

EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN PRAKTIK PEMESINAN BUBUT MENGUNAKAN PENDEKATAN STEM

Rozikin, Haris Abizar, Ikhsanudin

Pendidikan Vokasional Teknik Mesin, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa
E-mail: 2284170022@untirta.ac.id

Abstrak: Pembelajaran abad ke-21 menuntut penguasaan ilmu yang mengkaitkan keilmuan dibidang sains, teknologi, teknik, dan matematik yang berperan utama sebagai sebuah pembaharuan pembelajaran menuju pembelajaran abad ke-21. Namun dalam proses pembelajarannya, siswa masih belum terbiasa menghubungkan keempat bidang ilmu eksakta yang dinilai efektif dalam mengatasi kebutuhan pembelajaran di abad ke-21. Penelitian bertujuan menggambarkan serta mendeskripsikan efektivitas Pendekatan STEM yang telah diterapkan pada pembelajaran praktik pemesinan bubut di SMK. Penelitian ini dilakukan pada 13 SMK yang tersebar di wilayah Kota Cilegon, Kota Serang, dan Kab. Serang dengan metode penelitian ex-post facto. Simple Random Sampling merupakan teknik sampling dalam penelitian ini, Sebanyak 32 sampel guru yang mengajar teknik pemesinan bubut. Instrumen penelitian menggunakan kuesioner yang terdapat pengujian validitas dan reabilitasnya. Hasil pengujian hipotesis penelitian terdapat efektivitas dan hubungan antara Penggunaan Pendekatan STEM dengan Pembelajaran Praktik Pemesinan Bubut. Hal ini dibuktikan dengan keterlaksanaan STEM dinyatakan “Baik” dan efektifitas STEM dapat dikategorikan “Sangat Efektif”. Terdapat hubungan antar variabel STEM (X) dengan variabel pemesinan bubut (Y) dengan melihat nilai pada hasil *T-test* yang menunjukan bahwa $t_{hitung} 3,048 > t_{tabel} 2,042$ dan signifikansi $< 0,05$ dapat disimpulkan bahwa terdapat efektivitas pembelajaran pemesinan bubut menggunakan Pendekatan STEM sesuai hipotesis yang ditentukan.

Kata Kunci: sains; teknologi; engineering; matematika; pemesinan bubut, SMK

Abstract: 21st century learning demands mastery of knowledge that connects science, technology, engineering and mathematics which play a major role as a learning reform towards 21st century learning. However, in the learning process, students are still not accustomed to connecting the four fields of exact sciences which are considered effective in addressing learning needs in the 21st century. The research aims to describe and describe the effectiveness of the STEM Approach that has been applied to learning lathe machining practices at SMK. This research was conducted at 13 vocational schools spread across Cilegon City, Serang City, and Serang Regency using the ex-post facto research method. Data were collected using Simple Random Sampling technique. A total of 32 samples of teachers who teach lathe machining techniques. The research instrument used a questionnaire that had validity and reliability testing. The results of testing the research hypothesis are the effectiveness and relationship between the use of the STEM approach and Lathe Machining Practice Learning. This is evidenced by the implementation of STEM declared “Good” and the effectiveness of STEM can be categorized as “Very Effective”. There is a relationship between the STEM variable (X) and the lathe machining variable (Y) by looking at the value in the *T-test* results which show that $t^{count} 3.048 > t^{table} 2.042$ and significance < 0.05 , it can be concluded that there is an effectiveness of lathe machining learning using the STEM approach according to the specified hypothesis.

Keywords: science; technology; engineering and mathematics; lathe machining, vocational high school

PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi mempunyai tujuan penting pada perkembangan pembelajaran abad ke-21. Peningkatan kualitas pendidikan harus sejalan dengan perkembangan teknologi itu sendiri (Firdaus & Hamdu, 2020). Penyelenggaraan pendidikan secara operasional melibatkan guru yang mempunyai peran untuk meningkatkan kualitas pendidikan (Fathurrahman, 2024). Sejalan dengan hal tersebut, pemanfaatan teknologi harus bisa dimanfaatkan oleh guru. Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi diperlukan guna pembaharuan pembelajaran di abad ke-21 (Wiyono et al., 2012). Pembelajaran abad ke-21, perpaduan ilmu pengetahuan eksakta peranan penting dalam pembelajaran, kolaborasi ilmu eksakta bisa dijumpai pada STEM yaitu. Kolaborasi antara disiplin ilmu pengetahuan, teknik, teknologi, matematika diyakini dapat membuat pembelajaran lebih bermakna, menciptakan produk yang bermanfaat dan memungkinkan siswa yang diajar dalam Pendekatan STEM untuk menghadapi tantangan hidup di masa depan (Khairiyah, 2019). Sesuai

dengan yang dijelaskan (Abizar et al., 2020) penggunaan teknologi seperti simulator dalam pembelajaran pemesinan bubut dapat membantu permasalahan keterbatasan sarana praktik yang terdapat di sekolah.

Berdasarkan literatur yang mengukur tingkat pencapaian kemampuan sains, matematika, dan membaca yaitu PISA (*Programme for International Student Assessment*) di tahun 2022, posisi Indonesia memiliki urutan ke-68 diantara 81 negara dengan nilai rata-rata sains 398, matematika 379 dan membaca 371 (Febriana et al., 2024). Penelitian tersebut diterangkan bahwa terjadi penurunan kinerja siswa (*Steep learning loss*) secara keseluruhan pada bidang ilmu yang diujikan yaitu sains, matematika, dan membaca kemampuan sains, matematika, dan membaca. Perkembangan pembelajaran STEM telah mempengaruhi pendidikan semua jenjang, salah satunya Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). Masalah yang dihadapi dalam pembelajaran di SMK pada abad ke-21 khusus nya di jurusan teknik mesin pada pembelajaran praktik pemesinan bubut umumnya hanya sebatas mengenai proses pembubutan nya saja (Budiadi & Sutopo, 2020), SMK memiliki peran utama untuk mencetak tenaga kerja siap pakai dan wirausahawan. Namun masih terdapat berbagai permasalahan pembelajaran yang menghambat efektivitas pendidikan di SMK. Urgensi permasalahan ini perlu segera diatasi supaya SMK bisa menjadi satuan pendidikan pencetak manusia yang memiliki kompetensi sesuai dengan kebutuhan industri dan mampu bersaing di dunia kerja.

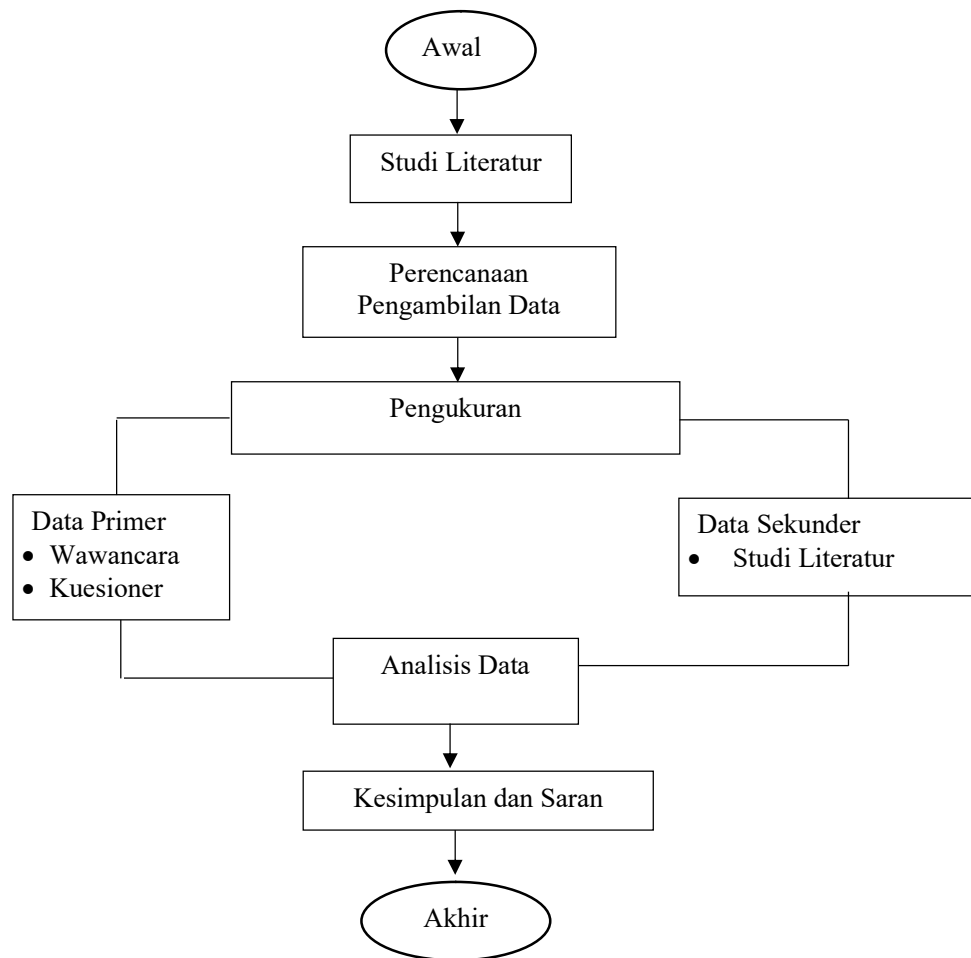
Uraian diatas menunjukkan pentingnya literasi STEM untuk dikuasai guru maupun siswa pada proses belajar di abad ke-21. Permasalahan Pendidikan sains adalah bagaimana mengembangkan sebuah pembelajaran bersifat meningkatkan analisis otentik ilmiah (Zebua & Zebua, 2024) dan memunculkan kemampuan untuk membangun pengetahuan dengan misi siap untuk memecahkan permasalahan yang baru (Suparmi et al., 2013). Proses pembelajaran praktikum di sekolah dapat meningkatkan capaian kemampuan sains (Putri et al., 2022) dikarenakan pada pembelajaran praktik menekankan kolaborasi ilmu secara pengetahuan dengan metode dan pencapaian keadaan pikiran yang logis siswa (Rahmawati et al., 2014). Dalam perkembangannya, pembelajaran praktikum juga melatih siswa untuk membuatnya menjadi keajaiban logika dengan membuat persepsi, tes, dan latihan observasional dan penjelasan (Savira & Suharsono, 2013). Pembelajaran abad ke-21 melatih siswa untuk mempunyai pemikiran yang kritis, mempunyai kreativitas, bisa bekerja secara kolaboratif, dan mempunyai skill komunikatif. Integrasi STEM dalam proses pembelajaran di kelas dapat membuat pengembangan keterampilan tersebut. (Megawati et al., 2023) menyatakan bahwa integrasi PjBL dengan STEM efektif meningkatkan ketampilan abad ke-21 yang mana bisa mendorong kemampuan berfikir kritis siswa dan meningkatkan kreativitas siswa. Hal yang harus diperhatikan dalam pengintegrasian model pembelajaran dengan STEM yaitu harus di sesuaikan dengan konteks pembelajaran dan kebutuhan siswa

Terdapat beberapa penelitian mengenai penerapan Pendekatan STEM di SMK diantara nya penelitian yang dilakukan oleh (Muhaimin, 2020) hasil penelitian tersebut membuktikan pendekatan STEM bisa diterapkan dalam pembelajaran praktik pemesinan CNC, Kesimpulan pembahasan tersebut menggambarkan bahwa pembelajaran dengan Pendekatan STEM bisa meningkatkan tingkat prestasi siswa pada petunjuk-petunjuk kemampuan membuat parameter pemrograman mesin CNC, kemampuan menyusun berbagai *code* dan *address* pada siklus akhir proses belajar. Sejalan dengan hal tersebut (Matondang, 2019) melakukan penelitian terkait STEM di SMK dalam upaya meningkatkan kualitas pembelajaran, kesimpulan penelitian tersebut menjelaskan bahwa STEM sukses diterapkan sebagai tujuan untuk menciptakan imajinasi siswa melalui pemahaman masalah dalam kehidupan nyata.

METODE

Penulisan menggunakan *ex post facto*, atau sesudah fakta, pengumpulan data melalui survey Dalam penelitian ini, populasi yang digunakan adalah SMK di Kota Serang, dan Kabupaten Serang, Kota Cilegon yang menawarkan mata pelajaran pemesinan bubut. Sampel penelitian menggunakan simple random sampling, setiap elemen populasi memiliki peluang untuk terpilih, sehingga sampel dapat merepresentasikan populasi secara keseluruhan dan hasil penelitian dapat digeneralisasi (Sugiyono, 2016), Sampel sekaligus responden penelitian adalah para guru mata pelajaran pemesinan bubut. wawancara dilakukan kepada 32 guru yang mengajar pemesinan bubut dari SMK di

SMK di Kota Serang, dan Kabupaten Serang, Kota Cilegon. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober 2023 dengan alur penelitian yang digambarkan dalam gambar 1 pada diagram berikut.



Gambar 1. Alur Penelitian

Instrumen penelitian ini adalah menggunakan angket. Angket digunakan dengan tujuan mengumpulkan data berkaitan dengan pelaksanaan pembelajaran praktik pemesinan bubut dengan unsur STEM (Meivira et al., 2022), terdapat skala penilaian dalam angket pada tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Presentase Penilaian

No	Keterangan	Penilaian	Skala Penilaian
a	Selalu	(SL)	Diberi skor 5
b	Sering	(SR)	Diberi skor 4
c	Kadang-kadang	(KD)	Diberi skor 3
d	Jarang	(JR)	Diberi skor 2
e	Tidak Pernah	(TP)	Diberi skor 1

Angket bertujuan memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis, kisi-kisi angket dapat dijabarkan yaitu

Tabel 2. Kisi-Kisi Angket

Variabel Pertanyaan	Penilaian			
	SS	S	KD	TP
Bagaimana kesiapan pembelajaran praktik pemesinan bubut dengan unsur <i>Science</i> dalam STEM				
Bagaimana kesiapan pembelajaran praktik pemesinan bubut dengan unsur <i>Technology</i> dalam STEM				
Bagaimana kesiapan pembelajaran praktik pemesinan bubut dengan unsur <i>Engineering</i> dalam STEM				
Bagaimana kesiapan pembelajaran praktik pemesinan bubut dengan unsur <i>Mathematics</i> dalam STEM				

Teknik analisis data deskriptif kuantitatif dimaksud untuk mengevaluasi sejauh mana pendekatan STEM diterapkan dalam pembelajaran praktik pemesinan bubut. Tingkat keterlaksanaan pendekatan STEM diukur menggunakan rumus tertentu.

$$X = \frac{\sum x}{n} \times 100\%$$

Keterangan:

X = Skor rata-rata

$\sum X$ = Jumlah skor yang diperoleh

n = Jumlah item

(Sugiyono, 2016)

Data yang telah dianalisis akan dikonversi menggunakan rumus tertentu, kemudian hasilnya dikelompokkan ke dalam tabel 3 kategori berikut.

Tabel 3. Konversi dan Keterlaksanaan STEM

Rasio Keterlaksanaan	Kategori
0-54%	Sangat Kurang Baik
55-59%	Kurang Baik
60-75%	Cukup
76-85%	Baik
86-100%	Sangat baik

(Sukardjo, 2005)

Berdasarkan hasil data analisis deskriptif Variabel Pemesinan Bubut (Y) dapat ditentukan efektivitas pendekatan STEM dalam pembelajaran praktik pemesinan bubut, efektivitas pendekatan STEM dapat dinilai melalui rumus:

$$X = \frac{(\text{Skor rata-rata aspek})}{(\text{Skor maksimal})} \times 100$$

(Akbar, 2013)

Rasio skor yang diperoleh di konversi dengan rumus dan ditentukan nilai efektivitas nya dengan standar ukuran seperti pada tabel 4 berikut.

Tabel 4. Rasio Efektivitas

Rasio Efektivitas	Tingkat Capaian
0-39,00	Sangat Tidak Efektif
40-59,99	Tidak Efektif
60-79,99	Cukup Efektif
80-100	Sangat Efektif

(Yunita & Wiyati, 2015)

Regresi linear sederhana digunakan sebagai alat untuk menganalisis pengaruh variabel Pendekatan Pembelajaran STEM (X) terhadap variabel Praktik Pemesinan Bubut (Y). Bertujuan

untuk uji hubungan antara satu variabel bebas dan variabel terikat. Keputusan dalam uji regresi linear sederhana dapat didasarkan pada dua aspek, yaitu:

1. Jika nilai sig $<0,05$ berarti variabel X berpengaruh terhadap variabel Y
2. Jika nilai sig $>0,05$ berarti variabel X tidak berpengaruh terhadap variabel Y.

HASIL DAN DISKUSI

Hasil penelitian ini dilakukan dengan mengangkat satu variabel bebas yaitu Pendekatan Pembelajaran STEM (X) terhadap Pembelajaran Praktik Pemesinan Bubut (Y), data yang telah di peroleh maka dalam penelitian ini dapat dibentuk hasil pengolahan data dengan pendekatan kuantitatif. Tujuan pengolahan data kuantitatif ialah untuk menggambarkan dan mengukur efektivitas pembelajaran pemesinan bubut menggunakan pendekatan STEM.

Hasil analisis menunjukkan karakteristik variabel yang diteliti. Uji dengan membuat data tabel distribusi frekuensi, menghitung skor total, nilai rata-rata, tingkat pencapaian responden, dan kemudian membuat hasil dari masing-masing variabel yaitu STEM (X) dan Praktik Pemesinan Bubut (Y). Pengujian dibantu dengan aplikasi SPSS 23 Uji Statistik Deskriptif penelitian data sebaran dan hasil pengujian nya yaitu pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil analisis statistik deskriptif

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
STEM	32	89	114	106	5.558
Pemesinan Bubut	32	66	82	77	3716
Valid N (listwise)	32				

Dengan skor rata-rata sebesar 106,22 dari total 125 item, diperoleh persentase sebesar 84%. Hasil ini menunjukkan bahwa pelaksanaan pendekatan STEM di kategorikan "Baik." Sementara itu, dengan skor rata-rata sebesar 77,50 dari total 90 item, diperoleh persentase sebesar 86%, yang mengindikasikan bahwa efektivitas pendekatan STEM berada dalam kategori "Sangat Efektif."

Dalam uji regresi linear sederhana dapat didasarkan pada dua aspek, yaitu:

- Jika nilai sig $<0,05$ artinya variabel X berpengaruh terhadap variabel Y
- Jika nilai sig $>0,05$ artinya variabel X tidak berpengaruh terhadap variabel Y

Tabel 6. Uji regresi linear sederhana

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		t	Sig
		B	Std. Error	Beta			
1	Constant)	26.395	6.891			3.831	.001
	Interval X	.312	.102		.486	3.048	.005

Pengujian diatas pengambilan keputusan pada uji linear sederhana dapat di deskripsikan sebagai berikut:

- Berdasarkan nilai signifikansi: Diperoleh nilai signifikansi kurang dari 0,05 dari tabel Coefficients, disimpulkan bahwa variabel X memiliki pengaruh terhadap variabel Y.
- Berdasarkan nilai t: Diketahui bahwa nilai thitung 3,048 lebih besar dibanding 2,042, disimpulkan bahwa X berpengaruh dengan Y.

Pendekatan STEM dapat digambarkan melalui pengamatan yang telah dilakukan, hasil data lapangan yang dilakukan pada tanggal 24 Oktober 2023 – 28 November 2023, wawancara dilakukan kepada 32 guru yang mengajar pemesinan bubut dari SMK di Kota Serang, dan Kabupaten Serang, Kota Cilegon. Wawancara bertujuan untuk mengetahui kesiapan guru dalam pembelajaran pemesinan bubut. Terdapat beberapa variabel wawancara yang menjadi fokus pada wawancara yang telah dilaksanakan yaitu mengenai RPP, Skenario Pembelajaran, Evaluasi Pembelajaran, dan Pendekatan STEM, berdasarkan hasil wawancara dapat di deskripsikan bahwa perangkat pembelajaran sangat penting dipersiapkan sebagai acuan dalam pembelajaran, kaidah Pendekatan

STEM juga penting digunakan dalam pembelajaran pemesinan bubut, STEM dinilai Pendekatan yang berorientasi dengan era industri 4.0. Pendekatan STEM bisa menjadi rujukan Pendekatan pembelajaran di SMK (Indarwati et al., 2021) khusus nya pada pembelajaran Praktik Permesinan Bubut, STEM juga bukan menjadi suatu Pendekatan pembelajaran yang baru di Indonesia (Dwita & Susannah, 2020), beberapa guru yang diwawancari telah mengikuti workshop pengetahuan tentang Pendekatan yang berintegrasikan dengan era industri 4.0, salah satu nya Pendekatan STEM, sehingga dapat memperkuat pembelajaran praktik melalui Pendekatan STEM.

Keterlaksanaan STEM yang terjadi pada pembelajaran pemesinan bubut di SMK bisa di deskripsikan melalui wawancara dan hasil analisis statistik deskriptif variabel STEM (X) yang sudah dilakukan. Wawancara dilakukan pada tanggal 24 Oktober 2023 – 28 November 2023, kepada 32 guru yang mengajar pemesinan bubut dari SMK di Kota Serang, dan Kabupaten Serang, Kota Cilegon. Wawancara bertujuan untuk mengetahui kesiapan guru dalam pembelajaran pemesinan bubut. Terdapat beberapa variabel wawancara yang menjadi fokus pada wawancara yang telah dilaksanakan yaitu mengenai RPP, Skenario Pembelajaran, Evaluasi Pembelajaran, dan Pendekatan STEM.

Berdasarkan hasil wawancara dapat di deskripsikan bahwa setiap KD yang di tentukan di dalam RPP sudah mengikuti tahapan ilmu sains, teknologi, teknik (engineering), dan matematika. Skenario pembelajaran yang diterapkan sesuai dengan unsur STEM meliputi perencanaan, tindakan, pengamatan, evaluasi dan refleksi (Sitorus, 2022) Evaluasi pembelajaran yang digunakan sesuai tahapan penilaian pembelajaran STEM yaitu penilaian kognitif, penilaian psikomotor, penilaian afektif (Handayani et al., 2020). Sejalan dengan hal tersebut keterlaksanaan STEM pada pembelajaran praktik pemesinan bubut dapat dijelaskan pada pengujian statistik deskriptif yang dilakukan. Pengambilan data menggunakan angket, pengujian dibantu dengan aplikasi SPSS 23 mengenai hasil Uji Statistik Deskriptif dengan skor rata-rata sebesar 106,22 dari total 125 item, hasil perhitungan menunjukkan persentase sebesar 84%. Hal ini menunjukkan bahwa pelaksanaan pendekatan STEM masuk dalam kategori "Baik".

Untuk menilai efektivitas, terlebih dahulu dilakukan analisis statistik deskriptif terhadap Variabel Pemesinan Bubut (Y), variabel tersebut di ukur menggunakan angket dan di analisis dengan aplikasi SPSS 23 dan di peroleh skor rata-rata sebesar 77,50 dari total 90 item, diperoleh nilai perhitungan sebesar 86. Hasil perhitungan ini menunjukkan bahwa efektivitas pendekatan STEM dapat dikategorikan sebagai "Sangat Efektif".

Sejalan dengan hal tersebut, hubungan variabel STEM (X) dengan variabel pemesinan bubut (Y) bisa dilihat dari pengujian regresi sederhana, melakukan uji validitas dan reabilitas untuk mengukur apakah butir angket tersebut layak digunakan dan bisa secara konsisten dijadikan alat pengukuran berulang, dari hasil pengujian yang dilakukan validitas menggunakan uji Aiken V (An Nabil et al., 2022), data menunjukan bahwa hasil rata-rata dari pengujian ini sebesar 0,8194 hal tersebut menunjukan bahwa angket memiliki kevalidan sangat tinggi karena nilai indeks $> 0,8$. Setelah data dinyatakan valid, dilakukan uji Cronbach Alpha senilai 0,695, yang lebih besar nilainya dari 0,6. Sebaran data dapat dianggap reliabel (Santoso & Widiana, 2022).

Setelah butir angket dinyatakan valid dan sebaran angket dinyatakan reliabel, langkah selanjutnya adalah pengujian normalitas dan linearitas sebagai syarat untuk pengujian regresi linear sederhana. Tujuan menentukan apakah berdistribusi normal dan apakah terdapat hubungan linear yang signifikan (Awalia & Sihombing, 2022). Hasil pengujian normalitas signifikansi 0,199, yang lebih besar dari 0,05, disimpulkan bahwa sebaran data berdistribusi normal. Pada linearitas, nilai Deviation from Linearity senilai 0,727, lebih besar dari 0,05, menunjukkan terdapat hubungan linear signifikan antara variabel independen dan dependen. (Setiawan et al., 2020).

Pengujian regresi linear sederhana dilakukan ketika angket berdistribusi normal dan memiliki hubungan yang linear antar variabel (Yusuf Alwy et al., 2024). Regresi linear sederhana menunjukkan bahwa tabel Coefficients diperoleh signifikansi kurang dari 0,05, yang mengindikasikan variabel X berpengaruh variabel Y. Nilai t, nilai thitung sebesar 3,048 lebih besar dari 2,042, menyimpulkan variabel X memiliki pengaruh variabel Y (Harahap et al., 2023).

Berdasarkan data yang diperoleh dari analisis statistik deskriptif dengan uji regresi linear sederhana, dapat dijelaskan yaitu keterlaksanaan STEM dinyatakan "Baik" dan efektivitas STEM dapat dikategorikan "Sangat Efektif". Hasil uji regresi sederhana menunjukan nilai signifikansi $< 0,05$ dan nilai thitung sebesar 3,048 $> 2,042$ hal ini dapat dinyatakan bahwa variabel STEM (X) dan

variabel pemesinan bubut (Y) saling berhubungan. Sesuai hipotesis yang ditentukan maka dapat disimpulkan bahwa terdapat efektivitas pembelajaran pemesinan bubut menggunakan Pendekatan STEM.

SIMPULAN

Proses penerapan Pendekatan STEM di SMK Kota Cilegon, SMK Kota Serang, dan SMK Kabupaten Serang sudah berjalan dengan baik sesuai skor keterlaksanaan STEM dengan nilai rata-rata yang diperoleh sebesar 106,22 dengan jumlah item total sebesar 125, dari nilai tersebut diperoleh perhitungan sebesar 84%. Berdasarkan perhitungan tersebut dapat dinyatakan bahwa keterlaksanaan STEM dapat di kategorikan "Baik". Namun demikian keterlaksanaan STEM masih memiliki beberapa keterbatasan seperti pihak sekolah belum menyediakan fasilitas pembelajaran Pendekatan STEM kepada guru.

Semakin baik penggunaan Pendekatan STEM yang dilakukan oleh guru maka semakin tinggi nilai efektivitas pada proses dan hasil Pembelajaran Praktik Pemesinan Bubut. Nilai praktik siswa yang menunjukkan nilai sebesar 77,50 dari jumlah item total sebesar 90, diperoleh rasio efektivitas sebesar 86 dan dapat dikategorikan "Sangat Efektif". Terdapat hubungan variabel keterlaksanaan STEM (X) dengan variabel Pemesinan Bubut (Y), uji t menunjukkan nilai thitung senilai 3,048 lebih besar dibanding ttabel 2,042, signifikansi yang lebih kecil dari nilai 0,05. Dinyatakan hipotesis H¹ "Terdapat efektivitas pembelajaran belajar Praktik Pemesinan Bubut menggunakan Pendekatan STEM" diterima berdasarkan asumsi hipotesis sebelumnya

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih untuk Haris Abizar, M.Pd dan Ikhsanudin, M.Pd sebagai pembimbing dan seluruh Guru SMK N 4 Cilegon, SMK Bahari Cilegon Abadi, SMK N 1 Cilegon, SMK Yabhinka Cilegon, SMK YP Krakatau Steel, SMK N Pertanian Serang, SMK PGRI 1 Serang, SMK PGRI 2 Serang, SMK N 2 Serang, SMK YP Fatahillah Serdang, SMK N 1 Waringinkurung, SMK N 1 Kragilan, dan SMK N 1 Ciruas yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu. Semoga kerjasama ini dapat terus berlanjut untuk kelancaran penelitian bagi peneliti, dosen, dan mahasiswa.

DAFTAR RUJUKAN

- Abizar, H., Fawaid, M., Nurhaji, S., & Pambudi, A. R. (2020). Efektivitas pembelajaran praktik CNC menggunakan swansoft simulator pada keaktifan belajar siswa. *Taman Vokasi*, 8(1), 36. <https://doi.org/10.30738/jtv.v8i1.7619>
- Akbar, S. (2013). *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Rosdakarya.
- An Nabil, N. R., Wulandari, I., Yamtinah, S., Ariani, S. R. D., & Ulfa, M. (2022). Analisis Indeks Aiken untuk Mengetahui Validitas Isi Instrumen Asesmen Kompetensi Minimum Berbasis Konteks Sains Kimia. *Paedagogia*, 25(2), 184. <https://doi.org/10.20961/paedagogia.v25i2.64566>
- Awalia, S., & Sihombing, W. L. (2022). Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Time Token Terhadap Motivasi Belajar Matematika Siswa Pada Materi Segitiga Di Kelas Vii Mts. Amin Darussalam Tembung Tahun Ajaran 2021/2022. *Jurnal Ilmiah Multi Disiplin Indonesia*, 1(9), 1278–1285.
- Budiadi, A. E., & Sutopo. (2020). Analisis Kualitas Proses Pembelajaran Praktik Pemesinan. *Pendidikan Vokasional Teknik Mesin*, 8(20). <https://doi.org/10.21831/teknik mesin.v8i2.17027>
- Dwita, L., & Susanah, S. (2020). Penerapan Pendekatan Science, Technology, Engineering, and Mathematics (Stem) Dalam Pembelajaran Matematika Di Smk Pada Jurusan Bisnis Konstruksi Dan Properti. *MATHEdunesa*, 9(2), 276–286. <https://doi.org/10.26740/mathedunesa.v9n2.p276-286>
- Fathurrahman, R. (2024). Analisis Strategi Manajemen Operasional Untuk Pendidikan. *Jurnal Nuansa: Publikasi Ilmu Manajemen Dan Ekonomi Syariah*. <https://doi.org/https://doi.org/10.61132/nuansa.v2i4.1380>
- Febriana, I., Ameliya, A., Napitu, C. A. S., Purba, M. A., & Piliang, Y. K. A. (2024). Analisis Pengaruh Literasi Membaca Terhadap Kemampuan Matematika Di Tinjau Dari Data PISA 2022. *Kebumian Dan Angkasa*, 2(4), 230–235. <https://doi.org/10.62383/algoritma.v2i4.122>
- Firdaus, S., & Hamdu, G. (2020). Pengembangan Mobile Learning Video Pembelajaran Berbasis

- STEM (Science, Technology, Engineering And Mathematics) Di Sekolah Dasar. *JINOTEP (Jurnal Inovasi Dan Teknologi Pembelajaran): Kajian Dan Riset Dalam Teknologi Pembelajaran*, 7(2), 66–75. <https://doi.org/10.17977/um031v7i22020p066>
- Handayani, S., Mintarti, S. U., Rachmawati, D., & Hari Wahyono. (2020). *Evaluasi Pembelajaran Berbasis STEM Mata Pelajaran Ekonomi* (S. Handayani & E. N. Amalina (eds.)). Edulitera : PT. Literindo Berkah Jaya.
- Harahap, I. R., Siambaton, M. Z., & Santoso, H. (2023). Implementasi Metode Regresi Linier Sederhana Untuk Prediksi Harga Beras Di Kota Medan. *Prosiding Seminar Nasional UISU*, 267–273.
- Indarwati, I. I., Syamsurijal, S. S., & Firdaus, F. F. (2021). Implementasi Pendekatan Stem Pada Mata Pelajaran Komputer dan Jaringan Dasar Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Smk Negeri 2 Baras Mamuju Utara. *Jurnal MediaTIK*, 4(1), 23. <https://doi.org/10.26858/jmtik.v4i1.19725>
- Khairiyah, N. (2019). *Pendekatan Science, Technology, Engineering dan Mathematics* (Guepedia (ed.)). Guepedia.
- Matondang, S. M. (2019). Peningkatan Kualitas Pembelajaran Berbasis Stem Di Smk Sebagai Upaya Dalam Menghadapi Abad 21. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pendidikan Pascasarjana UNIMED*, 2(4), 267–273.
- Megawati, A. Y. ., Lukito, A., & Rachmasari, D. . (2023). Integrasi project based learning dengan STEM pada pembelajaran fisika sebagai pendekatan efektif untuk meningkatkan keterampilan abad 21. *Jurnal Ilmiah Multi Disiplin Indonesia*, 2(5), 894–904.
- Meivira, A., Amelia, N. M., & Puspitasari, C. (2022). Uji Validitas dan Reliabilitas Kuesioner Penggunaan dan Penyimpanan Antibiotika di Kecamatan Ampenan. *Archives Pharmacia*, 4(January), 10–18.
- Muhaimin, A. (2020). Penerapan Project Based Learning dengan Pendekatan STEM dalam Upaya Meningkatkan Kemampuan Menyusun Program CNC Pada Kelas XI Teknik Pemesinan SMK Negeri 3 Mataram. *Journal of Classroom Action Research*, 2(2). <https://doi.org/10.29303/jcar.v2i2.465>
- Putri, W. A., Astalini, A., & Darmaji, D. (2022). Analisis Kegiatan Praktikum untuk Dapat Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Kemampuan Berpikir Kritis. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(3), 3361–3368. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i3.2638>
- Rahmawati, R., Haryani, S., & Kasmui, D. (2014). Penerapan Praktikum Berbasis Inkuiri untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 8(2), 1390–1397.
- Santoso, A. M., & Widiana, H. S. (2022). Penyusunan skala learning agility dengan aiken's v dan uji reliabilitas. *JURKAM: Jurnal Konseling Andi Matappa*, 6(1), 14–22. <http://dx.doi.org/10.31100/jurkam.v6i1.1699>
- Savira, F., & Suharsono, Y. (2013). PEMBELAJARAN BIOLOGI BERBASIS PRAKTIKUM UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN KETERAMPILAN PROSES SISWA SMA. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 01(01), 1689–1699.
- Setiawan, C. K., Yanthy, S., Mahasiswa, Y., Dosen, D., & Unsurya, M. (2020). THE BODY SHOP INDONESIA (Studi Kasus Pada Followers Account Twitter @TheBodyShopIndo). *Jurnal Ilmiah M-Progress*, 10(1), 1–9.
- Sitorus, B. (2022). *PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS STEM DALAM UPAYA MENINGKATKAN HASIL BELAJAR KIMIA SISWA KELAS XII MIPA 7 SMA NEGERI 7 DENPASAR*. 3, 25–33. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6566334>
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D* (23rd ed.). Alfabeta.
- Sukardjo. (2005). *Evaluasi Pembelajaran Sains (Handout Mata Kuliah)*. PPs Universitas Negeri Yogyakarta.
- Suparmi, U.A, D., & Widha, S. (2013). Pengaruh Metode Inkuiri Terbimbing Dan Proyek, Kreativitas, Serta Keterampilan Proses Sains Terhadap Prestasi Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 9(1), 28–34. <https://doi.org/10.15294/jpfi.v9i1.2577>
- Wiyono, K., Setiawan, A., & Paulus, C. T. (2012). Model Multimedia Interaktif Berbasis Gaya Belajar. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia (Indonesian Journal of Physics Education)*, 8(1), 74–82. <http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/JPMI>
- Yunita, N., & Wiyati, R. (2015). Pengukuran Tingkat Efektivitas Dan Efisiensi Sistem Eresearch

- STIKOM Bali. *Konferensi Nasional Sistem & Informatika*, 9(2), 562–568.
- Yusuf Alwy, M., Herman, H, T., Abraham, A., & Rukmana, H. (2024). Analisis Regresi Linier Sederhana dan Berganda Beserta Penerapannya. *Journal on Education*, 06(02), 13331–13344.
- Zebua, E. N. K., & Zebua, N. (2024). Analisis prinsip dan peran asesmen autentik pada proses dan hasil belajar peserta didik. *Edukasi Elita: Jurnal Inovasi Pendidikan*, 1(2), 128–136. <https://doi.org/10.62383/edukasi.v1i2.133>