

ANALISIS KEMAMPUAN PjBL STEM BERBASIS GENDER PADA PEMBELAJARAN PENCEMARAN LINGKUNGAN

Syarifa Wahidah Al Idrus^{1*}, R. Rahmawati²

^{1,2} Program Studi Pendidikan Kimia, Universitas Mataram. Jalan Majapahit No. 62
Mataram, NTB 83112, Indonesia.

* Corresponding Author. E-mail: syarifaidrus@unram.ac.id

Received: 31 Mei 2024

Accepted: 31 Mei 2024

Published: 31 Mei 2024

doi: 10.29303/cep.v7i1.2809

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan penerapan PjBL dengan model STEM berdasarkan gender. Jenis penelitian yang digunakan adalah One-Shot Case Study, yakni sebuah eksperimen yang dilaksanakan tanpa adanya kelompok pembanding. Semua kelompok diberikan pembelajaran menggunakan PjBL STEM. Aspek STEM yang diamati pada penelitian ini adalah aspek sains (S), sains-teknologi (S-T), sains-engineering (S-E), dan sains-matematika (S-M). Metode pengambilan data menggunakan serangkaian angket dan tes. Analisis data menggunakan N-gain untuk melihat peningkatan hasil belajar materi pencemaran lingkungan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi STEM tidak dipengaruhi oleh gender. Terlihat dari hasil belajar mahasiswa mengalami peningkatan dengan rerata N_gain berturut-turut 0,92 dan 0,83 (kategori tinggi).

Kata Kunci: PjBL STEM, Gender, Pencemaran lingkungan

Gender Based Analysis of PjBL STEM Capability in Learning Environmental Pollution

Abstract

This research aims to determine the comparison of the implementation of PjBL with the STEM model based on gender. The type of research used is a One-Shot Case Study, namely an experiment carried out without a comparison group. All groups were given learning using PjBL STEM. The STEM aspects observed in this research are aspects of science (S), science-technology (S-T), science-engineering (S-E), and science-mathematics (S-M). The data collection method uses a series of questionnaires and tests. Data analysis uses N-gain to see an increase in learning outcomes regarding environmental pollution material. The research results show that STEM applications are not influenced by gender. It can be seen that student learning outcomes have increased with average N_gain of 0.92 and 0.83 respectively (high category).

Keywords: PjBL STEM, Gender, environmental pollution

PENDAHULUAN

Pengembangan keterampilan abad 21 salah satunya dapat dilakukan dengan pendekatan STEM. Pendekatan STEM dapat melatih kemampuan pemecahan masalah, inovasi, kreativitas, komunikasi dan kolaborasi (Bybee, 2010; Cooper & Heaverlo, 2013; epni, 2018). STEM (Sains, teknologi, *engineering* dan matematika) merupakan inovasi bidang pendidikan yang telah berkembang pesat di dunia. Pendekatan STEM berkembang dengan

pesat dan merupakan gerakan reformasi pendidikan sains kontemporer (Wu & Anderson, 2015). STEM dengan Integrasi empat disiplin ilmu dengan tepat diharapkan dapat meningkatkan kualitas dan efektivitas pembelajaran. STEM dapat mendorong mahamahasiswa untuk terampil dalam merancang, mengembangkan, dan memanfaatkan teknologi, serta menerapkan secara terintegrasi pengetahuan untuk memecahkan masalah (Kapila & Iskander, 2014). Pembelajaran IPA secara umum membutuhkan model pembelajaran sejenis

STEM yang dapat melatih keterampilan generasi yang akan datang (Afriana dkk., 2016). Pembelajaran IPA (Kimia) dapat memberikan pemahaman kepada mahasiswa agar dapat menyelesaikan permasalahan, mendapatkan pengalaman, pembangunan karakter IPA (Vennix et al., 2018; Jannah et al., 2021; Zulfa & Rosyidah, 2020). Pendekatan STEM dikatakan efektif jika tidak fokus pada konten sains saja, pengembangan rasa ingin tahu, penalaran berbasis bukti dan proses penyelidikan ilmiah juga sangat penting.

Pembelajaran dengan STEM bisa menjadi solusi bagi mahasiswa untuk meningkatkan pemahaman konsep kimia mahasiswa di mana semua aspek (sains, teknologi, teknik dan matematika) menjadi satu. Pendidikan dengan menggunakan STEM akan memberikan peluang bagi guru untuk memperlihatkan kepada mahasiswa bahwa berbagai konsep, prinsip dan teknik dari sains, teknologi, hasil rekayasa dan matematika dapat digunakan secara terintegrasi dalam proses pembelajaran yang dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari atau fenomena yang terjadi (Sumartati, 2020). Pendekatan STEM bertujuan agar mahasiswa bisa mengembangkan potensi yang dimiliki dalam kehidupan sehari-hari terutama menghadapi permasalahan yang akan datang dalam lingkungan masyarakat. Mahasiswa mengalami peningkatan pemahaman konsep dan minat menggunakan pendekatan STEM (Ramdhani & Wahyuni, 2018). Selain pemahaman konsep terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi hasil belajar pada mahasiswa, seperti faktor gender.

Faktor gender bisa menjadi salah satu bahasan yang menarik untuk diteliti karena bisa menjadikan hasil pembelajaran yang berbeda. Beberapa penelitian menyebutkan bahwa perbedaan gender bisa mengakibatkan perbedaan pada peningkatan hasil belajar mahasiswa. Perbedaan gender disebut-sebut sebagai salah satu yang membedakan perkembangan manusia termasuk perkembangan kognitifnya yang tentu sangat mempengaruhi bagaimana kemampuan seorang mahasiswa dalam pemahaman konsep. Perbedaan gender berpengaruh terhadap pemahaman konsep fisika mahasiswa yaitu sebegini besar mahasiswa perempuan aktif untuk bertanya dan berdiskusi mengenai konsep-konsep (Anita Fitria dkk., 2015). Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan mahasiswa perempuan dalam hal memahami konsep lebih unggul. Gender dapat

mempengaruhi hasil belajar yang dicapai oleh mahasiswa dengan melihat pemahaman konsep peserta didik setelah proses pembelajaran selesai.

METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah One-Shot Case Study. One-shot case study merupakan sebuah eksperimen yang dilaksanakan tanpa adanya kelompok pembandingan. Dengan model ini peneliti tujuannya sederhana yaitu ingin mengetahui efek dari perlakuan yang diberikan pada kelompok tanpa mengindahkan pengaruh faktor yang lain. Tujuan dari penelitian ini yaitu melihat pengaruh gender pada pembelajaran pencemaran lingkungan dengan PjBl STEM. Populasi dalam penelitian ini adalah kelompok mahasiswa semester V prodi Pendidikan kimia FKIP UNRAM tahun ajaran 2022/2023 dengan jumlah mahasiswa 54.

Peningkatan literasi sains mahasiswa setelah pembelajaran PjBl STEM diperoleh dengan menghitung nilai rata-rata gain yang dinormalisasi (N_{Gain}). Hal ini dimaksudkan untuk menghindari kesalahan dalam menginterpretasikan perolehan gain masing-masing mahasiswa (Gunawan & Liliarsari, 2013). Rumus Hake yang digunakan yaitu:

$$\langle g \rangle = \frac{\% (S_f) - \% (S_i)}{100 - \% (S_f)}$$

dengan $\langle g \rangle$ adalah nilai gain ternormalisasi, (S_f) adalah rerata nilai posttest, dan (S_i) adalah rerata nilai pretest. Menurut (Hake, 1998, p. 66), interpretasi nilai rata-rata gain yang dinormalisasi adalah ($g < 0,3$ dengan kategori rendah; $0,3 \leq g < 0,7$ kategori sedang; dan ($g \geq 0,7$ dengan kategori tinggi).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses pembelajaran pencemaran lingkungan dengan pendekatan STEM dilakukan pada mahasiswa prodi Pendidikan kimia FKIP unram sebanyak 4 kali pertemuan. Pembelajaran dengan pendekatan STEM berlangsung baik dan terlihat mahasiswa lebih antusias. Antusias mahasiswa dapat dilihat karena aktif dalam setiap kegiatan yang dilakukan.

Jenis kelamin atau gender adalah faktor yang cukup besar dalam sebagian besar penelitian ilmu sosial. Pada penelitian ini, perbandingan aplikasi STEM berdasarkan jenis kelamin

dianalisis dengan seksama menggunakan model Rasch dengan Winstep versi 3.73. Setiap perbandingan item akan mempertimbangkan Welch, Mantel Haenzel, dan Chi-Square, probabilitas gender, yang harus lebih rendah dari 0,05 untuk dianggap berbeda secara signifikan (Gocen & Sen, 2021; Rouquette, et al., 2019). Berdasarkan analisis, ditemukan bahwa jenis kelamin tidak mempengaruhi penerapan STEM di semua aspek. Hal ini menunjukkan bahwa mahasiswa dapat mengintegrasikan STEM terlepas dari jenis kelamin.

Untuk mengetahui perbedaan gender terhadap peningkatan soal pencemaran lingkungan yang bermuatan aspek STEM, perlu dilakukan analisis temuan kedua kelompok tersebut. Aspek STEM yang diamati pada penelitian ini adalah aspek sains (S), sains-teknologi (S-T), sains-engineering (S-E), dan sains-Matematika (S-M). Peningkatan aspek STEM tiap indikator soal disajikan pada gambar 1.



Gambar 1. Grafik persentase rata-rata N_{gain} tiap indikator aspek STEM

Gambar 1 menunjukkan bahwa aspek STEM berbeda antara laki laki dan Perempuan. Pada semua aspek yang diamati aspek sains menunjukkan Perempuan lebih baik dari laki laki dan aspek yang lain laki laki lebih baik dari Perempuan. Perbedaan yang ditunjukkan pada semua aspek tidak signifikan jadi bisa dikatakan kelompok laki laki dan Perempuan memiliki kemampuan sama dilihat dari aspek STEM. Kelompok laki-laki lebih unggul pada indikator S-T, S-M, dan S-T-E, sedangkan kelompok perempuan lebih unggul pada indikator sains (S) (Afriana, 2016).

Hasil penelitian ini didukung PISA yang mengemukakan bahwa laki-laki unggul dibandingkan perempuan dalam kinerja matematika. Perempuan merasa kurang termotivasi untuk belajar matematika dan kurang yakin pada kemampuannya dibandingkan dengan

laki-laki. Hal ini yang menjadi tantangan berat untuk mencapai kesetaraan gender pada bidang pekerjaan STEM di masa depan (OECD, 2014). Bidang teknologi dan engineering didominasi oleh laki-laki, bidang biologi atau sains didominasi perempuan, Perempuan kurang memilih bidang engineering, ilmu komputer, dan matematika (Hango, 2013). Perempuan cenderung lebih suka pengalaman belajar hands-on, membuat penilaian intuitif berdasarkan perasaan, selalu berorientasi, dan merasa nyaman dengan ambiguitas dan laki-laki cenderung melakukan analisis dalam pembelajaran, berpikir logis dan rasional, dan menikmati bekerja dengan simbol seperti struktur (Kulturel-Konak, et.al., 2011).

Capaian peningkatan aspek STEM sangat berpengaruh terhadap sikap sains mahasiswa. Kelompok laki-laki lebih unggul pada indikator sains-teknologi (S-T), sains-matematika (S-M), dan sains-engineering (S-E). Sedangkan kelompok perempuan unggul untuk indikator sains saja. Pencemaran lingkungan pada kedua kelompok diberikan dengan PjBL STEM yaitu memadukan proyek based learning dengan teknologi, engineering, dan matematika dipadukan untuk Capaian peningkatan aspek STEM sangat berpengaruh terhadap sikap sains mahasiswa. Kelompok laki-laki lebih unggul pada indikator sains-teknologi (S-T), sains-matematika (S-M), dan sains-engineering (S-E). Sedangkan kelompok perempuan unggul untuk indikator sains saja. Pencemaran lingkungan pada kedua kelompok diberikan dengan PjBL STEM yaitu memadukan proyek based learning dengan teknologi, engineering, dan matematika dipadukan untuk membelajarkan sains.

Hasil pembelajaran yang diamati dengan memberikan tes pilihan ganda sebanyak 25 soal. Prosedur penelitian meliputi tahap perencanaan, tahap pelaksanaan dan tahap akhir. Peningkatan hasil belajar mahasiswa setelah pembelajaran PjBL STEM diperoleh dengan menghitung nilai rata-rata gain yang dinormalisasi (N_{Gain}). Hal ini dimaksudkan untuk menghindari kesalahan dalam menginterpretasikan perolehan gain masing-masing mahasiswa (Gunawan & Liliyasi, 2013).

Soal pretest diberikan sebelum kelompok laki-laki dan perempuan mendapat perlakuan pembelajaran untuk mengetahui kemampuan awal mahasiswa. Kedua kelompok diberikan tes pilihan ganda setelah perlakuan. Peningkatan hasil belajar mahasiswa pada

materi pencemaran lingkungan dihitung menggunakan rumus gain yang dinormalisasi (N_{Gain}) berdasarkan perolehan data pretest dan posttest. Perbandingan nilai rata-rata pretest dan posttest hasil belajar mahasiswa pada kelompok laki-laki dan kelompok perempuan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi hasil belajar mahasiswa

kelompok	Pretest	Posttest	N	Kategori gain
Laki laki	62,34	80,40	0,92	Tinggi
Perempuan	65, 85	81,32	0,83	Tinggi

Tabel 1 menunjukkan perbedaan hasil belajar pada kelompok laki-laki dan perempuan. Capaian tertinggi pada *pretest* dan *posttest* diperoleh kelompok perempuan, N_{Gain} lebih tinggi pada kelompok laki laki. Peningkatan kelompok laki-laki dan perempuan pada kategori tinggi. Berdasarkan tabel terlihat peningkatan hasil belajar kedua kelompok pada kategori tinggi dengan kelompok laki laki lebih tinggi.

Hasil belajar yang dikembangkan dengan dua aspek yaitu pengetahuan: pencemaran lingkungan yang terdiri dari pencemaran udara (PU), pencemaran air (PA) dan pencemaran tanah (PT). Secara keseluruhan tema pencemaran lingkungan merupakan aspek konteks sains. Deskripsi peningkatan pada tiap aspek yang diwakili oleh rata-rata N_{Gain} untuk kelompok laki-laki dan kelompok perempuan. Nilai N_{Gain} untuk aspek pengetahuan kelompok laki-laki lebih baik dari kelompok perempuan.

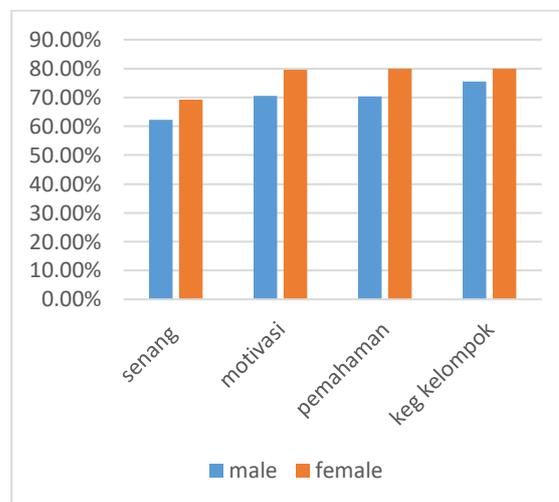
Kelompok laki-laki dan kelompok perempuan memiliki kemampuan kognitif yang hampir sama. Pada aspirasi karir, anak perempuan lebih cenderung memilih karir yang tidak akan mengganggu perannya di masa depan sebagai pasangan atau orang tua. Sementara anak laki-laki memiliki harapan jangka panjang yang lebih tinggi untuk diri mereka sendiri (Arends, 2012).

Tanggapan mahasiswa Terhadap PjBL STEM

Model pembelajaran PjBL merupakan salah satu model pembelajaran abad 21 yang disarankan dalam proses belajar mengajar. Penerapan PjBL STEM yang telah dilakukan sangat perlu dilihat respon mahasiswa. Respon mahasiswa diperoleh dengan pemberian angket tentang pembelajaran pencemaran lingkungan. Pemberian angket tentang penerapan PjBL STEM dilakukan untuk melihat respon mahasiswa terhadap model pembelajaran. Tujuan melihat respon mahasiswa

adalah untuk memperoleh kecenderungan dan sikap mahasiswa setelah pembelajaran selesai.

Persentase rata-rata respon mahasiswa pada tiap indikator pernyataan dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Persentase rata-rata respon mahasiswa tentang PjBL STEM

Gambar 2 menunjukkan bahwa hampir seluruh kelompok laki-laki maupun perempuan memberikan respon positif dan senang terhadap penerapan PjBL STEM pada tema pencemaran lingkungan. Mahasiswa lebih aktif belajar menggunakan PjBL dan memiliki waktu pembelajaran yang lebih menyenangkan (Kemdikbud, 2014, Baran & Maskan, 2010; Yalçın, et al., 2009). Penerapan PjBL STEM memberikan pengalaman baru bagi mahasiswa sehingga meningkatkan motivasi dan minat dalam mempelajari kimia lingkungan. Pengalaman baru yang diperoleh dapat diteruskan ke generasi yang akan datang oleh mahasiswa sebagai calon guru kimia

SIMPULAN

Jenis kelamin tidak mempengaruhi penerapan STEM di semua aspek. Hal ini menunjukkan bahwa mahasiswa dapat mengintegrasikan STEM terlepas dari jenis kelamin. Aspek STEM yang diamati pada penelitian ini adalah aspek sains (S), sains-teknologi (S-T), sains-engineering (S-E), dan sains-matematika (S-M). Hasil belajar mahasiswa kelompok laki-laki dan perempuan sama-sama mengalami peningkatan dengan rerata N_{Gain} berturut-turut 0,92 dan 0,83 (kategori sedang) untuk aspek pengetahuan.

Mahasiswa kelompok laki-laki maupun perempuan menunjukkan respon positif dan senang terhadap penerapan PjBL STEM dalam

pembelajaran. Mahasiswa menyatakan; 1) pembelajaran menarik dan memotivasi; 2) membantu memahami materi ajar, 3) membentuk sikap kreatif, dan siswa semakin menyadari pentingnya menjaga lingkungan. Pembelajaran berbasis project sangat menarik bagi mahasiswa karena bekerja dalam kelompok sangat menyenangkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Penyusunan Daftar Pustaka yang meng Afriana, Permanasari, Fitriani. *Project Based Learning Integrated To Stem To Enhance Elementary School's Students Scientific Literacy. Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*. Vol 5(2).
- Arends, R. 2012. *Learning to teach* (9th Editio). New York: The McGraw-Hill Companies, Inc.
- Baran, M. & Maskan, A. (2010). The Effect of project-based learning on pre-service physics teachers' electrostatic achievements. *Cypriot Journal of Educational Sciences*, 5,
- Bybee, R. W. 2010. Advancing STEM Education: A 2020 Vision. *Technology and Engineering Teacher*, 70
- Cooper & Heaverlo, 2013. Problem Solving And Creativity And Design: What Influence Do They Have On Girls' Interest In STEM Subject Areas?. *American Journal of Engineering Education – Spring*. Special Edition Vol 4(1)
- Gocen, A., & Sen, S. 2021.** A Validation of Servant Leadership Scale on Multinational Sample. *Psychological Reports*, 124(2)
- Gunawan & liliasari. 2012. Model Virtual Laboratory Fisika Modern untuk Meningkatkan Disposisi Berpikir Kritis Calon Guru. *Cakrawala Pendidikan*. vol 2(1)
- Hango, D. 2013. Gender differences in science, technology, engineering, mathematics and computer science (STEM) programs at university Insights on Canadian Society. In *Insights on Canadian Society* (pp. 1–11).
- Jannah, F., Fadly, W., & Aristiawan, A. (2021). Analisis karakter rasa ingin tahu siswa pada tema struktur dan fungsi tumbuhan. *Jurnal Tadris IPA Indonesia*, 1(1), 1–16
- Kapila, V. & Iskander, M., 2014. Lessons Learned from Conducting a K-12 Project to Revitalize Achievement by using Instrumentation in Science Education. *Journal of STEM Education* Vol 15 (1)
- Kemdikbud. (2014). *Materi pelatihan guru implementasi kurikulum 2013 tahun ajaran 2014/2015: Mata pelajaran IPA SMP/MTs*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
- Kulturel-Konak, S., D'Allegro, M. Lou, & Dickinson, S. (2011). Review of gender differences in learning styles: Suggestions for STEM education. *Contemporary Issues in Education Research, CIER*. Vol 4(3)
- OECD. (2014). *PISA 2012 results in focus: What 15-year-olds know and what they can do with what they know*. OECD Publishing
- Ormanci, Ü. (2020). Thematic content analysis of doctoral theses in STEM education: Turkey context. *Journal of Turkish Science Education*, 17(1),
- Rouquette A, Hardouin J-B, Vanhaesebrouck A, Sébille V, Coste J (2019) Differential Item Functioning (DIF) in composite health measurement scale: Recommendations for characterizing DIF with meaningful consequences within the Rasch model framework. *PLoS ONE* 14(4)
- Sumartati, L. (2020). Pendekatan Science, Technology, Engineering And Mathematics Dalam Pembelajaran Kimia 4.0. *JENTRE*, 1(1), 1-8.
- Vennix, J., den Brok, P., & Taconis, R. (2018). Do outreach activities in secondary STEM education motivate students and improve their attitudes towards STEM?. *International Journal of Science Education*, 40(11).
- Yalçın, S. A., Turgut, Ü., & Büyükkasap, E. (2009). The effect of project based learning on science undergraduates' learning of electricity, attitude towards physics and scientific process skills. *International Online Journal of Educational Sciences*, 1(1),
- Ying-Tien Wu, Y & Anderson, O. R. 2015. Technology-enhanced stem (science, technology, engineering, and mathematics) education. *J. Comput. Educ.* 2(3):245–249 DOI 10.1007/s40692-015-0041-2
- Zulfa, A. R., & Rosyidah, Z. (2020). Analysis Of Communication Skills Of Junior High School Students On Classification Of Living Things Topic. *Integrative Science Education and Teaching Activity Journal*, 1(1).