

Pengaruh Model Pembelajaran STEM di Era Revolusi Industri 4.0 terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMAN 5 Palu

The Influence of the STEM Learning Model in the 4.0 Industrial Revolution Era on Students' Critical Thinking Skills of SMAN 5 Palu

Dewi Tureni, Aan Febriawan, Rizka Fardha, Amalia Buntu

*Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Tadulako, Palu, Sulawesi Tengah, Indonesia*

Abstrak Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh Model Pembelajaran STEM di era revolusi industri 4.0 terhadap kemampuan *berpikir kritis* Siswa SMAN 5 Palu. Metode penelitian yang digunakan adalah *quasi experimental* dengan populasi semua siswa di SMAN 5 Palu sebanyak 201 siswa. Teknik pengambilan sampel secara *purposive sampling*, dimana kelas XI IPA 3 sebagai kelas kontrol dan kelas XI IPA 4 sebagai kelas eksperimen. Teknik Analisis data menggunakan uji t dengan bantuan *Software SPSS 16 for windows*. Teknik pengumpulan data menggunakan instrumen tes uraian. Hasil analisis data diperoleh pada kelas eksperimen / STEM memperoleh nilai rata-rata berpikir kritis 72,9 lebih baik dari kelas control/ ceramah 60,8, dan hasil uji t $T_{hitung} > T_{tabel} = 6,805 > 1,997$. Sehingga dapat disimpulkan bahwa Terdapat pengaruh Model Pembelajaran STEM terhadap berpikir kritis siswa di SMAN 5 Palu.

Kata Kunci STEM, Revolusi 4.0, berpikir kritis

Abstract This research aims to determine the effect of the STEM Learning Model in the era of the industrial revolution 4.0 on students' critical thinking skills of SMAN 5 Palu. The research method used is quasi-experimental with a population of all students at SMAN 5 Palu as many as 201 students. The sampling technique was purposive sampling, where class XI IPA 3 was the control class and class XI IPA 4 was the experimental class. The data analysis technique used t test with the help of SPSS 16 software for windows. The data collection technique used a description test instrument. The results of data analysis obtained in the experimental class / STEM obtained an average critical thinking score of 72.9 better than the control class / lecture 60.8, and the results of the t-test $T_{count} T_{table} = 6.805 1.997$. So it can be concluded that there is an influence of the STEM Learning Model on students' critical thinking at SMAN 5 Palu.

Keywords STEM, Revolution 4.0, critical thinking

Corresponding Author*

E-mail: dtureni@gmail.com

Received 12 June 2021; Revised 13 July 2021; Accepted 23 August 2021; available Online 30 September 2021

doi:

1. Pendahuluan

Tantangan pendidikan di era revolusi industri 4.0 berupa perubahan dari cara belajar, pola berpikir serta cara bertindak para siswa dalam mengembangkan inovasi kreatif berbagai bidang. Siswa yang diharapkan mampu memiliki keterampilan abad 21, diantaranya terdiri dari keterampilan berfikir kritis dan memecahkan masalah (*Problem Solving*), kreatif dan inovatif, keterampilan berkomunikasi/ *Communication* dan kolaborasi (*collaboration*) (*Team-working*) (Ismunandar, 2019). Selain itu juga siswa diharapkan memiliki keterampilan mencari, mengelola dan menyampaikan

informasi serta terampil menggunakan teknologi dan informasi atau kata lain siswa dapat memiliki keterampilan dalam *Leadership, Digital Literacy, Communication, Emotional Intelligence, Entrepreneurship, Global Citizenship* (Wibawa, 2018).

Keterampilan abad 21 ini harus dapat dimiliki siswa, oleh karena itu tenaga pendidik di era revolusi industri harus dapat meningkatkan pemahaman dalam mengekspresikan diri di bidang literasi media. Tenaga Pendidik harus memahami informasi yang akan dibagikan kepada para siswa serta menemukan analisis untuk menyelesaikan permasalahan akademisi literasi digital. Hal ini diharapkan dapat mengembangkan kualitas pola pikir siswa dan penguatan digitalisasi pendidikan yang berbasis aplikasi (Utomo, 2019). Tenaga Pendidik memiliki peran penting dalam memberdayakan keterampilan berpikir kritis (Maria et al, 2016). Hal ini bisa mulai dari proses pembuatan rencana pelajaran. Skenario yang dikembangkan perlu memperhatikan berbagai komponen yang memengaruhi proses belajar siswa, mulai dari model pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran sampai beberapa hal lain yang perlu guru mempertimbangkan (Didimus et al., 2017). Guru sangat berperan dalam pengembangan bakat, kemampuan dan keterampilan siswa, salah satunya dengan menerapkan model STEM dalam pembelajaran, sehingga dapat meningkatkan kualitas pembelajaran. (Margot et al, 2019).

Erawati (2019) menyatakan STEM merupakan pengejawantahan dari pembelajaran yang membuat siswa aktif, kreatif, efektif dan menyenangkan (PAKEM). PAKEM dapat melatih siswa untuk berpikir kritis dalam pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari, mampu berkomunikasi dan berkolaborasi serta memiliki kepedulian terhadap lingkungan alam dan kepekaan sosial. Hal tersebut disebabkan pembelajaran STEM mampu mendukung tantangan pendidikan di era revolusi industri 4.0.

Berbagai macam keterampilan tersebut dapat dikembangkan oleh siswa melalui model pembelajaran yang aktif, kreatif dan inovatif, dan model pembelajaran STEM sangat relevan dengan hal ini. Penerapan model pembelajaran STEM merupakan sebuah langkah untuk membenahi sistem pendidikan kita. Selama ini kita dihadapkan oleh berbagai macam persoalan yang berkaitan dengan pendidikan. Salah satunya adalah kualitas pembelajaran yang masih kurang baik. Dengan pendekatan STEM yang mendorong siswa untuk aktif dan berbasis pada pemecahan masalah, maka persoalan tersebut tentunya bisa diminimalisir. Mengadopsi sebuah sistem yang telah berhasil diterapkan di negara lain dan terbukti efektif bukanlah sesuatu yang buruk. Banyak studi yang telah membuktikan efek positif pendekatan STEM terhadap pembelajaran. Sebagai contoh penelitian Koernelia (2017) membuktikan bahwa model pembelajaran ini mampu meningkatkan kemampuan siswa baik dalam aspek kognitif, psikomotor maupun afektif.

Berdasarkan observasi awal hasil belajar siswa SMAN 5 nilai rata-ratanya rendah yaitu 45,5. Rendahnya hasil belajar siswa tersebut dapat mempengaruhi kemampuan berpikir kritis siswa, dan salah satu faktor penyebabnya adalah penggunaan model pembelajaran yang dilakukan selama proses pembelajaran. Jika dikaji lebih

dalam, tentu akan banyak hal positif yang bisa didapat dari penerapan model pembelajaran berbasis STEM. Oleh karena itu peneliti tertarik untuk melihat pengaruh Model Pembelajaran STEM di era revolusi industri 4.0 terhadap berpikir kritis Siswa SMAN 5 di Kota Palu. Tujuan penelitian mendeskripsikan pengaruh Model Pembelajaran STEM di era revolusi industri 4.0 terhadap berpikir kritis siswa SMAN 5 di Kota Palu.

2. Metode Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian *Quasy experimen* atau eksperimen semu dengan menggunakan satu kelas eksperimen dan satu kelas kontrol. Penelitian eksperimen semu dilakukan untuk mengetahui pengaruh suatu perlakuan terhadap karakteristik subjek yang akan diteliti.

Tabel 1. Desain eksperimen pola *The non equivalent pretest-posttest control group Design*

Kelas	Pretest	Treatment	Posttest
Eksperimen (A)	O ₁	X ₁	O ₂
Kontrol (B)	O ₁	X ₀	O ₂

(Suharsimi, 2010)

Keterangan :

A : Kelas eksperimen menggunakan model pembelajaran *STEM*

B : Kelas kontrol menggunakan model pembelajaran konvensional (Ceramah)

O₁ : Hasil *pretest* (Tes awal) untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol

O₂ : Hasil *posttest* (Tes akhir) untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol

X₁ : Perlakuan dengan menggunakan model Pembelajaran *STEM*

X₀ : Perlakuan dengan model pembelajaran konvensional (ceramah)

Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 5 Palu. Waktu penelitian dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2019/2020 dimulai pada bulan Oktober sampai November pada tahun 2020. Pengambilan sampel dalam penelitian ini yaitu menggunakan teknik *purposive sampling* yaitu pengambilan sampel secara sengaja berdasarkan pada pertimbangan nilai hasil belajar yang rendah dan siswa kurang aktif dalam pembelajaran. Sampel penelitian adalah XI IPA 3 yang berjumlah 34 siswa sebagai kelas kontrol dan kelas XI IPA 4 yang berjumlah 32 siswa sebagai kelas eksperimen.

Tes kemampuan berpikir kritis siswa dibuat dalam bentuk tes esai sebanyak 20 soal. Instrumen tes ini digunakan untuk melihat sejauh mana kemampuan berpikir kritis siswa, pengontrol variabel dilakukan dengan validasi isi dan item, uji reliabilitas, uji tingkat kesukaran dan uji daya beda dan teknik analisis data dilakukan dengan uji t pada aplikasi SPSS 16 *for windows*.

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil Penelitian

Data hasil *posttest* kedua model pembelajaran dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Analisis deskripsi data *posttest* kemampuan berpikir kritis

Uraian	Pretest		Posttest	
	Eksperimen (XI IPA 4)	Kontrol (XI IPA 3)	Eksperimen (XI IPA 4)	Kontrol (XI IPA 3)
Sampel	31	35	31	35
Nilai Tertinggi	50	45	85	75
Nilai Terendah	25	25	60	50
Nilai Rata-rata	35,3	34,4	72,9	60,8

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui kondisi masing-masing variabel penelitian, apakah sebaran berdistribusi normal atau berdistribusi tidak normal. Hasil uji normalitas tes dengan bantuan menggunakan program *software SPSS 16 For Windows* selengkapnya dapat dilihat pada tabel 3 sebagai berikut :

Tabel 3. Hasil uji normalitas

Data	Kelas	Sig (p)	α 5 %	Keterangan
Berpikir Kritis	Kontrol	0,075	0,05	Normal
	Eksperimen	0,078	0,05	Normal

Berdasarkan hasil uji normalitas berpikir kritis siswa dengan menggunakan *software SPSS 16 for windows*, maka dapat disimpulkan bahwa dari kedua kelompok berdistribusi normal, yaitu kelompok kontrol dan kelompok eksperimen berada di nilai $\text{sig (p)} > 0,05$ (Sugiyono. (1999).

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah sampel berasal dari varians yang sama atau tidak, berikut ini disajikan perhitungan uji homogenitas variansi nilai hasil belajar kedua kelas dengan menggunakan uji *Levene's Test of Error Variance* dengan bantuan program *Software SPSS 16 For Windows* dapat dilihat pada tabel 4 sebagai berikut:

Tabel 4. Hasil uji homogenitas tes

Data kelas kontrol dan kelas eksperimen	Sig.	Hasil	
		Keterangan	Kesimpulan
Berpikir Kritis	0,948	Sig. < 0,05	Homogen

Berdasarkan hasil uji homogenitas berpikir kritis siswa dengan menggunakan *software SPSS 16 for windows*. Maka dapat disimpulkan bahwa kedua kelompok baik kelompok kontrol ataupun kelompok eksperimen mempunyai varians yang sama atau homogen.

Uji hipotesis selanjutnya dilakukan setelah uji prasyarat terpenuhi, yaitu uji normalitas dan homogenitas. Uji hipotesis pada penelitian ini menggunakan uji-t (*t-test*). Uji-t ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan yang

signifikansi antara berpikir kritis siswa kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Uji-t ini menggunakan uji *Paired Sample T-test* dengan bantuan *Software SPSS 16 for windows*. Hipotesis yang diuji dalam penelitian ini adalah:

H₀: Tidak ada pengaruh model pembelajaran *STEM* terhadap berpikir kritis siswa di SMA Negeri 5 Palu

H₁: Ada pengaruh model pembelajaran *STEM* terhadap berpikir kritis siswa di SMA Negeri 5 Palu

Tabel 5. Hasil uji hipotesis tes

Data	T _{hitung}	T _{tabel}	Df	Sig.(2-tailed)	Kesimpulan
Berpikir Kritis Siswa	6,805	1,997	30	0,000	Ada perbedaan yang signifikan

$$t_{\text{tabel}} = t_{(\alpha/2 ; n-k-1)} = t_{(0,025 ; 64)} = 1,997$$

Jadi, $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}} = 6,805 > 1,997$ yang artinya ada perbedaan yang signifikan antara berpikir kritis siswa yang melakukan model pembelajaran *STEM* dan yang tidak melakukan model pembelajaran *STEM*. Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat pengaruh model pembelajaran *STEM* terhadap berpikir kritis siswa, di SMA Negeri 5 Palu.

Pembahasan

Berdasarkan hasil nilai rata-rata berpikir kritis pada kelas eksperimen 72,9 dan kelas kontrol 60,8 dan hasil uji hipotesis menunjukkan bahwa terdapat pengaruh model pembelajaran *STEM* terhadap berpikir kritis siswa. Perbedaan nilai rata-rata kelas eksperimen dengan nilai kelas kontrol bukan merupakan kebetulan nilainya berbeda, tetapi karena perbedaan tersebut disebabkan karena adanya perbedaan pemberian perlakuan. Kelas eksperimen diberi perlakuan dengan model pembelajaran *STEM* selama proses pembelajaran berlangsung sedangkan pada kelas kontrol menggunakan model pembelajaran ceramah. Seperti yang dijelaskan oleh Sudjaya (2000) dan Slameto (2013) hasil belajar yang dicapai siswa sangat mempengaruhi berpikir kritis siswa, dipengaruhi oleh dua faktor utama yaitu faktor dari dalam diri siswa dan faktor yang datang dari luar diri siswa (faktor lingkungan). Adapun kelas eksperimen siswa merancang sendiri kegiatan pengamatan pada materi sistem pencernaan, sehingga pada kelas eksperimen ini siswa lebih aktif, dan kemampuan psikomotornya lebih baik, daripada kelas kontrol. Selain itu, yang sangat mempengaruhi kemampuan berpikir kritis siswa adalah faktor yang datang dari diri siswa terutama adalah kemampuan yang dimilikinya. Kelas eksperimen memiliki nilai rata-rata berpikir kritis lebih besar dari pada kelas kontrol. Hasil penelitian ini memperkuat teori yang dikemukakan oleh Slavin (2009) yang mengemukakan bahwa model pembelajaran *STEM* adalah pembelajaran yang memotivasi siswa supaya dapat saling mendukung dan membantu satu sama lain dalam menguasai kemampuan yang diajarkan oleh guru serta kemampuan dalam

memecahkan masalah, sehingga para siswa bisa berpartisipasi dalam kelompok dan mendapatkan poin kemajuan yang dapat meningkatkan prestasi akademik siswa.

Hasil penelitian ini mendukung hasil penelitian sebelumnya yang dilaksanakan oleh Koernelia (2017) dan Nailuh (2018) yang menyatakan bahwa pembelajaran STEM yang dilakukan berpengaruh besar terhadap keterampilan berpikir kritis siswa. Selain itu, penelitian Evawati (2019) dan Andayani (2020) juga menemukan bahwa terdapat pengaruh model pembelajaran STEM terhadap keaktifan siswa. Secara keseluruhan implementasi pendekatan pembelajaran STEM mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan nilai rata-rata berpikir kritis pada kelas eksperimen 72,9 dan kelas kontrol 60,8 dan hasil uji t, dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh model pembelajaran STEM terhadap berpikir kritis siswa di SMA Negeri 5 Palu .

DAFTAR PUSTAKA

- Andayani, Y . (2020). *Hubungan Keaktifan Bertanya dengan Kecenderungan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI IPA di SMA/MA Se-Kecamatan Narmada Tahun Ajaran 2019/2020*. Tesis. Universitas Mataram.
- Arikunto, S. (2012). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta, Indonesia: Rineka Cipta.
- Didimus, Tanah., Sonya V.T., Evie P., & Corebima., D. (2017). The Effect of Learning Models on Biology Critical Thinking Skills of Multiethnic Students at Senior High Schools in Indonesia. *Problems of Education in the 21st Century*, 75(2), 136-143 ISSN 1822-7864 (Print) ISSN 2538-7111 (Online).
- Erawati, S. (2019). *Penerapan Model Pembelajaran STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) sebagai Upaya Meningkatkan Keaktifan dan Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Dasar Listrik dan Elektronika di SMKN 1 Nanggulan* . Thesis. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Ismunandar. (2019). *Tantangan Pendidikan Era Industri 4.0*. Jakarta, Indonesia: Binus University.
- Koernelia. (2017). *Pengaruh Pembelajaran STEM-PJBL terhadap Keterampilan Berpikir Kritis*. Madiun, Indonesia: IKIP PGRI.
- Margot, K & Kettler,T. (2019). Teachers' Perception of STEM Integration and Education: a Systematic Literature Review. *International Journal of STEM Education*, 6(2),2-16.
- Maria, M., Shahbodin, F., & Pee, N. C. (2016). *Malaysian Higher Education System Toward Industry 4.0 – Current Trends Overview*. Proceeding of the 3 rd International Conference on Applied Science and Technology (AIP Publishing), 1-7.
- Nailuh., Abdurrahman.,& Wahyudi (2018). Implementasi Pendekatan Pembelajaran STEM untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA pada Materi Gelombang Bunyi. *JRKPF UAD* Vol 5(2), 53-62 Oktober 2018

- Slameto. (2013). *Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta, Indonesia : Rahman Cipta
- Slavin, R, E. (2009). *Cooperative Learning (Teori, Riset, Praktik)*. Bandung, Indonesia: Nusa Media
- Sudjana, N. (2000). *Dasar-Dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung, Indonesia: PT Sinar Baru Algensindo
- Sugiyono. (1999). *Statistika untuk Penelitian*. Bandung, Indonesia: Alfabeta
- Suharsimi.(2010). *Prosedur Penelitian suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta, Indonesia: Rineka Cipta
- Wibawa, S. (2018). Pendidikan dalam Era Revolusi Industri 4.0. Indonesia “7 Provinsi Raih Nilai Terbaik Uji Kompetensi Guru 2015”, <https://www.kemdikbud.go.id/> diakses pada 1 Mei 2019
- Utomo, S. (2019). *Guru Di Era Revolusi Industri 4.0*. Bali, Indonesia: Undana