di 5 sekolah Muhammadiyah yaitu SMP Muhammadiyah 1 Sidoarjo, SMP Muhammadiyah 3 Waru, SMP Muhammadiyah 4 Porong, SMP Muhammadiyah 6 Krian, SMP Muhammadiyah 10 Sidoarjo, yaitu dengan memadukan kearifan lokal dengan STEM. Penelitian yang dilakukan oleh Sartika [24] tersebut hanya mengkaji mengenai implementasi pembelajaran STEM, sedangkan penelitian tentang sikap siswa terhadap STEM masih belum ada, oleh karena itu tujuan dari penelitian ini adalah untuk (1) Menggali derajat sikap terhadap STEM di SMP Muhammadiyah Sidoarjo dan (2) Menguji keterkaitan antar dimensi STEM di SMP Muhammadiyah Sidoarjo.

II. METODE

Penelitian yang dilakukan di SMP Muhammadiyah di Sidoarjo yang telah menerapkan pembelajaran IPA berbasis STEM yaitu SMP Muhammadiyah 1 Sidoarjo, SMP Muhammadiyah 4 Porong, SMP Muhammadiyah 5 Tulangan, SMP Muhammadiyah 6 Krian dan MTs Muhammadiyah 1 Taman. Penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif kuantitatif dengan metode survei. Populasi dalam penelitian ini berjumlah 326 siswa SMP Muhammadiyah di Sidoarjo, Jawa Timur yang telah menerapkan pembelajaran IPA berbasis STEM. Teknik pengumpulan sampel dalam penelitian ini digunakan *random sampling*. Menurut Arikunto [25] peneliti dapat menentukan jumlah sampel kurang lebih 25% – 30% dari jumlah populasi. Sehingga sampel dalam penelitian ini berjumlah 85 siswa yang di jabarkan dalam tabel berikut :

Tabel 1. Populasi dan Sampel dalam Penelitian

No	Nama Sekolah	Populasi	Sampel
1	SMP Muhammadiyah 1 Sidoarjo	100 Siswa	20 Siswa
2	SMP Muhammadiyah 4 Porong	10 Siswa	10 Siswa
3	SMP Muhammadiyah 5 Tulangan	46 Siswa	18 Siswa
4	SMP Muhammadiyah 6 Krian	128 Siswa	20 Siswa
5	MTs Muhammadiyah 1 Taman	42 Siswa	17 Siswa
Total		326 Siswa	85 Siswa

Penelitian dilakukan dengan menggunakan instrumen kuesioner (angket). Kuesioner ini mempunyai 40 butir pernyataan sikap, yang dibagi menjadi pernyataan tentang *Science (S)*, *Technology (T)*, *Engineering (E)*, *Mathematics (M)* dan *STEM*, dimana pada setiap dimensi memiliki 8 butir pernyataan. Kuesioner ini merupakan bagian dari adaptasi penelitian oleh Suprpto [6] yang mengukur sikap siswa terhadap STEM yang menggunakan bahasa Inggris kemudian diterjemahkan ke dalam Bahasa Indonesia dan dikembangkan kembali. Sikap siswa terhadap STEM dalam penelitian diukur dengan menggunakan skala Likert. Skala Likert yang digunakan terdiri atas lima pilihan, mulai dari 1 (sangat tidak setuju (STS)), 2 (tidak setuju (ST)), 3 (netral (N)), 4 (setuju (S)), 5 (sangat setuju (SS)). Sebelum diujikan kepada siswa, peneliti melakukan uji validitas dan reliabilitas. Pengujian validitas dilakukan dengan mengujikan kuesioner kepada 26 siswa yang bukan merupakan sampel penelitian. Hasil dari uji validitas pada kuesioner kemudian dihitung menggunakan rumus *product moment* dengan bantuan SPSS didapatkan 39 item pernyataan dinyatakan valid dengan signifikansi 5%. Terdapat 1 item tidak valid karena r_{hitung} lebih kecil dari r_{tabel} (0.388), sehingga item tersebut dihapus seperti pada T6 : Saya memandang teknologi sebagai suatu cara untuk menangani masalah yang ada di bumi. Siswa beranggapan bahwa teknologi penting bagi kehidupan sehari-hari namun teknologi tidak serta merta dapat menangani masalah yang ada di bumi. Sedangkan item lainnya r_{hitung} pada masing-masing item lebih besar daripada r_{tabel} (0.388) sehingga dinyatakan valid. Selanjutnya, hasil dari uji reliabilitas pada kuesioner dihitung menggunakan rumus *alfa crombach* dengan bantuan SPSS didapatkan nilai 0.905. Hasil uji reliabilitas yang telah dilakukan, dinyatakan bahwa kuesioner (angket) dalam penelitian ini mempunyai reliabilitas yang sangat tinggi, karena 0.800-1.000.

Pengumpulan data dilakukan dengan memberikan survei cetak atau angket kepada subjek penelitian dengan permintaan tatap muka kepada guru IPA yang mengampu. Pada survei awal, para siswa diberitahu tentang tujuan dari kuesioner tersebut dan mengingatkan kembali tentang proses belajar mengajar dengan mengintegrasikan STEM sebagai landasan. Kemudian siswa diminta untuk memberikan penilaian sikap terhadap kelima aspek (*Science (S)*, *Technology (T)*, *Engineering (E)*, *Mathematics (M)* dan *STEM*) pada kuesioner. Data yang diperoleh kemudian

dianalisis melalui SPSS menggunakan mean dan standar deviasi untuk menggali derajat sikap terhadap *STEM*, serta korelasi *person product moment* untuk mengukur korelasi antar dimensi *STEM*.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi Sikap Siswa terhadap *STEM*.

Analisis sikap siswa terhadap *STEM* menunjukkan derajat sikap terhadap *Science (S)*, *Technology (T)*, *Engineering (E)*, *Mathematics (M)* serta *STEM* secara terpadu. Hasil mewakili proporsi masing-masing dimensi dan preferensi dominan di kalangan siswa yang ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Derajat sikap terhadap *STEM*

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Science	85	8	40	26.12	4.774
Technology	85	18	35	27.32	3.513
Engineering	85	19	40	28.31	3.922
Mathematics	85	8	39	22.56	6.076
STEM	85	17	40	29.60	4.291
Valid N (listwise)	85				

Berdasarkan tabel 2, dimensi *STEM* menempati urutan pertama dengan nilai mean (29,60) dan standar deviasi (4,291). Pada urutan kedua diikuti oleh *engineering* dengan nilai mean (28,31) dan standar deviasi (3,922). Pada urutan ketiga ditempati oleh *technology* dengan nilai mean (27,32) dan standar deviasi (3,513). Pada urutan keempat ditempati oleh *science* dengan nilai mean (26,12) dan standar deviasi (4,774), sedangkan *mathematics* menempati urutan terakhir dengan nilai mean (22,56) dan standar deviasi (6,076). Hasil ini menunjukkan bahwa *STEM* menjadi preferensi dominan di kalangan siswa diikuti oleh *engineering*, *technology*, *science* dan yang terakhir adalah *mathematics*. Siswa menyakini bahwa *STEM* secara terpadu berpengaruh dalam kehidupan sehari-hari dan membuat hidup serta masa depan yang lebih baik. Siswa menggunakan ke-empat dimensi tersebut secara terpadu untuk menemukan inovasi atau hal-hal yang bermanfaat. Adapun faktor tertentu yang mempengaruhi rendahnya *mathematics* seperti siswa beranggapan bahwa matematika sebagai pelajaran yang membosankan dan sulit untuk dipecahkan. Penelitian yang dilakukan oleh Pambayun dkk [10] menjelaskan bahwa faktor rendahnya *mathematics* dapat juga dipengaruhi oleh kecemasan pada *mathematics* sehingga mempengaruhi motivasi belajar *mathematics*. Penelitian yang dilakukan oleh Ardilla [26] mengatakan bahwa terdapat 4 faktor yang mempengaruhi rendahnya *mathematics* yaitu kurangnya minat belajar siswa, kurangnya konsentrasi siswa selama proses pembelajaran, rendahnya pemahaman konsep siswa dan kurangnya kedisiplinan siswa. Penelitian lain yang dilakukan oleh Nabillah [27] yang menyatakan bahwa faktor penyebab rendahnya hasil belajar siswa terhadap *mathematics* dipengaruhi oleh 2 faktor yaitu faktor internal yaitu faktor dari dalam diri siswa, seperti kurangnya minat dan motivasi siswa saat pembelajaran *mathematics* dan faktor eksternal yaitu faktor yang berasal dari luar diri siswa, seperti metode guru yang tidak menarik bagi siswa.

Deskripsi Keterkaitan Antar Dimensi *STEM*

Keterkaitan antar dimensi *STEM* dan *STEM* itu sendiri menyajikan hasil yang bervariasi. Pada tabel 3 menunjukkan bahwa koefisien korelasi berkisar antara 0,166 hingga 0,576 dengan nilai signifikansi < 0,05 pada keterkaitan seluruh dimensi, kecuali pada *technology* dengan *mathematics*, serta *engineering* dengan *mathematics* yang memiliki taraf signifikansi > 0,05.

Tabel 3. Keterkaitan antar Dimensi *STEM*

		Correlations				
		Science	Technology	Engineering	Mathematics	STEM
Science	Pearson Correlation	1	.303**	.359**	.576**	.521**
	Sig. (2-tailed)		.005	.001	.000	.000
	N	85	85	85	85	85
Technology	Pearson Correlation	.303**	1	.446**	.166	.295**
	Sig. (2-tailed)	.005		.000	.129	.006

	N	85	85	85	85	85
Engineering	Pearson Correlation	.359**	.446**	1	.196	.357**
	Sig. (2-tailed)	.001	.000		.071	.001
	N	85	85	85	85	85
Mathematics	Pearson Correlation	.576**	.166	.196	1	.559**
	Sig. (2-tailed)	.000	.129	.071		.000
	N	85	85	85	85	85
STEM	Pearson Correlation	.521**	.295**	.357**	.559**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.006	.001	.000	
	N	85	85	85	85	85

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Berdasarkan pada Tabel 3, antar dimensi *STEM* dan *STEM* itu sendiri tidak seluruhnya berkorelasi, seperti pada dimensi *technology* dan *engineering* tidak berkorelasi dengan dimensi *mathematics*. Hal ini dikarenakan kurang adanya pengetahuan siswa bahwa *technology* dan *engineering* juga melibatkan *mathematics* di dalam pengimplementasiannya. Siswa beranggapan bahwa *technology* adalah suatu proses penggunaan suatu alat tanpa melibatkan *mathematics* di dalamnya sedangkan *engineering* adalah suatu profesi pengembangan dan memproduksi suatu *technology* tanpa adanya *mathematics* dalam suatu produksi tersebut.

Mengacu pada Tabel 3, nilai R yang diperoleh pada dimensi *science* dan *technology* sebesar 0,303. Hal ini menunjukkan bahwa korelasi yang terjadi antara *science* dan *technology* merupakan korelasi lemah. *Science* memberikan kontribusi 30,3% dalam penerapan *technology*, sedangkan 69,7% sisanya dijelaskan oleh variabel lain diantaranya faktor teknik, inovasi, serta kebutuhan manusia yang terus bertambah. Kelley [28] berpendapat bahwa *technology* tidak hanya memanfaatkan *science* saja, namun dalam penerapannya juga menggunakan beberapa bidang studi lainnya seperti *engineering*, *mathematics*, dan lain sebagainya. Mitcham [29] mengidentifikasi bahwa *technology* adalah suatu objek, pengetahuan, kegiatan dan kemauan. Mitcham berpendapat bahwa *technology* terdiri dari spesifik dan pengetahuan yang berbeda dan karena itu adalah disiplin. Mitcham juga mengatakan bahwa *technology* sebagai kemauan adalah konsep bahwa *technology* itu ada didorong oleh kehendak manusia.

Pada dimensi *science* dan *engineering*, nilai R yang diperoleh sebesar 0,359. Hal ini juga menunjukkan bahwa korelasi yang terjadi antara *science* dan *engineering* merupakan korelasi lemah. *Science* memberikan kontribusi 35,9% dalam penerapan *engineering*, sedangkan 64,1% sisanya dijelaskan oleh variabel lain diantaranya *mathematics*, *technology*, desain, memproduksi, pengembangan dan bidang pengetahuan lainnya. Menurut pendapat Barak [30] menyatakan bahwa *engineering* tidak hanya menggunakan *science* di dalam penerapannya tetapi harus menggabungkan pengetahuan dan keterampilan *mathematics*, dan juga *technology* yang penting dan sesuai perkembangan. Konsep *science* tertentu dan metode inkuiri ilmiah serta konsep *mathematics* serta metode komputasi dapat mendukung *engineering* terutama yang berkaitan dengan analisis dan pemodelan [30]. Barak juga menyatakan bahwa pengajaran *engineering* pada siswa seperti sekolah menengah pertama, merupakan tugas yang menantang karena fokusnya di tempatkan pada pengembangan kemampuan tingkat tinggi siswa seperti pemikiran sistem, pemecahan masalah dan kreativitas dalam konteks ilmiah *technology* interdisipliner.

Pada dimensi *science* dan *mathematics*, nilai R yang diperoleh sebesar 0,576. Hal ini menunjukkan bahwa korelasi yang terjadi antara *science* dan *mathematics* merupakan korelasi sedang atau cukup. *Science* memberikan kontribusi 57,6% dalam penerapan *mathematics*, sedangkan 42,4% sisanya dijelaskan oleh variabel lain diantaranya faktor minat, kemampuan serta motivasi belajar. *Mathematics* menjadi bagian dari ilmu-ilmu lain, seperti fisika, biologi, kimia, astronomi, ekonomi, teknik serta farmasi [31]. *Mathematics* dan *science* memiliki keterkaitan seperti halnya pada pelajaran fisika, dimana pada permasalahan dalam fisika dapat diselesaikan dengan cara matematis. *Mathematics* memiliki peran yang sangat penting dalam penyelesaian masalah fisika dari yang sederhana sampai yang rumit [32]. Penelitian yang dilakukan oleh Trihono [32] juga menyatakan bahwa terdapat korelasi positif antara kemampuan *mathematics* dengan pemahaman konsep *science*. Penelitian lain juga menyatakan bahwa komponen satu sama lain memiliki hubungan, *mathematics* memiliki korelasi dengan *science*. Terdapat materi yang berhubungan dengan angka di dalam pembelajaran *science* terutama pada fisika dan kimia [33].

Pada dimensi *science* dan *STEM* terpadu, nilai R yang diperoleh sebesar 0,521. Hal ini juga menunjukkan bahwa korelasi yang terjadi antara *science* dan *STEM* terpadu merupakan korelasi sedang atau cukup. *Science* memberikan kontribusi 52,1% dalam penerapan *STEM* terpadu, sedangkan 47,9% sisanya dijelaskan oleh variabel lain diantaranya faktor *technology*, *engineering*, dan *mathematics*. *STEM* terpadu merupakan pembelajaran yang memadukan antara konsep *science*, *technology*, *engineering* dan *mathematics* yang titik fokusnya pada proses pembelajaran berbasis masalah dalam kehidupan nyata, dimana sains merupakan kajian tentang fenomena alam yang melibatkan observasi dan pengukuran [34]. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Paramita [35] yang menyatakan bahwa *science*

yang bergabung dengan *STEM* terpadu merupakan pengajaran pendekatan dengan konsep inti dan sisanya merupakan komponen minor.

Berdasarkan pada Tabel 3, nilai *R* yang diperoleh pada dimensi *technology* dan *engineering* sebesar 0,446. Hal ini menunjukkan bahwa korelasi yang terjadi antar *technology* dan *engineering* merupakan korelasi sedang atau cukup. *Technology* memberikan kontribusi 44,6 % dalam penerapan *engineering*, sedangkan 55,4% (sisanya) dijelaskan oleh variabel lain diantaranya desain, memproduksi, *science*, dan bidang pengetahuan lainnya. *Engineering* hanya terdiri dari profesi mengembangkan dan memproduksi *technology*, sedangkan *technology* berkaitan dengan penggunaan dimensi, berurusan dengan kebutuhan manusia serta ekonomi, sosial, aspek budaya atau lingkungan dari pemecahan masalah dan pengembangan produk baru [28], sehingga *engineering* dan *technology* saling berkaitan. Penelitian yang dilakukan oleh Barak [30] mengatakan bahwa *technology* dan *engineering* memiliki keterkaitan antar dimensinya sehingga diajarkan serempak dalam pendidikan teknologi dan menyarankan untuk mengajarkan sebagai satu mata pelajaran sekolah yang disebut Teknik Pendidikan Teknologi (ETE), Barak [30] juga mengatakan bahwa *technology* dan *engineering* merupakan unsur yang penting dalam mempraktekkan *STEM*.

Pada dimensi *technology* dan *mathematics*, nilai *R* yang diperoleh 0,166. Hal ini menunjukkan bahwa korelasi yang terjadi antara *technology* dan *mathematics* sangat lemah. *Technology* memberikan kontribusi 16,6 % dalam penerapan *mathematics*, sedangkan 83,4 % (sisanya) dijelaskan oleh variabel lain diantaranya *engineering*, *science*, desain dan pengetahuan lainnya. Siswa beranggapan bahwa *technology* hanya sebatas suatu alat yang digunakan untuk membantu pekerjaan mereka dan tidak berhubungan dengan *mathematics*. Hal ini sejalan dengan pendapat Barak [30] bahwa *technology* mencakup penggunaan bahan, alat, teknik, dan sumber tenaga untuk membuat hidup lebih mudah atau lebih menyenangkan dan bekerja lebih produktif. Secara ringkas Permanasari [36] juga mengatakan bahwa *technology* merupakan suatu perangkat keras ataupun perangkat lunak yang digunakan untuk memecahkan masalah bagi pemenuhan kebutuhan manusia.

Pada dimensi *technology* dan *STEM* terpadu, nilai *R* yang diperoleh 0,295. Hal ini menunjukkan bahwa korelasi yang terjadi lemah. *Technology* memberikan kontribusi 29,5 % dalam penerapan *STEM* terpadu, sedangkan 70,5 % sisanya dijelaskan oleh variabel lain diantaranya *science*, *engineering*, sumber daya manusia yang berkualitas dan bidang studi lainnya. Penerapan *technology* di dalam *STEM* terpadu hanya terbatas menggunakan mesin pencari internet saja [35]. Penelitian yang dilakukan oleh Kelley [28] menyatakan bahwa *technology* perlu mendapatkan perhatian khusus di dalam penerapan *STEM* karena masih banyak yang menganggap bahwa *technology* hanya sebuah artefak atau objek, pada masa mendatang pandangan *technology* yang terbatas ini mungkin kritis untuk mengajar *STEM* secara terpadu.

Berdasarkan pada tabel 3, nilai *R* yang diperoleh pada dimensi *engineering* dan *mathematics* sebesar 0,196. Hal ini menunjukkan bahwa korelasi yang terjadi antar *engineering* dan *mathematics* merupakan korelasi sangat lemah. *Engineering* memberikan kontribusi 19,6% dalam penerapan *mathematics*, sedangkan 80,4 % (sisanya) dijelaskan oleh variabel lain diantaranya *science*, *technology*, desain, dan pengetahuan lainnya. Siswa beranggapan bahwa *engineering* hanya sebatas pengembangan dan memproduksi suatu *technology* tanpa melibatkan suatu perhitungan didalamnya dan mereka hanya mengetahui bahwa memproduksi suatu *technology* hanya sebatas melalui alat ataupun mesin. Hal ini sejalan dengan Barak [30] yang menyatakan bahwa *engineering* adalah suatu profesi pengembangan dan memproduksi suatu *technology*.

Pada dimensi *engineering* dan *STEM* terpadu, nilai *R* yang diperoleh 0,357. Hal ini menunjukkan bahwa korelasi yang terjadi lemah. *Engineering* memberikan kontribusi 35,7% dalam penerapan *STEM* terpadu, sedangkan 64,3% (sisanya) dijelaskan oleh variabel lain diantaranya *science*, *technology*, dan *mathematics*. Integrasi *engineering* dalam *STEM* merupakan yang paling sulit di terapkan dalam pengintegrasian oleh guru, tidak ada penjelasan yang jelas bagaimana pengintegrasian *engineering* dalam pembelajaran meskipun dikatakan bahwa hasil akhir yang diharapkan adalah menciptakan suatu produk [35]. Penelitian yang dilakukan oleh Srikoorn [37] menyatakan bahwa *engineering* paling sulit diterapkan dalam *STEM* dan mendapat sorotan dari penerapan keempat aspek *STEM*. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh martin-paez [38] menyatakan bahwa aspek *engineering* adalah yang paling dianggap penting dalam penerapan *STEM* karena aspek *engineering* sulit untuk diterapkan di dalam *STEM*.

Berdasarkan pada tabel 3, nilai *R* yang diperoleh pada dimensi *mathematics* dan *STEM* terpadu sebesar 0,559. Hal ini menunjukkan bahwa korelasi yang terjadi antara *mathematics* dan *STEM* terpadu merupakan korelasi sedang atau cukup. *Mathematics* memberikan kontribusi 55,9% dalam penerapan *STEM* terpadu, sedangkan 44,1% sisanya dijelaskan oleh variabel lain diantaranya *science*, *technology*, dan *engineering*. *STEM* terpadu dapat memfasilitasi siswa untuk melakukan pemecahan dan penalaran *mathematics*, argumentasi *mathematics*, komunikasi *mathematics*, pemodelan, dan penggunaan alat-alat *mathematics* yang merupakan indikator dari kemampuan literasi siswa [39]. Penelitian yang dilakukan oleh Rahmawati [40] menyatakan bahwa pendekatan *STEM* terpadu terhadap *mathematics* dapat berpengaruh positif terhadap peningkatan kemampuan berfikir kreatif dan berpikir kritis matematis. Penelitian lain juga menyatakan bahwa penerapan model *problem based elarning* (PBL) bernuansa *STEM* kedalam pembelajaran *mathematics* dapat berpengaruh terhadap penalaran *mathematics* dan kemampuan memecahkan masalah dalam kehidupan nyata [39].

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa sikap siswa terhadap *STEM* paling dominan pada dimensi *STEM* terpadu yaitu menempati urutan pertama, kemudian diikuti oleh *engineering*. Pada urutan ketiga ditempati oleh *technology*. Pada urutan ke-empat ditempati oleh *science*. Dimensi *mathematics* menempati urutan terakhir. Pada keterkaitan antar dimensi *STEM* dan *STEM* itu sendiri tidak seluruhnya berkorelasi, seperti pada dimensi *technology* dan *engineering* tidak berkorelasi dengan dimensi *mathematics*. Temuan penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi pada penelitian selanjutnya dimana pada penelitian ini hanya dilakukan pada sekolah SMP Muhammadiyah di Sidoarjo yang telah menerapkan *STEM* dan dapat dilakukan penelitian yang lebih luas pada sekolah umum lainnya yang sudah menerapkan *STEM*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas ridhonya sehingga dapat menyelesaikan Artikel Ilmiah ini. Kepada Dekan Fakultas Psikologi dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Sidoarjo yang telah memberikan izin kepada kami untuk melakukan penelitian. Kepada Ka. Prodi Pendidikan IPA Universitas Muhammadiyah Sidoarjo yang telah memberikan motivasi dalam penyusunan artikel ini. Serta kepada Kepala Sekolah SMP Muhammadiyah 1 Sidoarjo, SMP Muhammadiyah 4 Porong, SMP Muhammadiyah 5 Tulangan, SMP Muhammadiyah 6 Krian dan MTs Muhammadiyah 1 Taman yang telah memberikan support, dukungan serta membantu dalam kelancaran tugas dan bersedia menjadi subjek penelitian. Semoga artikel penelitian ini dapat bermanfaat dan dapat memberikan sumber informasi sebagai bahan penelitian selanjutnya.

REFERENSI

- [1] D. Sartika, "Pentingnya Pendidikan Berbasis STEM dalam Kurikulum 2013," *Jurnal Ilmu Sosial dan Pendidikan*, vol. 03, pp. 89-93, 2019.
- [2] M. Honey, G. Pearson dan H. Schweingruber, *STEM Integration in K-12 Education: Status, Prospects, and an Agenda for Research*, Washington, D.C.: National Academies Press, 2014.
- [3] E. I. N. Davidi, E. Sennen dan K. Supardi, "Integrasi Pendekatan STEM (Science, Technology, Enggeenering and Mathematic) Untuk Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar," *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, vol. 11, no. 1, pp. 11-22, 2021.
- [4] I. Octaviyani, Y. S. Kusumah dan A. Hasanah, "Peningkatan Kemampuan Berfikir Kreatif Matematis Siswa Melalui Model Project-Based Learning Dengan Pendekatan STEM," *Journal on Mathematics Education Research*, vol. 1, no. 1, pp. 10-14, 2020.
- [5] A. Twiningsih, "Peningkatan Keterampilan Berhitung Siswa Melalui Media Kotak Ajaib Berbasis STEM Pada Materi Konsep Penjumlahan," *Jurnal Pendidikan Dasar*, pp. 10-19, 2020.
- [6] N. Suprpto, "Students' Attitudes towards STEM Education: Voices from Indonesian Junior High Schools," *Journal of Turkish Science Education*, no. 13, pp. 75-87, 2016.
- [7] H. EL-Deghaidy, N. Mansour, M. Alzaghibi dan K. Alhammad, "Context of STEM Integration in Schools: Views from In-service Science Teachers," *Journal of Mathematics Science and Technology Education*, vol. 13, no. 6, pp. 2459-2484, 2017.
- [8] R. Coe, C. Aloisi, S. Higgins dan L. E. Major, *What makes great teaching? Review of the underpinning research*, London: Durham Research Online, 2014.
- [9] A. Bicer, B. Navruz, R. . M. Capraro, M. M. Capraro, T. Oner dan P. Boedeker, "Stem Schools Vs. Non-Stem Schools: Comparing Students' Mathematics Growth Rate On High-Stakes Test Performance," *Journal on New Trends in Education and Their Implications*, vol. 6, no. 1, pp. 138-150, 2015.

- [10] P. P. Pambayun and N. Shofiyah, "Sikap Siswa terhadap STEM : Hubungannya dengan Hasil Belajar Kognitif dalam Pembelajaran IPA," *Jurnal Paedagogy*, vol. 10, no. 2, pp. 512-524, 2023.
- [11] H. Pujiastutik, "Peningkatan Sikap Literasi Sains Mahasiswa melalui Model Pembelajaran Problem Based Learning pada Mata Kuliah Parasitologi," *Biogenesis*, vol. 14, no. 2, pp. 61-66, 2018.
- [12] A. Riwahyudin, "Pengaruh Sikap Siswa dan Minat Belajar Siswa Terhadap Hasil Belajar IPA Siswa Kelas V Sekolah Dasar Di Kabupaten Lamandau," *Jurnal Pendidikan Dasar*, vol. 6, pp. 11-23, 2015.
- [13] D. A. Kurniawan, Astalini dan N. Kurniawan, "Analisis Sikap Siswa SMP terhadap Mata Pelajaran IPA," *Jurnal Ilmu Tarbiyah dan Keguruan*, vol. 22, no. 2, pp. 323-334, 2019.
- [14] D. A. Kurniawan, Astalini dan L. anggraini, "Evaluasi Sikap Siswa SMP Terhadap IPA di Kabupaten Muaro Jambi," *Jurnal Ilmiah DIDAKTIKA*, vol. 19, no. 1, pp. 124-139, 2018.
- [15] F. P. Nursa'adah, "Pengaruh Metode Pembelajaran dan Sikap Siswa pada Pelajaran IPA terhadap Hasil Belajar IPA," *Jurnal Formatif*, vol. 4, no. 2, pp. 112-123, 2014.
- [16] R. A. Popa and L. Ciascai, "Students' Attitude Towards Stem Education," *Acta Didactica Napocensia*, vol. 10, no. 4, pp. 55-62, 2017.
- [17] A. O. Awofala, "Examining Personalisation of Instruction, Attitudes toward and Achievement in Mathematics Word Problems among Nigerian Senior Secondary School Students," *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, vol. 2, no. 4, pp. 273-288, 2014.
- [18] M. R. Novriania and E. Surya, "Analysis of Student Difficulties in Mathematics Problem Solving Ability at MTs SWASTA IRA Medan," *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research (IJSBAR)*, vol. 33, no. 3, pp. 63-75, 2017.
- [19] K. S. Fern, M. Effendi dan E. M. Matore, "Sikap Pelajar Terhadap Implementasi Sains, Teknologi, Kejuruteraan dan Matematik (STEM) dalam Pembelajaran," *Jurnal Dunia Pendidikan*, vol. 2, no. 3, pp. 72-81, 2020.
- [20] L. Hartati, "Pengaruh Gaya Belajar dan Sikap Siswa pada Pelajaran Matematika terhadap Hasil Belajar Matematika," *Jurnal Formatif*, vol. 3, no. 3, pp. 224-235, 2013.
- [21] M. Ali, "Membedah Tujuan Pendidikan Muhammadiyah," *Jurnal Studi Islam*, vol. 17, no. 1, pp. 43-56, 2016.
- [22] I. R. Suwarma, P. Astuti dan E. N. Endah, "“Balloon Powered Car” Sebagai Media Pembelajaran IPA Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics)," dalam *Prosiding Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains 2015 (SNIPS 2015)*, Bandung, Indonesia, 2015.
- [23] N. Nurwidodo, S. W. Romdaniyah, S. Sudarmanto dan H. Husamah, "Pembinaan Guru dalam Melaksanakan Pembelajaran STEM dengan Kemampuan Berfikir Kreatif dan Keterampilan Kolaboratif pada Siswa SMP," *Jurnal Abdimas (Journal of Community Service)*, vol. 4, no. 1, pp. 1-12, 2022.
- [24] S. B. Sartika, F. E. Wulandari, L. I. Rocmah dan N. Efendi, "Training of Natural Science Learning based Ethno-STEM for Teacher of Muhammadiyah Secondary School in Sidoarjo," *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, vol. 5, no. 1, 2022.
- [25] S. Arikunto, *Prosedur Penelitian : Suatu Pendekatan Praktik*, 2013.
- [26] A. Ardilla and S. Hartanto, "Faktor yang Mempengaruhi Rendahnya Hasil Belajar Matematika Siswa MTs Iskandar Muda Batam," *Pythagoras*, vol. 6, no. 2, pp. 175-186, 2017.
- [27] T. Nabillah and A. P. Abadi, "Faktor Penyebab Rendahnya Hasil Belajar Siswa," in *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika*, Karawang, 2019.

- [28] T. R. Kelley dan J. G. Knowles, "A Conceptual Framework for Integrated STEM Education," *International Journal of STEM Education*, vol. 3, no. 11, pp. 2-11, 2016.
- [29] C. Mitcham, *Thinking through Technology: The Path between Engineering*, Chicago: University of Chicago Press, 2022.
- [30] M. Barak, "Teaching Engineering and Technology : Cognitive, Knowledge, and Problem-Solving Taxonomies," *Journal of Engineering, Design and Technology*, vol. 11, no. 3, pp. 316-333, 2013.
- [31] Y. Rahmawati, M. and S. Subanti, "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Penemuan Terbimbing (Guided Discovery) dengan Pendekatan Somatic, Auditory, Visual, Intellectual (SAVI) pada Materi Pokok Peluang Kelas IX SMP Tahun Pelajaran 2013/2014," *Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika*, vol. 2, no. 4, pp. 379-388, 2014.
- [32] Trihono, "Hubungan antara Keterampilan Proses Sains dan Keterampilan Matematika dengan Pemahaman Konsep Sains dalam Pembelajaran Penemuan Terbimbing," *Jurnal Pendidikan MIPA* , vol. 12, no. 3, pp. 747-753, 2022.
- [33] J. Periantolo, F. and N. E. Saputra, "Konstruksi Skala Sikap terhadap Pelajaran Matematika dan Sains," *Jurnal Edu-Sains*, vol. 3, no. 2, pp. 36-45, 2014.
- [34] S. E. Supriyatun, "Implementasi Pembelajaran Sains, Teknologi, Engineering, dan Matematika (STEM) pada Materi Fungsi Kuadrat," *Jurnal Matematika Ilmiah STKIP Muhammadiyah Kuningan* , vol. 5, no. 1, pp. 80-87, 2019.
- [35] A. K. Paramita, I. W. Dasna and Y. , "Kajian Pustaka : Integrasi STEM untuk Keterampilan Argumentasi dalam Pembelajaran Sains," *Jurnal Pembelajaran Kimia* , vol. 4, no. 2, pp. 92-99, 2019.
- [36] A. Permanasari, "STEM Education : Inovasi dalam Pembelajaran Sains," in *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Sains (SNPS)*, Surakarta, 2016.
- [37] W. Srikoom, D. L. Hanuscin and C. Faikhamta, "Perceptions of in Service Teachers Toword Teaching STEM in Thailand," *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching* , vol. 18, no. 2, 2017.
- [38] T. Martin-paez, D. Aguilera, F. J. Perales-Palacios and J. M. Vilchez-Gonzalez, "What are We Talking about When We Talk about STEM education? A Review of Literature," *Wiley Science Education*, pp. 799-822, 2018.
- [39] H. Siswandari, Y. L. Setyani, D. Nurdianti, M. Asikin and A. S. Ardiansyah, "Telaah Model Problem Based Learning Bernuansa STEM terhadap Kemampuan Literasi Matematika Menuju PISA 2022," in *Prosiding Seminar Nasional Tadris Matematika (SANTIKA)*, Semarang , 2021.
- [40] L. Rahmawati, J. Dadang and N. Elah, "Implementasi STEM dalam Meningkatkan Kemampuan Berfikir Kritis dan Kreatif Matematis," *Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, vol. 11, no. 3, pp. 2002-2014, 2022.
- [41] L. W. Asry, "Hubungan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi," *Biram Samtani Sains*, vol. 4, no. 1, pp. 1-12, 2020.
- [42] S. Lestari, "Peran Teknologi dalam Pendidikan di Era Globalisasi," *Jurnal Pendidikan Agama Islam Edureligia*, vol. 2, no. 2, pp. 94-100, 2018.

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.