



Pengaruh *Project Based Learning* Terintegrasi STEM Terhadap Numerasi

Vielda Luthfiyah Samala, Elis Nurhayati, Vepi Apiai

Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Siliwangi, Kota Tasikmalaya, Indonesia

E-mail: luthfiyahsv@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) integrated project-based learning model on students' numeracy improvement, with the help of liveworksheets interactive platform. This study used the Quasi Experimental method with the research design of Nonequivalent Control Group Design, namely the experimental group taught project-based learning integrated with STEM assisted by liveworksheets and the control group using the discovery learning model. The sample was taken with purposive sampling technique as many as 68 students consisting of 34 students of class VII C (experimental group) and 34 students of class VII E (control group). Numeracy of experimental group students increased higher (N-Gain 0.59) than control group students (N-Gain 0.42). The t-test results show a Sig.2 tailed value of 0.045. Which means H_0 is rejected and H_1 is accepted. There is an effect of STEM-integrated project-based learning model assisted by liveworksheets on numeracy.

Keywords : project based learning; STEM; numeracy

PENDAHULUAN

Salah satu disiplin ilmu yang sangat penting bagi pemikiran abad ke-21 adalah matematika. Proses pemecahan masalah melalui prosedur logis dan metodis ditekankan dalam matematika (Istiqomah et al., 2021). Pembelajaran *project based learning* muncul sebagai alternatif yang menarik, menempatkan siswa sebagai inti dari pembelajaran proses pembelajaran melalui proyek-proyek menarik yang berakar pada tantangan dunia nyata (Taufik et al., 2023). STEM dapat menjadi cara untuk menjembatani kesenjangan antara pendidikan dan keterampilan abad ke-21 yang dibutuhkan (Mutakinati et al., 2018). Karena STEM mengintegrasikan berbagai elemen untuk memberikan bentuk konkret pada aritmatika abstrak, STEM dapat membantu anak-anak dalam pembelajaran matematika mereka (Mardhiyatirrahmah et al., 2020).

Pada *project based learning* peserta didik memahami konsep melalui perancangan produk, sedangkan pada pembelajaran STEM proses Engineering design process mampu mengasah peserta didik untuk menghasilkan produk yang baik (Lutfi et al., 2017). Pembelajaran berbasis proyek dianggap sebagai salah satu metode yang paling tepat untuk mengembangkan keterampilan STEM. Metode pembelajaran *project based learning* melibatkan produksi proyek dan pembelajaran berbasis praktik, dan kegiatan ini memenuhi keterampilan "teknis" pendidikan STEM (Ayu et al., 2024). Oleh karena itu, tidak menutup kemungkinan bahwa PJBL dan STEM merupakan kolaborasi yang sesuai. pembelajaran berbasis proyek dianggap sebagai salah satu metode yang paling tepat untuk mengembangkan keterampilan STEM.

Sekolah abad ke-21 memiliki penekanan yang kuat pada pemikiran kritis, kemahiran teknologi informasi, komunikasi, kerja sama tim, dan kemampuan untuk menghubungkan pengetahuan dengan dunia nyata (Baharuddin et al., 2021). Kemampuan untuk menerapkan pengetahuan matematika untuk memecahkan masalah dalam berbagai situasi sehari-hari dikenal sebagai numerasi (Fitriana & Sukarto, 2022).

Peningkatan numerasi berbanding lurus dengan kemajuan suatu bangsa (Basri et al., 2021). Namun, siswa masih kurang memahami masalah matematika yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Didukung pada hasil studi PISA. Dalam laporan terkait PISA 2022 pada matematika, nilai matematika di Indonesia adalah 379 dari rata-rata OECD 487. Skor itu menunjukkan bahwa terdapat 18% siswa Indonesia mencapai level 2 dari 6 level, sedangkan rata-rata negara peserta PISA yang mencapai di atas level 2 adalah

69%. Selain itu hampir tidak ada siswa di Indonesia yang mampu mencapai level 5 atau 6 dengan rata-rata negara PISA yang mencapai level 5 dan 6 ini adalah 9%. Rendahnya numerasi selain ditunjukkan melalui PISA juga ditunjukkan juga dari penelitian Maulida dan Sukarto (Fitriana & Sukarto, 2022) bahwa tingkat numerasi siswa paham pada aspek bilangan, nilai tempat dan penjumlahan, sedangkan masih rendah dan perlu diperbaiki pada aspek perkalian, pembagian, pecahan, pengukuran, bangun datar, dan bangun ruang.

Berdasarkan hasil wawancara dengan salah satu Guru mata pelajaran matematika SMPN 8 Tasikmalaya menyatakan masih adanya kesulitan siswa dalam menggunakan angka dan simbol matematika, menganalisis informasi dari grafik, tabel dan bagan lalu siswa juga masih kesulitan dalam menafsirkan hasil analisis untuk mengambil keputusannya. Dari pernyataan di atas terbukti bahwa siswa masih kurang memahami dalam penyelesaian masalah numerasi. Menurut penelitian, rendahnya kecerdasan siswa, rendahnya minat belajar matematika, kurangnya kemandirian, kurangnya dukungan orang tua, ketidakmampuan guru dalam melakukan inovasi pembelajaran, dan rendahnya pemahaman siswa terhadap konsep-konsep dasar matematika merupakan faktor-faktor yang mempengaruhi pemahaman berhitung siswa (Hazimah & Sutisna, 2023). Salah satu solusi adalah dengan menginovasi suatu pembelajaran seperti mengganti model pembelajaran terintegrasi. Pada penelitian yang dilakukan oleh Dina, Yoga, dan Abdur (Rohim & Nugraha, 2023) menyatakan bahwa ada pengaruh penggunaan model *project based learning* terhadap numerasi siswa. Selain itu pada penelitian Taufik, Joni dan Zuhdi (Taufik et al., 2023) menyatakan bahwa peningkatan yang signifikan dalam kemampuan siswa untuk menganalisis dan menerapkan data numerik dalam konteks dunia nyata menunjukkan potensi besar dari model pembelajaran ini. Pada penelitian Heribertus (Pamungkas, 2022) menyatakan bahwa model pembelajaran *project based learning* lebih memberikan pengaruh terhadap numerasi menjadi meningkat.

Selain itu, pada penelitian Hena, Faurisha, Fitriatus, Intan, Amelia, dan Hudha (Ayu et al., 2024) juga menemukan bahwa pembelajaran berbasis proyek yang terintegrasi STEM dapat meningkatkan pendidikan. Karena pembelajaran berbasis proyek yang terintegrasi STEM menyenangkan dan relevan, pembelajaran ini dapat membantu siswa mengembangkan kemampuan pemecahan masalah, literasi, efikasi diri, dan hasil belajar mereka. Pembelajaran ini juga dapat meningkatkan minat siswa terhadap bidang dan profesi STEM.. Pada penelitian (Purwaningsih et al., 2020) juga menyatakan bahwa dalam pembelajaran *project based learning* terintegrasi STEM, siswa lebih terlatih dan tertantang untuk menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Dibandingkan dengan kelas pembanding, pembelajaran di kelas eksperimen lebih mampu menampung ide-ide siswa dan membuat siswa lebih tertarik untuk belajar. Kesimpulannya, *project based learning* terintegrasi STEM memiliki pengaruh positif yang signifikan dalam meningkatkan keterampilan pemecahan masalah siswa. Selain itu pada penelitian oleh Adi dan Heri (Adikayanti & Retnawati, 2022) dengan pembiasaan dan latihan dalam menyelesaikan masalah melalui pengalaman yang dibangun secara mandiri atau bekerja sama dengan teman, kemampuan pemecahan masalah akan meningkat dengan demikian, *project based learning* terintegrasi STEM dapat meningkatkan kreativitas dan kemampuan pemecahan masalah melalui pemberian masalah yang terbuka.

Menurut Lou (2018) dalam model pembelajaran PjBL ini peserta didik secara mandiri maupun berkelompok merancang suatu produk nyata serta layak lalu peserta didik dapat mempresentasikan produk tersebut (Jannah et al., 2021). Penggunaan model PjBL dapat mengembangkan sikap peserta didik (attitude), pengetahuan (knowledge), keterampilan (skill), menambah wawasan (insight), tingkah laku (behavior), kebiasaan (habit), dan keterampilan bersosialisasi berdasarkan pengalaman belajar yang diperolehnya serta belajar melalui aktivitas kerja secara nyata (real-life work) (Indrasari & Wulandari, 2024). *Integrated STEM* adalah upaya untuk menggabungkan sains, teknologi, teknik dan matematika menjadi satu yang didasarkan pada koneksi antara subjek dan masalah dunia nyata (Stohlmann et al., 2012). PjBL terintegrasi STEM mengharuskan siswa untuk berpikir kritis, analitis dan meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi. PjBL STEM membutuhkan kolaborasi, komunikasi, kemampuan pemecahan dan mengharuskan siswa belajar mandiri (Capraro et al., 2013).

Berdasarkan uraian di atas, penelitian dilakukan bertujuan untuk mengetahui pengaruh model STEM, dan mengetahui respon siswa terhadap pembelajaran menggunakan model *project based learning* terintegrasi STEM.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis penelitian kuantitatif eksperimen dengan menggunakan metode penelitian *Quasy Experimental*. Desain penelitian ini menggunakan *Nonequivalent Control Group Design*. Terdapat dua kelompok yang menjadi kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Penelitian ini dilakukan di SMPN 8 Tasikmalaya. Penelitian ini dilakukan pada semester ganjil tahun ajaran 2024/2025. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VII. Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik *purposive sampling* yaitu teknik pengambilan sampel yang didasarkan atas pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2023). Sampel dalam penelitian ini adalah kelas VII C sebagai kelompok eksperimen dan kelas VII E sebagai kelompok kontrol yang masing-masing kelas berjumlah 32 siswa.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan tes dan non-tes. Teknik tes dalam penelitian ini adalah tes numerasi yang berjumlah 3 soal dalam bentuk uraian. Teknik non-tes dalam penelitian ini adalah angket respon siswa yang berjumlah 14 soal pernyataan yang terdiri dari 4 indikator yang dikemukakan oleh Ganien dan Fauziah (2022). Hasil uji validitas pada tes numerasi pada no 1 memperoleh r_{hitung} sebesar 0,500, pada no 2 memperoleh r_{hitung} sebesar 0,803 dan pada no 3 memperoleh r_{hitung} sebesar 0,670. Maka keputusan valid pada ketiga soal numerasi pada materi operasi campuran bilangan bulat dikarenakan benar adanya bahwa $r_{hitung} > r_{tabel}$ dengan r_{tabel} sebesar 0,361. Dan hasil uji validasi angket respon siswa yang di validasi oleh validator memperoleh kategori valid.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian diperoleh dari nilai *N-Gain* tes numerasi siswa kelompok eksperimen dan kelompok kontrol yang kemudian ditampilkan secara deskriptif dalam tabel 1.

Tabel 1. Statistik Deskriptif Data

	Kelompok Eksperimen	Kelompok Kontrol
N	25	22
Mean	0,05904	0,05180
Std. Deviation	0,28038	0,24297
Minimum	0,09	0,13
Maximum	1,00	0,92

Berdasarkan tabel 1, menunjukkan skor rata-rata (*mean*) *N-Gain* kelompok eksperimen lebih tinggi daripada kelompok kontrol. Kelompok eksperimen mengalami peningkatan setelah dilakukan perlakuan. Kelompok eksperimen setelah dilakukan pembelajaran model *project based learning* terintegrasi STEM mengalami peningkatan sebesar 0,5904, sedangkan kelompok kontrol yang diberi perlakuan dengan pembelajaran model *discovery learning* mengalami peningkatan sebesar 0,4264. Artinya, peningkatan numerasi pada kelompok eksperimen lebih tinggi dari peningkatan pada kelompok kontrol. Kelompok eksperimen menunjukkan hasil yang lebih beragam dengan rentang dan nilai maksimum yang lebih tinggi serta rata-rata yang lebih baik, variasi yang lebih besar daripada kelompok kontrol. Namun, kelompok eksperimen juga memiliki nilai minimum yang lebih rendah.

Selanjutnya sebelum dilakukan uji hipotesis untuk mengetahui pengaruh model *project based learning* terintegrasi STEM terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat analisis yaitu uji normalitas dan uji homogenitas. Berikut uji prasyarat, yaitu uji normalitas dan uji homogenitas.

Tabel 2. Uji Normalitas Menggunakan Kolmogorov-Smirnov

		Eksperimen	Kontrol
N		25	22
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	.5904	.4264
	Std. Deviation	.28038	.24297
Most Extreme Differences	Absolute	.111	.111
	Positive	.106	.108
	Negative	-.111	-.111
Test Statistic		.111	.111
Asymp. Sig. (2-tailed)		.200 ^{c,d}	.200 ^{c,d}

Berdasarkan Tabel 2 didapatkan, bahwa nilai signifikansi kelas eksperimen dan kelas kontrol bernilai sama yaitu 0,200. Karena kedua kelompok memiliki nilai *Sig.* > 0,05 maka H_0 diterima. Sehingga dapat disimpulkan kedua kelompok yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol berdistribusi normal. Dengan demikian salah satu prasyarat untuk menggunakan uji-t terpenuhi.

Hasil uji homogenitas menggunakan *Levene's test* pada IBM SPSS Statistics 26 pada tabel di bawah ini:

Tabel 3. Uji Homogenitas *Levene's Test*

Hasil Tes		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
	Based on Mean	.804	1	44	.375
	Based on Median	.614	1	44	.437
	Based on Median and with adjusted df	.614	1	43.909	.437
	Based on trimmed mean	.852	1	44	.361

Berdasarkan Tabel 3 didapatkan, bahwa nilai signifikansi sebesar 0,375. Karena nilai *Sig.* > 0,05 dengan perbandingan $0,375 > 0,05$ maka H_0 diterima. Sehingga dapat disimpulkan kedua kelompok yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol memiliki variansi data homogen (sama). Dengan demikian prasyarat untuk dapat menggunakan uji-t terpenuhi.

Setelah uji prasyarat terpenuhi, maka dilanjutkan dengan uji-t untuk menguji hipotesis. Hasil uji-t menggunakan *Independent Samples Test* pada IBM SPSS Statistics 26 diinterpretasikan pada tabel di bawah ini:

Tabel 0. Uji-t Menggunakan *Independent Samples T Test*

Hasil Tes		t-test for Equality of Means						95% Confidence Interval of the Difference	
		t	df	Sig. (2-tailed)	Mean	Std. Error			
					Differenc	Differenc			
Equal variances assumed		2.063	44	.045	.16278	.07889	.00378	.32178	
Equal variances not assumed		2.085	43.84	.043	.16278	.07807	.00543	.32013	6

Berdasarkan Tabel 4 nilai *Sig. 2 tailed* sebesar 0,045. Karena *Sig. 2 tailed* < 0,05 dengan perbandingan $0,045 < 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima yang artinya numerasi siswa yang menggunakan model *project based learning* terintegrasi *Science, Technology, Engineering, Mathematics* (STEM) berbantuan *liveworksheets* berpengaruh signifikan daripada numerasi siswa yang menggunakan model *discovery learning*. Sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh model *project based learning* terintegrasi *Science, Technology, Engineering, Mathematics* (STEM) berbantuan *liveworksheets* terhadap numerasi. Hasil penelitian ini didukung oleh penelitian sebelumnya oleh Vandy dan Rika (2023) yang mengungkapkan bahwa model *project based learning* terdapat pengaruh yang signifikan dan positif pada model *project based learning* terhadap numerasi. Dan penelitian sebelumnya oleh E. Purwaningsih, S. P. Sari, A. M. Sari, A. Suryadi (2020) yang menyatakan bahwa STEM-PjBL mempunyai pengaruh positif signifikan pada peningkatan keterampilan pemecahan masalah siswa.

Selanjutnya untuk mengetahui respon siswa terhadap model *project based learning* terintegrasi STEM menggunakan rumus rata-rata. Angket respon siswa yang digunakan berupa pertanyaan positif dan negatif sebanyak 14 soal pernyataan yang terdiri dari 4 indikator siswa, yaitu: (1) Meningkatkan minat dan minat belajar, (2) Mengikuti pembelajaran dan beradaptasi dengan pembelajaran dan beradaptasi dengan pembelajaran di sekolah, (3) Meningkatkan motivasi belajar, (4) Meningkatkan pemahaman dan hasil pembelajaran. Adapun angket respon siswa sesuai indikator dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 5. Rekapitulasi Indikator Respon Siswa

No	Indikator	Percentase	Kategori
1	Meningkatkan minat dan minat belajar	75%	Positif
2	Mengikuti pembelajaran dan beradaptasi dengan pembelajaran dan beradaptasi dengan pembelajaran di sekolah	72%	Positif
3	Meningkatkan motivasi belajar	73%	Positif
4	Meningkatkan pemahaman dan hasil pembelajaran	71%	Positif
	Rata-rata	73%	Positif

Berdasarkan Tabel 5 hasil perhitungan rata-rata dari respon siswa terhadap model *project based learning* terintegrasi STEM menunjukkan seluruh indikator angket respon siswa menghasilkan kriteria positif yang berarti pada pembelajaran model *project based learning* terintegrasi STEM siswa merasakan meningkatnya minat dan minat belajar pada kategori positif, siswa mengikuti pembelajaran dan beradaptasi pada kategori positif, siswa merasakan meningkatnya motivasi belajar ada pada kategori positif dan siswa merasakan meningkatnya pemahaman terdapat pada kategori positif. Sehingga dapat terlihat bahwa respon siswa terhadap pembelajaran model *project based learning* terintegrasi STEM berada pada kategori positif.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil perhitungan dan pembahasan, secara umum dapat disimpulkan bahwa: (a) terdapat pengaruh model *project based learning* terintegrasi STEM terhadap numerasi, dan (b) respon siswa positif terhadap pembelajaran model *project based learning* terintegrasi STEM.

Saran dari peneliti bahwa: (1) hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran matematika dengan model *project based learning* terintegrasi STEM mampu meningkatkan numerasi, sehingga model pembelajaran ini dapat dijadikan sebagai pilihan utama dalam melakukan pembelajaran matematika yang bisa melibatkan siswa secara aktif dan meningkatkan numerasi, (2) sebelum proses pembelajaran dimulai, sebaiknya guru atau peneliti dapat mengalokasikan waktu dengan baik karena pembelajaran menggunakan model *project based learning* terintegrasi STEM membutuhkan waktu yang cukup panjang.

DAFTAR RUJUKAN

- Adikayanti, L., & Retnawati, H. (2022). Is project-based learning integrated to STEM can improve creativity and problem-solving skills in mathematics learning ? Is Project-Based Learning Integrated to STEM Can Improve Creativity and Problem-Solving Skills in Mathematics Learning ? *AIP Conference Proceedings*, 080009(December).
- Ayu, H. D., Alfianda, F. V., Sabrina, F., Prameswari, I., Putri, A. N., & Hudha, M. N. (2024). Systematic literature review : Project-based learning terintegrasi dengan STEM. *Wiyata Dharma: Jurnal Penelitian Dan Evaluasi Pendidikan* 11, 11(2), 89–106.
- Baharuddin, M. R., Sukmawati, S., & Christy, C. (2021). Deskripsi Kemampuan Numerasi Siswa dalam Menyelesaikan Operasi Pecahan. *Pedagogy: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2).
- Basri, H., Kurnadi, B., Tafriliyanto, C. F., Bayu, P., Madura, U., & Kotabumi, U. M. (2021). Investigasi Kemampuan Numerasi Mahasiswa Calon Guru Matematika. *Proximal: Jurnal Penelitian Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 4, 72–79.
- Capraro, R. M., Capraro, M. M., & Morgan, J. R. (2013). *STEM Project-Based Learning An Integrated Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Approach*.
- Fitriana, M. A., & Sukarto. (2022). Analisis Kemampuan Numerasi Dalam Memecahkan Masalah Matematika Di Sekolah Dasar. *JUPE: Jurnal Pendidikan Mandala*, 7(4), 2021–2023.
- Ganien, S., & Fauziah, A. N. M. (2022). Application of Problem Based Learning Model to Student Learning Outcomes on Heat Material and Its Transfer. *INSECTA Integrative Science Education and Teaching Activity Journal*, 3(2), 109–118.
- Hazimah, G. F., & Sutisna, M. R. (2023). Analisis Faktor Yang Mempengaruhi Rendahnya Tingkat Pemahaman Numerasi Siswa Kelas 5 SDN 192 Ciburuy. *EL-Muhbib: Jurnal Pemikiran Dan Penelitian Pendidikan Dasar*, 7(1), 10–19. <http://ejournal.iaimbima.ac.id/index.php/eL-Muhbib/article/view/1350>
- Indrasari, A., & Wulandari, F. E. (2024). STEM PjBL Sparks Global Ecoliteracy Advancement STEM. *Indonesian Journal of Education Methods Development*, 19(2), 1–16. <https://doi.org/10.21070/ijemd.v19i2.824>
- Istiqomah, P., Kamid, K., & Hasibuan, M. H. E. (2021). Pengaruh Model Realistic Mathematics Education Terhadap Kemampuan Literasi Matematika Ditinjau Dari Self Efficacy Siswa. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 10(4), 2775. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i4.4334>
- Jannah, R. R., Waluya, S. B., Asikin, M., & Zaenuri. (2021). Systematic Literatur Review : Pembelajaran Project Based Learning (Pjbl) Terhadap Kemampuan Literasi. *IJOIS: Indonesian Journal of Islamic Studies*, 2(02), 227–234.
- Lutfi, Ismail, & Azis, A. A. (2017). Pengaruh Project Based Learning Terintegrasi Stem Terhadap Literasi Sains , Kreativitas dan Hasil Belajar Peserta Didik. *Prosiding Seminar Nasional Biologi Dan Pembelajarannya*, 189–194.
- Mardhiyatirrahmah, L., Muchlas, & Marhayati. (2020). *Dampak positif dan faktor-faktor yang mempengaruhi penerapan pendekatan stem pada pembelajaran matematika di sekolah*. 6, 78–88.
- Mutakinati, L., Anwari, I., & Yoshisuke, K. (2018). Analysis Of Students ' Critical Thinking Skill Of Middle School Through Stem Education Project-Based Learning. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 7(1), 54–65. <https://doi.org/10.15294/jpii.v7i1.10495>
- Pamungkas, H. D. (2022). Peningkatan Kemampuan Numerasi Siswa Pada Pembelajaran Ipa Di Smp Melalui Metode Project Based Learning. *NIRWASITA: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 2(3), 89–96.
- Purwaningsih, E., Sari, S. P., Sari, A. M., & Suryadi, A. (2020). The effect of stem-pjbl and discovery learning on improving students' problem-solving skills of the impulse and momentum topic. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 9(4), 465–476. <https://doi.org/10.15294/jpii.v9i4.26432>
- Rohim, D. C., & Nugraha, Y. A. (2023). Pengaruh Model Project Based Learning Terhadap Kemampuan Numerasi Siswa di SD Jatiroti 01. *Jurnal Review Pendidikan Dasar : Jurnal Kajian Pendidikan Dan Hasil Penelitian*, 9(3), 183–189. <https://doi.org/10.26740/jrpd.v9n3.p183-189>
- Stohlmann, M., Moore, T. J., & Roehrig, G. H. (2012). Considerations for Teaching Integrated STEM

- Education. *Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER) Volume, 2(1)*.
- Sugiyono. (2023). Metode Penelitian Kualitatif (Untuk penelitian yang bersifat: eksploratif, interpretif, interaktif dan konstruktif). *CV. Alfabeta*. <http://belajarpsikologi.com/metode-penelitian-kualitatif/>
- Taufik, M., Rokhmat, J., & Zuhdi, M. (2023). Improving Students ' Numerical Literacy Through Project-Based Learning (PjBL) in Pascal Programming Course. *International Journal of Contextual Science Education (IJCSE) e-ISSN.*, 1(1), 6–10.