

APPLICATION OF STEM-BASED BLENDED LEARNING TO THE COGNITIVE ABILITIES OF 11 AMBON STATE SENIOR HIGH SCHOOL STUDENTS

Pramita Wally^{1*} Muhammad Tarmizi Kubangun²

¹Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Muhammadiyah Maluku, Ambon

²Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Pattimura, Ambon

E-mail: pramitawally3@gmail.com

Abstract

Background: Blended learning is a mixed learning model between face-to-face and online learning. The STEM-based blended learning model can guide and train students to think logically, critically, evaluatively, creatively in solving problems and making decisions related to dealing with life's problems by utilizing technology and applying it in real life.

Methods: The type of research used was a pre-experimental design with one group pretest-posttest. The research was located at SMA Negeri 11 Ambon and was carried out on January 2022. The research subjects were 36 students in class XII MIA-4 at SMAN 11 Ambon in the 2021-2022 academic year.

Results: The results of the study show that there is a fairly effective effect in improving cognitive outcomes in class XII students of SMA Negeri 11 Ambon.

Conclusion: There is an influence of the application of blended learning with the STEM approach to increasing scientific literacy and cognitive abilities of class XII students of SMA Negeri 11 Ambon in the new normal period

Keywords: Blended Learning, STEM Approach, Scientific Literacy, Cognitive Ability

Abstrak

Background: *Blended learning* adalah model pembelajaran campuran antara pembelajaran tatap muka maupun secara daring. Model pembelajaran *blended learning* berbasis STEM dapat membimbing dan melatih siswa untuk berpikir logis, kritis, evaluatif, kreatif dalam memecahkan masalah dan mengambil sebuah keputusan berkaitan dalam menangani masalah kehidupan dengan memanfaatkan teknologi dan mengaplikasikannya dalam kehidupan nyata.

Metode: Tipe penelitian yang digunakan adalah pre-ekperimen dengan desain *one grup pretest-posttest*. Penelitian berlokasi di SMA Negeri 11 Ambon dan dilaksanakan tanggal di bulan Januari 2022. Subjek penelitian adalah siswa kelas XII MIA-4 di SMAN 11 Ambon sebanyak 36 siswa pada tahun ajaran 2021-2022.

Hasil: Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang cukup efektif dalam meningkatkan hasil kognitif pada siswa kelas XII SMA Negeri 11 Ambon.

Kesimpulan: terdapat pengaruh penerapan *blended learning* dengan pendekatan STEM terhadap peningkatan literasi sains dan kemampuan kognitif siswa kelas XII SMA Negeri 11 Ambon di masa new normal

Kata Kunci: Blended Learning, STEM, Kemampuan Kognitif

PENDAHULUAN

Blended learning adalah strategi pembelajaran yang mengintegrasikan antara pembelajaran tatap muka dengan pembelajaran berbasis web. *Blended learning* adalah pola pembelajaran campuran antara pembelajaran tatap muka maupun secara daring (Lestari & Siskandar, 2020). Pembelajaran *blended learning* di masa new normal ini menggunakan media online dengan memanfaatkan multimedia baik sinkron (*synchronous*) dan asinkron (*asynchronous*) (Dhawan, 2020). Pembelajaran *synchronous* merupakan bentuk pembelajaran dengan interaksi langsung antar siswa dan guru sekaligus menggunakan formulir online seperti konferensi dan obrolan online sedangkan *asynchronous* merupakan salah satu bentuk pembelajaran secara tidak langsung (tidak pada waktu yang bersamaan) dengan menggunakan pendekatan belajar mandiri (Borup et al., 2019);(Richardson et al., 2020)

*Pendekatan STEM dapat membuat pembelajaran menjadi inovatif dan variatif berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Siswa dapat memahami lingkungan hidup dan masalah yang dihadapi oleh masyarakat modern yang sangat bergantung pada perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, termasuk juga masalah sosial kemasyarakatan (Daugherty, 2013). Pendekatan STEM dapat membimbing dan melatih siswa untuk berpikir logis, kritis, evaluatif, kreatif dalam memecahkan masalah dan mengambil sebuah keputusan berkaitan dalam menangani masalah kehidupan dengan memanfaatkan teknologi dan mengaplikasikannya dalam kehidupan nyata (Ceylan & Ozdilek, 2015). Blended learning dengan pendekatan STEM yang diterapkan pada penelitian ini yakni pembelajaran yang menekankan pendekatan STEM namun dilakukan secara blended learning baik secara sinkron (*synchronous*) dan asinkron (*asynchronous*) dengan memanfaatkan berbagai teknologi yang ada seperti e-learning, LMS, maupun video pembelajaran.*

Melihat betapa pentingnya literasi sains untuk keberhasilan kognitif siswa terutama pada jenjang sekolah menengah atas, hal ini menjadi sangat krusial bagi guru biologi untuk menguasai literasi sains dengan sangat baik. Berdasarkan data dan penelitian terdahulu yang telah dikemukakan di atas, maka tujuan penelitian ini dilakukan adalah untuk mengetahui dampak penerapan blended learning dengan pendekatan STEM untuk meningkatkan kemampuan literasi sains dan kemampuan kognitif siswa pada pembelajaran biologi di masa new normal.

MATERI DAN METODE

Tipe penelitian yang digunakan adalah pre-ekperimen dengan desain *one grup pretest-posttest* (Creswell & Creswell, 2014). Perlakuan dalam penelitian ini yaitu penerapan *blended learning* dengan pendekatan STEM pada siswa kelas XII SMA Negeri 11 Ambon. Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari 2022. Subjek penelitian yang dilibatkan adalah siswa kelas XII MIA-4 di SMAN 11 Ambon sebanyak 36 siswa pada tahun ajaran 2021-2022.

Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan adalah soal pemahaman konsep dan soal literasi dengan bentuk tes pilihan ganda pada pokok bahasan bioteknologi. Adapun instrumen penelitian yang digunakan untuk mengumpulkan data yaitu: *Observasi*; *Observasi* dilakukan untuk mengetahui metode pembelajaran yang digunakan oleh guru biologi di sekolah pada masa new normal. Selain itu, dalam tahap ini juga peneliti sekaligus mengobservasi kelas yang akan digunakan sebagai kelas eksperimen. Dalam penelitian ini, digunakan lembar observasi dua jenis yaitu lembar observasi keterlaksanaan metode pembelajaran blended learning dengan pendekatan STEM dan aktivitas siswa dalam keterlaksanaan metode pembelajaran blended learning dengan pendekatan STEM. *Tes*; *Tes* hasil belajar merupakan salah satu cara untuk mengetahui kemampuan untuk mendapatkan hasil belajar kognitif siswa dengan melakukan

pretest dan *posttest*. Bentuk instrumen pengumpulan data yang digunakan berupa soal pilihan ganda berjumlah 20 soal. Soal literasi sains di kembangkan berdasarkan indikator mengidentifikasi isu ilmiah, menjelaskan fenomena ilmiah, dan menggunakan bukti ilmiah (Lestari & Siskandar, 2020). *Angket*; Pengamatan aktivitas dan respon siswa dilakukan dengan teknik penyebaran angket yang terdiri dari lima aspek atau indikator yang diamati. Aktivitas belajar siswa yang diamati diantaranya; 1) kerja sama kelompok, 2) mengajukan atau menjawab pertanyaan, 3) studi literasi sains dalam pembelajaran, 4) mempresentasikan hasil diskusi, 5) menyimpulkan konsep materi setelah selesai pembelajaran. Semua indikator tersebut sudah tercantum di dalam lembar observasi berupa angket yang akan digunakan oleh observer untuk melakukan penilaian aktivitas belajar siswa selama pembelajaran di dalam kelas berlangsung.

Respon siswa terhadap pembelajaran dengan menggunakan pembelajaran *blended learning* dengan pendekatan STEM pada materi bioteknologi diukur dengan menggunakan angket respon siswa. Angket respon siswa digunakan untuk mengetahui respon atau tanggapan siswa. Pengisian angket dilakukan pada akhir pembelajaran. Angket diberikan kepada siswa kelas eksperimen yang berjumlah 36 siswa. Adapun jumlah pertanyaan yang diajukan yaitu sebanyak 20 item yang dikembangkan dari indikator-indikator seperti yang tercantum dalam kisi-kisi instrumen penelitian. *Dokumentasi*; dokumentasi dilakukan untuk memperoleh data-data tertulis yang berupa daftar nilai, jumlah siswa, sarana dan prasarana serta data lain yang dianggap perlu.

Prosedur Penelitian

Adapun tahap-tahap prosedur dalam penelitian ini dimulai dari tahap persiapan;

tahap persiapan adalah tahap awal dalam memulai suatu kegiatan sebelum peneliti mengadakan penelitian langsung ke lapangan untuk mengumpulkan data, misalnya membuat proposal, mengurus surat izin untuk mengadakan penelitian kepada pihak-pihak terkait. Tahap Pengumpulan; yang dilakukan pada tahap ini adalah melakukan penelitian di lapangan guna memperoleh data konkrit dengan menggunakan instrumen penelitian yaitu pemberian tes pada siswa dan pengumpulan dokumentasi yang diperlukan. Tahap Pengelolaan; pada tahap ini, hal yang dilakukan adalah melakukan pengolahan data terhadap data yang diperoleh dari hasil penelitian dengan menggunakan perhitungan statistik deskripsi dan statistik inferensial. Tahap Pelaporan; pada tahap ini peneliti menyusun laporan penelitian yang dilakukan dalam bentuk finalisasi penelitian dengan menuangkan hasil pengolahan, analisis, dan kesimpulan tersebut ke dalam bentuk tulisan yang disusun secara konsisten, sistematis dan metodologis.

Teknik Analisis Data

Teknik pengolahan data dilakukan secara deskriptif kuantitatif. Untuk menghitung korelasi penerapan *blended learning* berbasis STEM terhadap

Peningkatan hasil belajar siswa dapat dihitung dengan uji N-Gain menggunakan persamaan.

$$N - Gain = \frac{kor Posttest - Skor Pre test}{Skor Ideal - Skor Pre test}$$

Adapun analisis uji efektivitas Uji efektivitas yang dilakukan peneliti ialah melihat seberapa banyak siswa yang mendapatkan hasil tes \geq KKM setelah belajar menggunakan model pembelajaran *blended learning* dengan pendekatan STEM. Kriteria efektivitas berdasarkan hasil belajar kognitif dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Kriteria efektivitas berdasarkan hasil belajar kognitif

Presentase	Kriteria
$\geq 80\%$	Sangat efektif
70% - 79%	Efektif
60% - 69 %	Cukup efektif

50% - 59%	Kurang efektif
< 50%	Tidak efektif

Sumber: (Suwarna, 2016)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Peningkatan Hasil Kognitif Siswa

Peningkatan hasil kognitif siswa setelah sebelum mengikuti maupun

sesudah mengikuti pembelajaran dengan penerapan pendekatan *blended learning* berbasis pendekatan STEM yaitu dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata hasil kognitif siswa

Deskripsi	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Pretest	36	25.00	80.00	59.7222	14.78148
Posttest	36	75.00	100.00	86.5278	7.35036
Valid N (listwise)	36				

Berdasarkan hasil deskriptif statistik diketahui bahwa nilai minimum kegiatan *pretest* sebesar 25 sementara nilai maksimum yang diperoleh sebesar 80. Sedangkan nilai minimum kegiatan *posttest* sebesar 75 dan nilai maksimum yang diperoleh sebesar 100. Untuk rata-rata hasil kognitif *pretest* sebesar 59,72 dengan standar deviasi 14,78 sedangkan

rata-rata hasil *posttest* sebesar 86,52 dengan standar deviasi sebesar 7,35.

Penilaian besar pengaruh model pembelajaran *blended learning* dengan pendekatan STEM dihitung berdasarkan skor gain yang dinormalisasi dengan rumus yang dikembangkan oleh Hake (1999) dalam Solikha dkk., (2020), terhadap hasil kognitif siswa dapat dilihat pada Tabel berikut:

Tabel 3. Rata-rata hasil kognitif siswa

Rata-rata Kognitif Siswa	N	N-Gain	Interpretasi
Pretest (59,72)	36	67,48%	Cukup Efektif
Posttest (86,53)			

Sumber: Hasil penelitian 2022

Berdasarkan hasil yang diperoleh, rata-rata nilai N-gain sebesar 67,48% menunjukkan bahwa penggunaan model pembelajaran *blended learning* dengan pendekatan STEM cukup efektif untuk meningkatkan hasil kognitif siswa pada materi bioteknologi siswa kelas XII.

1. Hasil Uji Hipotesis

1) Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk uji pendahuluan yang menjadi prasyarat dalam pengujian hipotesis. Uji normalitas yang digunakan pada

penelitian ini adalah uji Kolmogorov-Smirnov dengan SPSS versi 23. Berikut merupakan hasil uji normalitas *pretest* dan *posttest* untuk mengukur kemampuan literasi sains dan hasil kognitif siswa.

Tabel 4. Uji normalitas *pretest* dan *posttest* kemampuan literasi sains dan hasil kognitif siswa

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
Pretest	.230	36	.000	.910	36	.007
Posttest	.146	36	.050	.935	36	.036

a. Lilliefors Significance Correction

Berdasarkan tabel di atas, dapat diketahui bahwa pada kelas eksperimen, dengan taraf signifikan uji sebesar 0.05% untuk *pretest* maupun *posttest* lebih besar dari 0,05 sehingga dapat dimaknai bahwa variable data berdistribusi normal.

2) Uji t

Uji hipotesis dengan menggunakan statistik parametrik dilakukan jika data yang berdistribusi normal. Uji hipotesis yang digunakan adalah uji-t berpasangan. Uji-t ini menggunakan software SPSS statistics versi 23 dengan Uji Paired

Sample T Test. Uji Paired Sample T Test merupakan pengujian yang digunakan untuk membandingkan selisih dua mean dari dua sampel yang berpasangan dengan asumsi data berdistribusi normal.

Adapun hasil uji-t untuk membandingkan hasil literasi sains dan kemampuan kognitif siswa sebelum penerapan dan setelah penerapan model pembelajaran *blended learning* dengan berbasis pendekatan STEM, dapat dilihat pada table 5.

Tabel 5. Hasil uji hipotesis

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean	Correlation	Sig	Sig. (2-tailed)
Pretest	59.7222	36	14.78148	2.46358			
Posttest	86.5278	36	7.35036	1.22506	.688	.000	.000

Berdasarkan tabel di atas, menunjukkan bahwa untuk nilai *pretest* diperoleh nilai rata-rata hasil belajar dan kemampuan literasi sains atau *mean* sebesar 59,72, sedangkan untuk nilai *posttest* diperoleh nilai rata-rata sebesar 86,52 artinya secara deskriptif terdapat peningkatan kemampuan literasi sains dan hasil belajar kognitif. Sementara berdasarkan nilai korelasi atau hubungan antara kedua data yaitu sebesar 0.68, dengan nilai signifikansi sebesar $0,00 < 0,05$, maka dapat dikatakan bahwa terdapat hubungan penerapan model pembelajaran *blended learning* berbasis STEM terhadap peningkatan literasi sains dan hasil kognitif siswa baik sebelum maupun sesudah pembelajaran berlangsung.

Selain itu, hasil pada tabel di atas juga menunjukkan bahwa nilai sig. (2-

tailed) yaitu $0.00 < 0,005$ maka dapat diinterpretasikan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima. Dengan demikian dapat diasumsikan bahwa ada pengaruh penggunaan model pembelajaran *blended learning* berbasis STEM terhadap peningkatan literasi sains dan hasil kognitif siswa kelas XII di SMA Negeri 11 Ambon.

2. Analisis Respon Siswa Terhadap Model Pembelajaran *Blended Learning* Terintegrasi STEM (Science, Technology, Engineering and Math)

Data ini merupakan data respon siswa terhadap model pembelajaran *blended learning* berbasis yang diisi langsung oleh siswa. Adapun hasil pada setiap indikator dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 6. Hasil angket model *blended learning* berbasis STEM

Indikator	No. Pernyataan	Presentase (%)	Kategori
1	1,2,3	84,03	Baik Sekali
2	4,5,6	85,42	Baik Sekali
3	7,8,9	86,57	Baik Sekali
4	10,11,12	87,96	Baik Sekali
5	13,14,15,16	91,67	Sangat Baik
Rata-rata		87,13	Baik Sekali

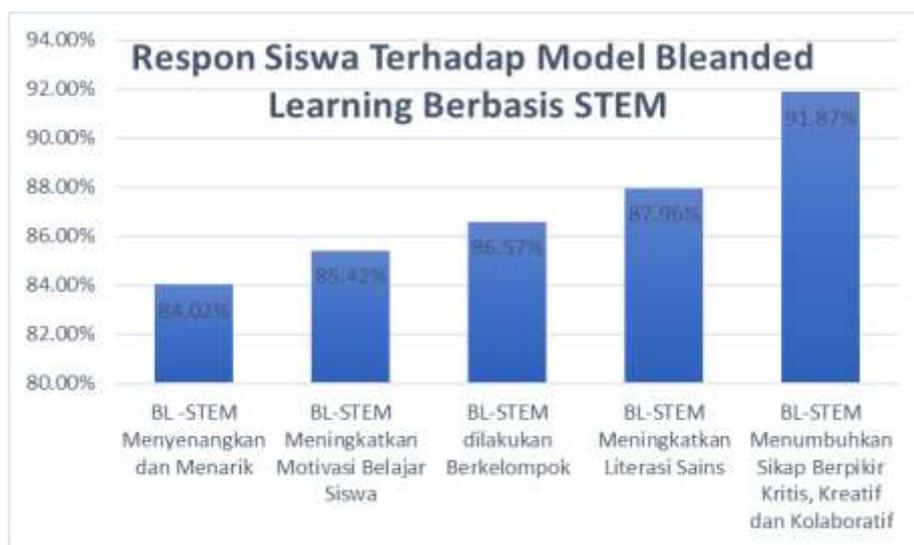
sumber: hasil analisis angket 2022

Pada tabel diatas, dapat kita lihat bahwa pada indikator pertama pembelajaran *blended learning* berbasis

STEM merupakan model pembelajaran menarik, memperoleh hasil 84,02%. Pada indikator kedua yaitu pembelajaran

blended learning berbasis STEM meningkatkan motivasi belajar siswa, memperoleh hasil yaitu 85,42%. Pada indikator ketiga pembelajaran model *blended learning* berbasis STEM hendaknya dilakukan secara berkelompok, memperoleh hasil 86,57%. Pada indikator keempat yaitu pembelajaran *blended learning* berbasis

STEM dapat meningkatkan literasi sains memperoleh hasil 87,96%. Kemudian yang terakhir pada indikator kelima yaitu pembelajaran model *blended learning* berbasis STEM menumbuhkan sikap berpikir kritis, kreatif dan kolaboratif memperoleh hasil 91,67%. Adapun bagan setiap indikator dapat dilihat dibawah ini:



Gambar 1. Bagan angket *blended learning* berbasis STEM

Pada hasil di atas, dapat kita maknai bahwa model pembelajaran *blended learning* berbasis STEM memiliki respon yang baik terhadap aktivitas belajar siswa. Terlebih di masa pandemi Covid-19, di mana pembelajaran dengan adanya penerapan model *blended learning* berbasis STEM siswa memiliki kesempatan yang lebih banyak untuk saling berinteraksi bersama guru atau bersama teman sekelas mereka dengan cara saling bertukar pikiran, gagasan, ide dan pengetahuan dalam menyelesaikan permasalahan yang ada.

Pembahasan

Penerapan *blended learning* dengan pendekatan STEM di kelas XII MIA-4 dilakukan melalui pengintegrasian pembelajaran tatap muka (*face to face learning*) yang berupa kegiatan penguasaan konsep secara offline dan penelusuran literatur terhadap permasalahan ilmiah dalam meningkatkan literasi sains dengan pembelajaran berbasis internet (*online atau text-based*

asynchronous learning) melalui penggunaan perangkat lunak whatsapp web sebagai sarana forum diskusi online serta penggunaan internet untuk mencari sumber informasi atau referensi pendukung argumennya. Berdasarkan hasil yang diperoleh di atas, diketahui bahwa model pembelajaran *blended learning* dengan pendekatan STEM cukup efektif untuk dapat meningkatkan kemampuan hasil kognitif siswa.

Model *blended learning* dengan pendekatan STEM dalam pembelajaran digunakan untuk melatih siswa menerapkan pengetahuan yang didapat dari sekolah terhadap permasalahan di kehidupan sehari-hari dengan mengintegrasikan subjek STEM dalam pembelajaran. STEM merupakan pendekatan yang terfokus pada siswa supaya dapat belajar mandiri sehingga membentuk logika berfikir dalam berbagai bidang pengetahuan dan mengembangkan kemampuan literasi sains dan hasil kognitif siswa. Literasi sains merupakan kemampuan seseorang

dalam menganalisis informasi ilmiah dan mengimplementasikan pada kehidupan sehari-hari untuk mendapatkan solusi pemecahan masalah. Penerapan sains pada pembelajaran dilaksanakan dengan memberikan study kasus, siswa memahami dan menganalisis fenomena yang terdapat dalam study kasus tersebut. Literasi teknologi merupakan sebuah keterampilan dalam menggunakan, mengembangkan dan menganalisis teknologi untuk mengontruksikan pemikiran siswa. Implementasi teknologi pada pembelajaran dilakukan pada pembelajaran asinkron mandiri dan kolaboratif dengan menyajikan materi berbentuk video pembelajaran dan power point.

Gregorio mengungkapkan bahwa pengorganisasian dan berjalannya pembelajaran dikelas dapat menentukan keberhasilan pendidikan anak (Erwinsyah, 2016). Penelitian ini dapat diketahui bahwa keterlaksanaan pembelajaran *blended learning* dengan pendekatan STEM dapat berjalan dengan baik dengan rata-rata skor setiap pertemuan mencapai nilai 100% dalam kategori sangat baik yang membuktikan guru dapat mengelola kelas dan proses pembelajaran berjalan baik sehingga berdampak positif terhadap keberhasilan pendidikan.

Peningkatan kemampuan berfikir kritis dalam model *blended learning* dengan pendekatan STEM diukur dengan hasil *pretest* dan *posttest* yang sinkron dengan indikator kemampuan literasi sains siswa dan hasil kognitif siswa. Peningkatan kemampuan literasi diukur dengan melakukan *pretest* sebagai patokan kemampuan awal siswa. Setelah dilakukan *pretest*, siswa diberikan pembelajaran selama 4 kali pertemuan yang dipadu padankan secara online maupun offline dan kemudian diberikan *posttest*. Hasil yang diperoleh menunjukkan tingkat perkembangan kemampuan literasi sains siswa sangat tinggi dengan penerapan *blended learning* dengan pendekatan STEM sementara penerapan model pembelajaran ini pada masa pandemic cukup efektif untuk meningkatkan hasil kognitif siswa.

Berdasarkan hasil penelitian Dziuban, pembelajaran *blended learning* berbasis STEM menawarkan potensi untuk meningkatkan proses belajar mengajar dalam lingkungan pendidikan yang responsif terhadap gaya hidup siswa kontemporer (Dziuban et al., 2018). Inovasi teknologi memperluas jangkauan solusi pembelajaran, menciptakan pengalaman belajar yang lebih efektif, meningkatkan akses dan fleksibilitas atau mengurangi biaya belajar, hal ini sangat sesuai dengan kondisi pembelajaran pada masa new normal yang membutuhkan inovasi dan kreatifitas dalam rangka mengelola pembelajaran, pembelajaran yang dapat diakses dengan mudah dan bersifat fleksibel (Bryan A; K.N. Volchenkova, 2016). Dengan dilaksanakannya pembelajaran *synchronous* maupun *asynchronous* berorientasi pendekatan STEM tentunya memanfaatkan teknologi informasi yang tentunya akan merubah arah pedagodi menjadi pedagodi digital. Pedagodi digital mempengaruhi gaya dan startegi mengajar guru dalam memanfaatkan keempat aspek pada pendekatan STEM yakni aspek sains, teknologi, teknik dan matematika. Menurut Budiharti dkk, menyatakan bahwa pembelajaran *blended learning* mampu meningkatkan penguasaan konsep dan penalaran siswa (Budiharti et al., 2015). Sedangkan pendekatan STEM mengacu pada prinsip dan ide yang memberikan deskripsi sains yang valid sebagai cara untuk mengetahui serta karakteristik pengembangan pengetahuan ilmiah mengandung empat hal, yaitu: konten atau produk, proses atau metode, sikap dan teknologi (Lestari et al., 2020).

Pendekatan STEM merupakan pendekatan dalam pembelajaran untuk memperoleh pengetahuan, atau nilai-nilai dan keyakinan-keyakinan yang melekat pada pengetahuan ilmiah dan pengembangan kemampuan literasi sains siswa melalui kegiatan-kegiatan mengobservasi, merumuskan pertanyaan yang relevan, mengevaluasi buku dan sumber-sumber informasi lain secara kritis, merencanakan penyelidikan atau investigasi, mereview apa yang telah

diketahui, melaksanakan percobaan atau eksperimen dengan menggunakan alat untuk memperoleh data, menganalisis dan menginterpretasi data, serta membuat prediksi dan mengkomunikasikan hasilnya dengan bantuan alat dan teknologi digital seperti blog, website maupun media sosial saat ini dengan menggabungkan pembelajaran online secara *synchronous* maupun *asynchronous* (Soler et al., 2017).

Respon siswa terhadap pembelajaran dengan menggunakan pembelajaran *blended learning* berbasis STEM pada materi bioteknologi diukur dengan menggunakan angket respon siswa. Berdasarkan hasil yang ditampilkan dapat dilihat bahwa penerapan pembelajaran *blended learning* berbasis STEM pada materi bioteknologi menunjukkan adanya keberhasilan yakni dapat meningkatkan kemampuan kognitif siswa. Berhasil atau tidaknya suatu pembelajaran ditentukan oleh perencanaan pembelajaran yang dilakukan oleh guru. Menurut (Kazu & Demirkol, 2014), pembelajaran tuntas bergantung pada peran atau tanggung jawab guru dalam mendorong keberhasilan siswa secara individual. Guru sangat berperan penting dalam berlangsungnya proses pembelajaran sehingga pemilihan media maupun metode harus dapat disesuaikan dengan materi pembelajaran dan kondisi siswa. Dengan demikian akan menjadikan kegiatan pembelajaran lebih menarik dan tidak membosankan sehingga siswa menjadi termotivasi untuk belajar dan akan berdampak positif terhadap hasil belajarnya.

Kegiatan pembelajaran yang efektif dipengaruhi oleh respon siswa terhadap pembelajaran. Diperlukan beberapa strategi yang dapat membuat siswa merespon pembelajaran dengan positif. Dikemukakan oleh (Hanif et al., 2016) dalam jurnalnya yaitu saat pembelajaran berlangsung guru diharuskan memperhatikan jeda transisi dari aktifitas yang satu ke aktifitas yang lain. Transisi yang terlalu lama akan menurunkan energi dan perhatian siswa sedangkan transisi yang terlalu cepat

akan membingungkan siswa. Guru juga diharuskan memfasilitasi siswa untuk aktif secara fisik, karena keaktifan secara fisik akan mempengaruhi energi siswa. Berdasarkan penjelasan tersebut dapat diketahui bahwa guru mempunyai peran yang penting dalam membangun suasana pembelajaran yang efektif dan menyenangkan (Setyosari, 2014). Dalam bukunya (Trianto, 2013) menyatakan bahwa belajar efektif dimulai dari lingkungan belajar yang berpusat kepada siswa dan pengajaran harus berpusat pada bagaimana cara siswa menggunakan pengetahuan baru mereka. Berdasarkan kerangka konseptual tersebut, ada kecenderungan dewasa ini untuk kembali pada pemikiran bahwa siswa akan belajar lebih baik jika lingkungan diciptakan alamiah. Belajar akan lebih bermakna jika siswa mengalami apa yang dipelajarinya, bukan mengetahuinya. Pendapat yang senada dinyatakan bahwa lingkungan sangat belajar sangat berpengaruh terhadap cara siswa belajar. Lingkungan yang memiliki pengaruh terhadap cara belajar siswa faktor-faktor fisik, biologi, sosio ekonomi, dan budaya (Kuswana, 2013).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan di atas, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh penerapan *blended learning* dengan pendekatan STEM terhadap peningkatan literasi sains dan kemampuan kognitif siswa kelas XII SMA Negeri 11 Ambon di masa new normal.

DAFTAR PUSTAKA

- Borup, J., Chambers, C., & Srimson, R. (2019). Online teacher and on-site facilitator perceptions of parental engagement at a supplemental virtual high school. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 20(2). <https://doi.org/10.19173/irrodl.v20i2.4237>
- Bryan A.; K.N. Volchenkova. (2016). Blended Learning: Definition, Models, Implications For Higher Education. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Education, Vol 8 No*

- 2, 24–30. <https://doi.org/DOI:10.14529/ped160204>
- Budiharti, R., Ekawati, E. Y., Pujayanto, Wahyuningsih, D., & Adilah, D. N. (2015). Kajian kualitatif efektivitas blended learning IPA terpadu berbasis SETS Di SMP Wilayah eks Karesidenan Surakarta. *Jurnal Materi Dan Pembelajaran Fisika*, 5(2014), 35–41.
- Ceylan, S., & Ozdilek, Z. (2015). Improving a Sample Lesson Plan for Secondary Science Courses within the STEM Education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 177. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.02.395>
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2014). Research and Design Qualitative, Quantitative and Mixed Methods Approaches. *Thousand Oaks California*.
- Daugherty, M. K. (2013). The Prospect of an “A” in STEM Education. *Journal of STEM Education: Innovations and Research*, 14(2).
- Dhawan, S. (2020). Online Learning: A Panacea in the Time of COVID-19 Crisis. *Journal of Educational Technology Systems*, 49(1). <https://doi.org/10.1177/0047239520934018>
- Dziuban, C., Graham, C. R., Moskal, P. D., Norberg, A., & Sicilia, N. (2018). Blended learning: the new normal and emerging technologies. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 15(1). <https://doi.org/10.1186/s41239-017-0087-5>
- Erwinsyah, A. (2016). Pengelolaan pembelajaran sebagai salah satu teknologi dalam pembelajaran. *Tadbir: Jurnal Manajemen Pendidikan Islam*, 4(2).
- Fitriyani, Y., Fauzi, I., & Sari, M. Z. (2020). MOTIVASI BELAJAR MAHASISWA PADA PEMBELAJARAN DARING SELAMA PANDEMIK COVID-19. *Profesi Pendidikan Dasar*, 7(1), 121–132. <https://doi.org/10.23917/ppd.v7i1.10973>
- Hanif, H., Ibrohim, I., & Rohman, F. (2016). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Biologi Materi Plantae Berbasis Inkuiri Terbimbing Terintegrasi Nilai Islam Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa Sma. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 1(11), 2163–2171-2171.
- Kazu, I. Y., & Demirkol, M. (2014). Effect of blended learning environment model on high school students' academic achievement. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 13(1), 78–87.
- Kuswana, W. S. (2013). *Taksonomi Berpikir*. PT Remaja Rosdakarya.
- Lestari, H. (2020). Literasi Sains Siswa Melalui Penerapan Model Pembelajaran Blended Learning Dengan Blog. *NATURALISTIC: Jurnal Kajian Penelitian Pendidikan Dan Pembelajaran*, 4(2b). <https://doi.org/10.35568/naturalistic.v4i2b.769>
- Lestari, H., Banila, L., & Siskandar, R. (2019). Improving Student'S Science Literacy Competencies Based on Learning Independence With Stem Learning. ...: *Jurnal Biologi Dan ...*, 14(2), 18–23. <http://jurnal.untirta.ac.id/index.php/bio didaktika/article/view/6134%0Ahttps://jurnal.untirta.ac.id/index.php/biodidaktika/article/download/6134/4331>
- Lestari, H., & Siskandar, R. (2020). Cultivating Green Behavior of Eco Literation-Based Elementary School Students during the COVID-19 Pandemic. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 7(1). <https://doi.org/10.29303/jppipa.v7i1.477>
- Lestari, H., Siskandar, R., & Rahmawati, I. (2020). Digital Literacy Skills of Teachers in Elementary School in The Revolution 4.0. *The 2ndInternational Conference on Elementary Education*, 2(1).
- Lestari, H., & Widodo, A. (2021). Peranan Model Pembelajaran Nature Of Sains Terhadap Peningkatan Pemahaman Sains Siswa Di Sekolah Dasar. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 7(1).

- <https://doi.org/10.31949/jcp.v7i1.2425>
Purwanto. (2013). *Evaluasi Hasil Belajar*. Pustaka Pelajar.
- Purwanto, N. (2006). *Prinsip-prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran* (Ke13 ed.). Remaja Rosdakarya.
- Richardson, J. W., Lingat, J. E. M., Hollis, E., College, R., & Pritchard, M. (2020). Shifting teaching and learning in online learning spaces: An investigation of a faculty online teaching and learning initiative. *Online Learning Journal*, 24(1). <https://doi.org/10.24059/olj.v24i1.1629>
- Sadler, T. D., & Zeidler, D. L. (2009). Scientific literacy, PISA, and socioscientific discourse: Assessment for progressive aims of science education. *Journal of Research in Science Teaching*, 46(8). <https://doi.org/10.1002/tea.20327>
- Setyosari, P. (2014). Menciptakan Pembelajaran Yang Efektif Dan Berkualitas Punaji Setyosari Jurusan Teknologi Pendidikan, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Negeri Malang Jl . Semarang No . 5 Malang Jawa Timur 65145 Creating The Effective And The Quality Of The Learning. *Jurnal Inovasi Dan Teknologi Pembelajaran*, 1(1), 20–30. <http://journal2.um.ac.id/index.php/jinotep/article/view/2103>
- Soler, R., Soler, J. R., & Araya, I. (2017). Subjects in the Blended Learning Model Design. Theoretical-Methodological elements. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 237. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2017.02.120>
- Sopandi, W. (2019). Sosialisasi dan Workshop Implementasi Model Pembelajaran RADEC Bagi Guru-Guru Pendidikan Dasar dan Menengah. *Pedagogia : Jurnal Pendidikan*, 8(1), 19–34. <https://doi.org/10.21070/pedagogia.v8i1.1853>
- Suwarna. (2016). *Materi untuk Ujian Kepribadian Kepala Sekolah Berprestasi*. Dinas Dikpora Yogyakarta.
- Trianto. (2013). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif Progresif*. Kencana Prenada Media Grup.
- Yuliati, Y. (2017). Literasi Sains Dalam Pembelajaran Ipa. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 3(2). <https://doi.org/10.31949/jcp.v3i2.592>