

Penerapan Model *Project Based Learning* Berbantuan *E-Learning* Pada Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel

Alvince Adrian

Jurusan Matematika, FMIPAK, Universitas Negeri Manado, Indonesia

Anekke Pesik

Jurusan Matematika, FMIPAK, Universitas Negeri Manado, Indonesia

Altje S. Pangemanan

Jurusan Matematika, FMIPAK, Universitas Negeri Manado, Indonesia

Korespondensi penulis: 17504071@unima.ac.id

Abstract. *This research aims to examine the learning outcomes of students who are taught through a project-based learning model with the help of e-learning on the two-variable equation system material and the learning outcomes of students who direct learning models teach. The type of research used was experimental research; the sample studied was class X-A, which became the experimental class, and X-B, which was used as the control class. The research was conducted at SMA Negeri 1 Tabukan-Tengah in the 2021/2022 academic year. The instrument used is a two-variable equation system learning outcomes test in the form of a description question. The technique for collecting data is through a pretest and posttest in the control class and experimental class. From the hypothesis test through the t-test statistic, it is $t_{count} = 5,93$ and $t_{tabel} = 2,024$ with a significance level of 0.05, which means H_0 resistance occurs. The conclusion is that the average student's results in learning with the application of the project-based learning model with the help of e-learning exceeds the average student's results in learning with the application of the direct learning model assisted by e-learning.*

Keywords: *Project, Based, Learning, Models.*

Abstrak. Tujuan penelitian ini yaitu untuk meneliti hasil belajar siswa yang diajar melalui model *project based learning* dengan berbantuan *e-learning* pada materi sistem persamaan linear dua variabel dan hasil belajar siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran langsung. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimen, sampel yang diteliti yakni kelas X-A yang menjadi kelas eksperimen serta X-B dijadikan kelas kontrol. Penelitian dilaksanakan di SMA Negeri 1 Tabukan-Tengah pada tahun ajaran 2021/2022. Instrumen yang digunakan adalah tes hasil belajar materi sistem persamaan linear dua variabel dengan berbentuk pertanyaan uraian. Teknik dalam mengumpulkan datanya yakni lewat *pretest dan posttes* pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Dari uji hipotesis melalui statistik uji *t* didapatkan $t_{hitung} = 5,93$ dan $t_{tabel} = 2,024$ dengan taraf nyatanya 0,05 yang berarti terjadi penolakan H_0 . Kesimpulannya adalah hasil rata-rata siswa dalam belajar dengan penerapan model *project based learning* dengan berbantuan *e-learning* melebihi rata-rata hasil siswa dalam belajar dengan penerapan model pembelajaran langsung berbantuan *e-learning*.

Kata kunci: *Model, Project, Based, Learning*

LATAR BELAKANG

Matematika menjadi suatu ilmu pengetahuan yang selalu guru ajarkan kepada seluruh strata pendidikan, bahkan ketika bekerja seseorang pasti menggunakan ilmu pengetahuan ini dalam rangka mencari solusi atas permasalahan pada kehidupannya setiap hari terkait pekerjaan yang hendak ia kerjakan. Maka darinya pembelajaran matematika cenderung efektif bila seorang guru mampu mengolah pembelajaran melalui penerapan model pembelajaran dengan disesuaikan kebutuhan serta keadaan kebutuhan siswa (Mangelep, 2013; Tiwow dkk., 2022; Sulistyarningsih dkk., 2022). Menurut Kunandar (2013), penerapan model pembelajaran dapat disesuaikan dengan kebutuhan serta keadaan siswa, sehingga pembelajaran dapat lebih inovatif dan dapat meningkatkan kreativitas guru sebagai agen perubahan. Oleh karena itu model pembelajaran yang baik harus dikelola dengan baik, sehingga mampu meningkatkan motivasi belajar siswa (Mangelep, 2017; Manambing dkk., 2018). Pembelajaran saat ini perlu disesuaikan dengan kondisi pendidikan yang mengharuskan siswa untuk belajar *online* akibat pandemi *covid-19* yang menuntut setiap guru untuk mengolah pembelajaran daring secara kreatif (Mangelep, 2015; Tiwow dkk., 2022).

Berdasarkan hasil observasi yang dilaksanakan saat akhir semester 2 tahun akademik 2019/2021 di SMA Negeri 1 Tabukan-Tengah guru memberikan penjelasan masih tak sedikit siswa khususnya bagi siswa kelas X dengan memperoleh nilai di bawah KKM. Guru mengatakan KKM yang perlu siswa capai yakni 65. Siswa dengan memperoleh nilai di bawah KKM 70% (28 siswa) serta 30% (12 siswa) dengan kategori tuntas KKM. Kemudian guru matematika disekolah itu memberikan penjelasan pada penerapan model pembelajaran disekolah itu merupakan model pembelajaran langsung.

Selain fakta di atas, ditemukan juga bahwa pada pembelajaran materi sistem persamaan linear dua variabel (SPLDV) siswa melakukan kesalahan terkait penyelesaian soal cerita seperti mentransformasi soal cerita ke dalam model matematika serta kesalahan melakukan eliminasi dan substitusi. Menurut para siswa pembelajaran daring yang dilakukan guru hanya sekedar pemberian tugas dan belajar secara mandiri tanpa pemberian penjelasan mengenai materi pembelajaran. Sehingga siswa kesulitan dalam memahami materi ajar yang diberikan.

Jika melihat masalah tersebut, maka pelaksanaan pembelajaran daring ke depan harus dilakukan secara optimal dengan menerapkan model pembelajaran yang mampu mewujudkan atmosfer yang lebih menyenangkan serta siswa pun jauh menjadi kreatif. Pembelajaran seharusnya memberi kebebasan siswa untuk berkontribusi dalam penciptaan suatu kegiatan yang interaktif sehingga menghasilkan produk yang dapat mengonstruksi pengetahuan dan pemahaman siswa melalui pengalaman belajar yang bersifat bermakna (Tseng dkk., 2013; Mangelep, 2017). Sebagai seorang guru harus mampu menentukan pemilihan model pembelajaran serta guru perlu mengelola situasi serta keadaan siswa, bahan ajar beserta berbagai sumber belajarnya supaya dalam menggunakan model pembelajaran bisa diimplementasikan dengan cara yang efektif serta menjadi penunjang atas berhasilnya siswa dalam belajar (Sulistyaningsih & Mangelep, 2019; Domu & Mangelep, 2019; Abdin Z., Rumansyah, Arizona L, 2020).

Salah satu alternatif dalam mengatasi permasalahan di atas adalah menerapkan model *project based learning* berbantuan *e-learning*. *Project based learning* (PJBL) yaitu pembelajaran yang melibatkan kegiatan siswa yang menghasilkan suatu proyek. Tinenti, Yanti Rosinda (2016) menyatakan pembelajaran dengan memiliki basis proyek disebut sebagai sebuah model pembelajaran yang melibatkan sebuah proyek pada tahapan pembelajaran, dimana siswa mengerjakan proyek perorangan ataupun sekelompok orang serta diselenggarakan dengan berjangka waktu khusus serta menjadi penghasil suatu produk dengan hasil selanjutnya akan dipaparkan. Lebih jauh menurut Afriana, Jaka (2015) *project based learning* disebut sebagai model dengan fokusnya yakni terkait berbagai konsep serta prinsip yang melibatkan siswa saat aktivitas dalam memecahkan permasalahan serta berbagai tugas yang memiliki makna dan memberikan peluang pada siswanya dengan cara yang otonom supaya mewujudkan cara belajarnya sendiri serta kemudian menjadi penghasil suatu produk. Selanjutnya prinsip dalam pembelajaran model *project based learning* yakni kegiatan belajar dengan pusatnya yakni ada di siswa dengan melibatkan berbagai tugas dalam kehidupan realitas yang akan dilakukan pengembangan dengan didasarkan pada topik ataupun tema dengan berbentuk produk (Mangelep, 2020; Domu & Mangelep, 2020).

Pengimplementasian model *project based learning* berbantuan *e-learning* terlihat sangatlah efektif disituasi pandemi covid-19. Sudirman (2005) menyatakan bahwa pembelajaran *online* dengan basis proyek dapat dijadikan suatu solusi terkait

pengoptimalan belajar mengajar. Melalui pembelajaran *online* berbasis proyek siswa lewat kegiatan belajar yang amat memiliki makna dan dengan demikian wawasan serta pengetahuan dapat diperoleh serta digunakan menjadi pemecah masalah atas segala persoalan hidupnya.

Berdasarkan penelitian yang terdahulu oleh Nurfitriyanti, Maya (2016) dalam penelitian yang menyatakan bahwa *model project based learning* mampu membuat kemampuan siswa dalam melakukan pemikiran yang kritis meningkat khususnya mata ajar matematika, sehingga dari model ini siswa dapat mengembangkan kemampuan berpikirnya dengan cara menyelesaikan soal-soal matematika dengan berbagai strategi atau cara. sejalan dengan penelitian Warsita, B (2016) dalam situasi pandemi covid-19 *mobile learning* dengan diterapkan *project based learning* akan menghasilkan pembelajaran yang efektif dan inovatif Sehingga penelitian yang terlaksana tujuannya yakni dalam rangka mencari tahu hasil rata-rata siswa dalam belajar dengan penerapan model *project based learning* berbantuan *e-learning* serta model pembelajaran langsung berbantuan *e-learning* saat materi sistem persamaan linear dua variabel SMA Negeri 1 Tabukan-Tengah.

Pada artikel ini dibahas terkait penerapan Model *Project Based Learning* dengan Berbantuan *E-learning* terkait Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel Di SMA Negeri 1 Tabukan-Tengah.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen. Populasi yang digunakan adalah semua siswa SMA Negeri 1 Tabukan-Tengah, sementara sampel yang dipilih yakni siswa SMA kelas X yang diambil secara acak dan yang peneliti jadikan untuk kelas eksperimen yaitu kelas X-A berjumlah 20 siswa serta yang kelas kontrol X-B berjumlah 20 siswa sehingga jumlah seluruh siswa dijadikan sampel sebanyak 40 siswa. Peneliti menggunakan desain *pretest-posttest control design* (Sugiyono,2012:42). Dengan prosedur penelitiannya yakni menyusun perangkat pembelajaran seperti rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) serta modul pembelajaran. Kemudian, pemberian *pretest* (tes awal) selanjutnya pemberian materi SPLDV dengan penerapan model *project based learning* berbantuan *e-learning* pada kelas eksperimen dan pemberian materi

SPLDV melalui model pembelajaran langsung berbantuan *e-learning* pada kelas kontrol dan selanjutnya pemberian *posttest* untuk pengumpulan hasil siswa dalam belajar. Instrumen saat meneliti yakni berupa uji hasil belajar berbentuk uraian yang diberikan kepada 2 kelas yakni kelas kontrol serta eksperimen. Dalam menganalisis datanya, peneliti menggunakan teknik uji hipotesis serta prasyarat akan tetapi sebelum dilanjutkan untuk pengujian perbedaan 2 rata-rata (uji-*t*) untuk pengujian prasyarat data tersebut normalitas melalui pengujian *Liliefors (L)* dan homogen melalui uji Fhiser (F).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan tujuan penelitian, akan dipaparkan hasil penelitian. penelitian yang terlaksana melalui pemberian soal tes uraian berdasarkan adanya *pretest* serta *posttest*.

Tabel 1. Ringkasan data skor *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen

No	Statistika	Kelas Eksperimen	
		<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
1	Skor Minimum	30	80
2	Skor Maksimum	75	90
3	Sum (Σ)	1120	1756
4	Rata-rata	56	88,25
5	Varians(s_1^2)	159,473	29,7610
6	Standar deviasi	12,628	5,447

Tabel 2. Ringkasan data skor *pretest* dan *posttest* pada kelas kontrol

No	Statistika	Kelas Kontrol	
		<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
1	Skor Minimum	30	50
2	Skor Maksimum	60	85
3	Sum (Σ)	885	1300
4	Rata-rata	44,25	65
5	Varians(s_1^2)	150,724	115,789
6	Standar deviasi	12,277	10,760

Uji Analisis Prasyarat

1. Uji Normalitas Data

Hasil pengujian normalitas nilai *posttest* dalam kelas eksperimen menunjukkan nilai $L_{hitung} = 0.1746$ serta $L_{tabel} = 0.1920$ dengan demikian buktinya tak cukup dalam melakukan penolakan terkait H_0 yang berarti data skor hasil *posttest* kelas eksperimen bersumberkan populasi dengan distribusi normal. Kemudian untuk pengujian normalitas data skor *posttest* kelas kontrol $L_{hitung} = 0.1289$ dan $L_{tabel} = 0.1920$ juga buktinya tak cukup dalam melakukan penolakan pada H_0 dengan demikian data skor *posttest* kelas kontrol bersumberkan populasi dengan distribusi normal

2. Uji Homogenitas Varians

Hasil analisis kesamaan 2 varian melalui statistika Uji-F untuk data *posttest* yang mana bervarians paling besar yakni 12,8945 dan varians paling kecil 67,0384 $F_{hitung} = 0,1923 < F_{tabel} = 2,5089$ diputuskan buktinya tak cukup dalam rangka memberikan penolakan H_0 . Dengan demikian kesimpulannya varians 2 kelas homogen

3. Uji Hipotesis

Kriteria pengujian yang digunakan ialah $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka tolak H_0 sebaliknya apabila $t_{hitung} < t_{tabel}$ tidak cukup bukti menolak H_0 . Hasil uji hipotesis yang bertaraf nyata sebanyak 0,05 diperoleh $t_{hitung} = 5,93$ dan $t_{tabel} = 2,024$ karena $t_{hitung} = 5,93 > t_{tabel} = 2,024$ tolak H_0 yang artinya hasil rata-rata siswa dalam belajar materi SPLDV setelah dilakukan model *project based learning* berbantuan *e-learning* melebihi hasil rata-rata siswa dalam belajar dengan diberi pengajaran memakai model pembelajaran langsung berbantuan *e-learning*.

Dari penelitian tersebut kelas kontrol serta eksperimen materi SPLDV melalui pengimplementasian model *project based learning* berbantuan *e-learning* secara umum menunjukkan peningkatan hasil belajar melalui rata-rata hasil belajar kedua kelas dimana kelas eksperimen dengan nilai rata-rata *pretest* 56 dengan skor 30 sampai 80 *posttest* adalah 88,25 dengan skor 75 sampai 95. Sedangkan kelas kontrol dengan nilai rata-rata siswa pada *pretest* adalah 44,25 dengan skor 30 sampai 60 dan *posttest* 65 dengan skor 50 sampai 85. Pengujian hipotesis rata-rata hasil belajar siswa memperlihatkan terdapat hal yang membedakan dari kelas kontrol serta eksperimen yakni taraf nyata $\alpha = 0,05$

didapatkan $t_{hitung} = 5,93$ serta $t_{tabel} = 2,024$. Dengan demikian, $t_{hitung} = 5,93 > t_{tabel} = 2,024$ dengan artinya uji statistiknya berada pada daerah kritisnya yaitu terjadi penolakan H_0 .

Berdasarkan perhitungan di atas, hasil rata-rata siswa dalam belajar melalui penggunaan model mengajar *project based learning* berbantuan *e-learning* lebih tinggi dibandingkan dengan hasil rata-rata siswa dalam belajar melalui model pembelajaran langsung berbantuan *e-learning*. Penelitian ini ditunjang berdasarkan teori dari Nufriyanti, Maya (2016) bahwa model *project based learning* jauh cenderung baik diterapkan saat di situasi pandemi covid-19 dibanding diterapkan model pembelajaran langsung karena berpengaruh pada model *project based learning* terhadap kemampuan pemecahan masalah matematik. Serta penelitian Rais, M (2010) model *project based learning* sangat tepat diterapkan di masa pandemi covid-19 karena dapat meningkatkan kreativitas siswa. Dan bahkan penelitian dari Warsita, B. (2018) model *Project based learning* juga memiliki kelebihan mampu melatih supaya siswa aktif dalam mengasah kemampuan berpikir efektif dan secara efisien serta mampu bekerja sama dengan kelompoknya.

KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil penelitian di SMA Negeri 1 Tabukan-Tengah hasil rata-rata siswa dalam belajar dengan model *project based learning* dengan berbantuan *e-learning* melebihi dengan yang guru ajarkan melalui model pembelajaran langsung dengan berbantuan *e-learning* . Untuk hasil rata-rata siswa dalam belajar dilakukan penerapan model *project based learning* berbantuan *e-learning* memiliki rata-rata 88,25 dan untuk hasil rata-rata siswa dalam belajar yang diberikan penerapan model pembelajaran langsung berbantuan *e-learning* memiliki rata-rata 65.

DAFTAR REFERENSI

- Abdin Z., Rumansyah, Arizona L (2020). Pembelajaran online berbasis proyek salah satu solusi kegiatan belajar mengajar di tengah pandemi covid-19. *Jurnal ilmiah profesi pendidikan*, 5(1), 64-70. doi.org/10.29303/jipp.v5i1.111.
- Afriana, Jaka. 2015. *Project Based Learning (PJBL)*. Makalah untuk Tugas Mata Kuliah Pembelajaran IPA Terpadu. Program studi Pendidikan IPA Sekolah Pascasarjana. Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung.
- Domu, I., & Mangelep, N. O. (2019, November). Developing of Mathematical Learning Devices Based on the Local Wisdom of the Bolaang Mongondow for Elementary School. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1387, No. 1, p. 012135). IOP Publishing.
- Domu, I., & Mangelep, N. O. (2020, November). The Development of Students' Learning Material on Arithmetic Sequence Using PMRI Approach. In *International Joint Conference on Science and Engineering (IJCSE 2020)* (pp. 426-432). Atlantis Press.
- Kunandar. (2013). *Model Pembelajaran Project Based Learning*. Jakarta: Kemendikbud
- Manambing, R., Domu, I., & Mangelep, N. O. (2017). Penerapan Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia Terhadap Hasil Belajar Siswa Materi Bentuk Aljabar (Penelitian di Kelas VIII D SMP N 1 Tondano). *JSME (Jurnal Sains, Matematika & Edukasi)*, 5(2), 163-166.
- Mangelep, N. (2013). Pengembangan Soal Matematika Pada Kompetensi Proses Koneksi dan Refleksi PISA. *Jurnal Edukasi Matematika*, 4(7), 451-466.
- Mangelep, N. O. (2015). Pengembangan Soal Pemecahan Masalah Dengan Strategi Finding a Pattern. *Konferensi Nasional Pendidikan Matematika-VI, (KNPM6, Prosiding)*, 104-112.
- Mangelep, N. O. (2017). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Pada Pokok Bahasan Lingkaran Menggunakan Pendekatan PMRI Dan Aplikasi GEOGEBRA. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2), 193-200.
- Mangelep, N. O. (2017). Pengembangan Website Pembelajaran Matematika Realistik Untuk Siswa Sekolah Menengah Pertama. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(3), 431-440.
- Mangelep, N. O., Sulistyaningsih, M., & Sambuaga, T. (2020). PERANCANGAN PEMBELAJARAN TRIGONOMETRI MENGGUNAKAN PENDEKATAN PENDIDIKAN MATEMATIKA REALISTIK INDONESIA. *JSME (Jurnal Sains, Matematika & Edukasi)*, 8(2), 127-132.
- Nuftriyanti, Maya (2016). Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika. *Jurnal Formatif*, 6(2), 149-160. doi.org/10.30998/formatif.v6i2.950.

- Rais, M (2010). Model Project Based Learning sebagai upaya Meningkatkan Prestasi Akademik Siswa .*Jurnal Pendidikan Dan Pengajaran*, 43(3), 160-162. doi:org/10.23887/jppundiksha.v43i3.129.
- Sudirman. (2005). *Seputar pembelajaran Elektronik (E-Learning)*. Bandung: PT. Refika Aditama
- Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Pendidikan : Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Sulistyaningsih, M., & Mangelep, N. O. (2019). Pembelajaran Arias dengan Setting Kooperatif dalam Pembelajaran Geometri Analitik Bidang. *Jurnal Pendidikan Matematika (JUPITEK)*, 2(2), 51-54.
- Sulistyaningsih, M., Mangelep, N. O., & Kaunang, D. F. (2022). EFEKTIVITAS PENGGUNAAN E-LEARNING PADA PEMBELAJARAN MATEMATIKA DENGAN PENDEKATAN PROBLEM POSING. *Gammath: Jurnal Ilmiah Program Studi Pendidikan Matematika*, 7(2), 105-114.
- Tinenti, Yanti Rosinda (2016). *Model Pembelajaran proyek dalam proses pembelajaran di kelas*. Yogyakarta :CV. Budi Utama
- Tseng, dkk. (2013). Attitudes Towards Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) in a Project Based Learning (PJBL) Environment. *International Journal Technology and Design Education*, 23(1), 1-16. doi: org/10.1016/j.jclepro.2013.06.050.
- Tiwow, D., Wongkar, V., Mangelep, N. O., & Lomban, E. A. (2022). Pengaruh Media Pembelajaran Animasi Powtoon Terhadap Hasil Belajar Ditinjau dari Minat Belajar Peserta Didik. *Journal Focus Action of Research Mathematic (Factor M)*, 4(2), 107-122.
- Tiwow, D. N. F., Tambingon, H. N., Rotty, V. N. J., Lomban, E. A., & Mangelep, N. O. (2022). The Influence Of Adobe Flash-Based Learning Media On Interest In Learning Mathematics. *Journal Of Education And Teaching Learning (JETL)*, 4(3), 243-254.
- Warsita, B. (2018). Mobile learning sebagai model pembelajaran yang efektif dan inovatif. *Jurnal Teknodik*, 14 (1), 062-073. doi:org/10.32550/teknodik.v14i.452.