

IMPLEMENTASI STEM BERBANTUAN MEDIA PEMBELAJARAN GEOGEBRA TERHADAP KARAKTER KEINGINTAHUAN SISWA

Deviana

ITB STIKOM Bali
deviana@stikom-bali.ac.id

Abstrak

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh implementasi STEM berbantuan media pembelajaran geogebra terhadap karakter rasa ingin tahu siswa. Berdasarkan hasil pra survei, diketahui bahwa rasa ingin tahu siswa terhadap pembelajaran matematika masih rendah. Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan metode quasi eksperimen. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas X. Sampel diambil dengan menggunakan teknik probabilitas sampling yang terdiri dari dua kelas. Pengumpulan data dilakukan dengan tes hasil belajar dan angket rasa ingin tahu. Uji prasyarat analisis menggunakan uji normalitas Lilliefor dan uji homogenitas Bartlet. Pengujian hipotesis menggunakan uji ANOVA satu arah yang dilanjutkan dengan uji perbandingan. Pengujian hipotesis menggunakan one way ANOVA dengan taraf signifikan 5%. Hasil data anava satu arah diperoleh $x_1 = 12,62$ dan $x_2 = 3.09$ atau $x_1 > x_2$, maka H_0 ditolak. Hasil belajar rata-rata nilai yang menggunakan model pembelajaran STEM dibantu oleh media pembelajaran geogebra lebih tinggi dibandingkan kelas yang menggunakan model pembelajaran konvensional. Rasa ingin tahu diukur dengan angket setelah belajar dengan model pembelajaran STEM berbantuan media pembelajaran geogebra memperoleh hasil 72% dengan kategori tinggi. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh positif implementasi pembelajaran STEM berbantuan media pembelajaran geogebra terhadap rasa ingin tahu siswa.

Kata Kunci: STEM, Geogebra, Karakter, Keingintahuan

Abstract

This research was conducted to determine the implementation of STEM assisted by Geogebra learning media on students' curious character. Based on the pre-survey results, it is known that students' curiosity about learning mathematics is still low. This type of research is quantitative research with a quasi-experimental method. The population in this study were class X students. The sample was taken using a probability sampling technique consisting of two classes. Data collection was carried out using learning outcomes tests and curiosity questionnaires. Test the prerequisites for analysis using the Lilliefor normality test and the Bartlet homogeneity test. Hypothesis testing uses a one-way ANOVA test followed by a comparison test. Hypothesis testing uses one way ANOVA with a significance level of 5%. The results of the one-way ANOVA data obtained $x_1 = 12,62$ and $x_2 = 3.09$ or $x_1 > x_2$, so H_0 was rejected. The average learning outcomes that use the STEM learning model assisted by Geogebra learning media are higher than classes that use conventional learning models. Curiosity was measured using a questionnaire after studying with the STEM learning model assisted by Geogebra learning media, obtaining results of 72% in the high category. Based on these results, it can be concluded that there is a positive influence of the implementation of STEM learning assisted by Geogebra learning media on students' curiosity.

Keywords: STEM, Geogebra, Character, Curiosity

PENDAHULUAN

Matematika seringkali dikatakan sebagai ilmu yang menjadi induk dari semua ilmu pengetahuan. Sehingga, matematika memiliki peranan yang sangat penting dalam

berbagai aspek kehidupan, karena banyak permasalahan dalam kehidupan sehari-hari yang dapat diselesaikan dengan matematika. Oleh sebab itu, matematika diajarkan pada setiap jenjang pendidikan dimulai dari

sekolah dasar hingga perguruan tinggi. Namun, matematika merupakan pelajaran yang kurang menyenangkan bagi beberapa siswa. Karena hal tersebut siswa jadi malas-malasan untuk belajar dan hanya menerima apa yang diberikan dan tidak ingin untuk mencari lebih dari apa yang diberikan gurunya (Nugroho, Badawi, & Prihatmojo, 2021). Selain hal yang dijelaskan diatas, berdasarkan hasil wawancara awal terhadap siswa, pembelajaran yang monoton tanpa adanya bantuan media pembelajaran juga menjadi salah satu hal yang membuat siswa menjadi tidak termotivasi untuk belajar. Dengan belajar yang hanya menggunakan bahan ajar berupa buku saja membuat siswa cepat bosan dan tidak bisa mengeksplorasi ide-ide yang mereka punya. Hal ini tentunya sangat merugikan diri mereka sendiri, apalagi di jaman yang terus menuntut kita untuk terus belajar dan terampil. Berkembangnya era revolusi industri 4.0 menuntut siswa untuk dapat menguasai berbagai keterampilan. Keterampilan tersebut dikenal dengan keterampilan abad 21. Keterampilan abad 21 wajib dikuasai oleh siswa agar pada masa yang akan datang peserta didik mampu bersaing secara global. Salah satu pendekatan pembelajaran yang mendukung pencapaian keterampilan abad 21 adalah pendekatan STEM (Peters-burton & Stehle, 2019). STEM adalah singkatan dari *Science, Technology, Engineering, dan Mathematics*. STEM adalah pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan keempat bidang tersebut dalam konteks nyata dan relevan. STEM juga merupakan suatu pendekatan dalam mengatasi permasalahan di dunia nyata dengan menuntun pola pikir siswa layaknya insinyur dan ilmuwan berpikir.

STEM melibatkan kemampuan “4C” dalam pembelajaran, seperti *creativity* (kreativitas), *critical thinking* (berpikir kritis), *collaboration* (kolaborasi), dan *communication* (komunikasi) (Ima, 2018). Pendekatan STEM dapat membantu siswa

agar lebih baik dalam memecahkan masalah, termotivasi dalam pembelajaran, menunjukkan sikap yang lebih positif, dan meningkatkan pencapaian dalam matematika dan sains (English & King, 2015). Pada prakteknya, pembelajaran berbasis STEM mengacu pada pendekatan pembelajaran yang mengeksplorasi paling tidak dua bidang STEM atau lebih (Parenti et al., 2017). Pendidikan STEM saat ini memainkan peran penting dalam pendidikan modern bagi negara untuk tetap mengikuti persaingan dalam ekonomi global. Dengan penerapan pendidikan STEM dapat mengembangkan proses berpikir ilmiah siswa terhadap permasalahan yang harus dipecahkan, STEM juga baik untuk perkembangan anak di masa depan (Arisya, et al., 2021). Siswa akan terlatih untuk berpikir logis, kreatif, dan disiplin (Firat, 2020). STEM digunakan untuk mengatasi situasi dunia nyata melalui sebuah desain berbasis proses pemecahan masalah seperti yang digunakan oleh insinyur dan ilmuwan. Adapaun manfaat pendidikan STEM dapat melatih siswa menjadi (1) pemecah masalah, (2) penemu, (3) innovator, (4) mandiri, (5) pemikir logis, (6) melek teknologi, (7) mampu menghubungkan budaya dan sejarahnya dengan pendidikan dan (8) mampu menghubungkan pendidikan STEM dengan dunia kerja (Musnidar, 2018).

Peran teknologi dalam kegiatan ini yaitu sebagai sumber rujukan tidak terbatas dan alat bantu siswa untuk memahami konsep sehingga mampu menyelesaikan permasalahan yang diberikan. Pembelajaran STEM dengan memanfaatkan teknologi merupakan proses yang memungkinkan siswa mengakses *software* Geogebra dan hal ini memberikan berbagai keuntungan penting. Salah satunya membantu meningkatkan motivasi siswa dengan berbagai rujukan yang ada dan membantu siswa dalam memecahkan masalah.

GeoGebra bisa dimanfaatkan sebagai media pembelajaran matematika untuk mendemonstrasikan atau memvisualisasikan konsep-konsep matematis serta sebagai alat bantu untuk mengkonstruksi konsep-konsep matematis yang sifatnya abstrak. Secara umum Geogebra akan menyediakan pengalaman langsung siswa dalam belajar. Geogebra dengan visualisasinya memungkinkan siswa untuk lebih memahami konsep matematika. Geogebra merupakan software dinamis yang menggabungkan geometri, aljabar dan kalkulus (Hohenwarter & Judith, 2009). Dengan pemanfaatan Geogebra ini diharapkan dapat memunculkan keaktifan siswa dan dapat menambah variasi, motivasi, dan minat dalam proses pembelajaran.

Ketersediaan media pembelajaran Geogebra sebagai hasil perkembangan dunia teknologi informasi memungkinkan siswa belajar secara optimal (Suhaifi, et al., 2022). Akses informasi dapat terjadi tanpa terkendala tempat, jarak dan waktu. Keadaan inilah yang menjadikan media pembelajaran Geogebra lebih unggul sebagai sumber informasi tak terbatas dibandingkan dengan sumber informasi lainnya. Melalui pembelajaran dengan media geogebra harapannya agar siswa lebih termotivasi dan terbentuk karakternya. Karena, pendidikan karakter pada saat ini memang sangat menjadi fokus pembicaraan. Aspek yang menjadi fokus utama dari kegiatan pembelajaran sekolah berdasarkan tujuan pendidikan nasional adalah pembentukan karakter. Kegiatan pembentukan karakter tersebut kemudian dikenal dengan pendidikan karakter (Ningrum, et al., 2019). Dengan adanya pendidikan karakter tentunya diharapkan mampu menghasilkan siswa yang lebih berkualitas. Salah satu dari ke-18 karakter yang diamati adalah karakter rasa ingin tahu atau keingintahuan (Maryati & Priatna, 2018). Dengan, karakter

keingintahuan diharapkan peserta didik suka pada tantangan, berinovasi dan kreatif menciptakan sesuatu yang dapat membanggakan dirinya, keluarga, dan negara.

Keingintahuan merupakan kesenangan bawaan terhadap pembelajaran dan pengetahuan, tanpa mengharapkan keuntungan apa pun (Maryati & Priatna, 2018). Keingintahuan juga dapat diartikan sebagai dorongan internal serta respons terhadap isyarat eksternal (stimulus yang ditimbulkan). Sebuah studi oleh (Ningrum, et al., 2019), telah menemukan bahwa semakin besar rasa ingin tahu, semakin banyak sumber daya (waktu) yang rela dihabiskan siswa untuk mencari tahu, dan semakin besar kemungkinan mereka akan mengingat informasi itu kelak. Selain itu, rasa ingin tahu adalah suatu emosi alami yang ada pada dalam diri manusia yang mana adanya keinginan untuk menyelidiki dan mencari tahu lebih dalam mengenai suatu hal yang dipelajarinya (Ningrum, et al., 2019).

Sebelumnya telah dilakukan penelitian oleh (Deviana, 2023) yang membahas mengenai Penerapan STEM Berbantuan Media Pembelajaran Geogebra Terhadap Motivasi Belajar Siswa. Rasa ingin tahu sangat erat kaitannya dengan motivasi belajar, jika motivasi belajar siswa tinggi tentunya didukung juga oleh rasa ingin tahu yang tinggi. Sehingga dengan menerapkan pembelajaran STEM berbantuan geogebra diharapkan siswa memiliki rasa ingin tahu yang cukup tinggi untuk belajar matematika. Percaya diri adalah karakter yang penting ditanamkan agar mereka menjadi generasi yang tidak mudah dipengaruhi hal-hal negatif di sekitarnya, optimis, dan tegar dalam menghadapi berbagai masalah dengan kemampuannya sendiri.

Pembelajaran yang hanya memberikan informasi kepada siswa tidak akan efektif dalam memunculkan rasa ingin tahu. Harapannya dengan dikembangkannya

karakter keingintahuan siswa menjadi suka pada tantangan, berinovasi dan kreatif menciptakan sesuatu yang dapat membanggakan dirinya, keluarga, dan negara. Karakter ini sangat penting ditanamkan dan dikembangkan dalam diri peserta didik, mengingat di era globalisasi saat ini sangat diperlukan adanya SDM yang mampu bersaing. Mengingat karakter seperti ini tidak muncul serta merta, tetapi harus dibina secara dini. Oleh karena itu, teknik yang bisa dilakukan peserta didik adalah menyajikan hal-hal yang bersifat kontradiktif, dan ataul melalui pelbellajaran berbasis penyelidikan dan pembelajaran berbasis masalah. Selain itu, rasa ingin tahu terkait erat dengan dorongan intrinsik siswa untuk memahami dunia di sekitar mereka sehingga proses pembelajaran yang terlalu terkendali oleh pendidik tidak menyisakan ruang bagi peserta didik dalam mendorong rasa ingin tahunya. Berdasarkan penjelasan diatas, serta didukung oleh penelitian-penelitian sebelumnya, maka peneliti mengkaji mengenai implementasi STEM berbantuan media pembelajaran geogebra terhadap karakter keingintahuan siswa.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif. Jenis penelitian ini merupakan eksperimen semu (*quasi experiment*) yang dapat digunakan untuk melihat pengaruh yang ditimbulkan dari perlakuan berbeda yang diberikan pada masing-masing kelompok, dimana peneliti tidak dapat melngontrol semula variabel dan kondisi eksperimeln secara ketat (Sulharta et al., 2017). Dalam penelitian ini, hipotesis disusun oleh peneliti berdasarkan landasan teori yang kuat dan didukung hasil-hasil penelitian yang relevan. Hipotelsis dalam penelitian ini adalah:

$H_0: \mu_1 = \mu_2$ (tidak terdapat perbedaan hasil belajar yang menggunakan model pembelajaran STEM dibantu oleh media pembelajaran geogebra dibandingkan kelas yang menggunakan model pembelajaran

konvensional)

$H_0: \mu_1 \neq \mu_2$ (terdapat perbedaan hasil belajar yang menggunakan model pembelajaran STEM dibantu oleh media pembelajaran geogebra dibandingkan kelas yang menggunakan model pembelajaran konvensional).

Rancangan penelitian yang digunakan adalah *post test only control group design*. Peneliti menggunakan rancangan ini karena dianggap desain eksperimen paling sederhana tetapi cukup kuat dan dapat dipertanggungjawabkan hasilnya. Dalam rancangan ini kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol tidak dipilih secara random. Dalam rancangan ini baik kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol dibandingkan (Sa'adah, et al., 2017). Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes hasil belajar untuk mengukur seberapa jauh pencapaian dan pemahaman siswa setelah belajar dengan STEM berbantuan media pembelajaran geogebra dan kuesioner untuk mengukur sejauh mana rasa ingin tahasiswa. Data analisis menggunakan uji *One Way Anova*. Tujuan menggunakan uji anova satu arah adalah untuk membandingkan dua rata-rata atau lebih yang akan digunakan untuk menguji kemampuan generalisasi pada penelitian yang dilakukan. Selanjutnya uji *OneWay Anova* untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan hasil belajar yang menggulakan model pembelajaran STEM dibant oleh media pembelajaran geogebra dibandingkan kelas yang menggunakan model pembelajaran konvensional.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

STEM adalah salah satu pendekatan dalam pembelajaran yang menterintegrasikan antara Sains, Teknologi, Teknik, dan Matematika (Winarni, et al., 2016). STEM digunakan untuk mengaitkan serta mengintegrasikan ilmu yang sudah dipelajari di bangku sekolah dengan berbagai hal yang terkait dalam kehidupan

nyata (Izzati et al., 2019). Sejalan dengan penelitian Kholifah (2018) menyatakan bahwa pendidikan STEM dapat menanamkan teknik pemecahan masalah yang kreatif serta dapat menimbulkan kreativitas dan rasa ingin tahu pada siswa, dengan demikian hasil penelitian ini membuktikan pendapat STEM bahwa STEM memberikan kesempatan bagi para pengajar untuk menanamkan rasa ingin tahu dan kreativitas kepada peserta didik. Harapannya dengan implementasi STEM pada pembelajaran matematika mampu meningkatkan keterampilan abad ke-21, seperti kemampuan berpikir kritis, kreatif, kolaborasi, dan pemecahan masalah. Selain itu, pendekatan STEM bertujuan untuk mempersiapkan siswa berkarir di bidang teknologi, sains, dan rekayasa.

Model pembelajaran STEM pada penelitian ini diterapkan dengan bantuan media pembelajaran geogebra, dimana siswa menyusun potongan-potongan geogebra hingga tersusun suatu permasalahan yang harus diselesaikan oleh siswa. Geogebra sangat bermanfaat untuk mendemonstrasikan atau memvisualisasikan konsep-konsep matematis serta sebagai alat bantu untuk mengkonstruksi konsep-konsep matematis.

Data hasil belajar diperoleh dari tes pada saat akhir penelitian (*post test*). Data berupa skor hasil belajar siswa yang diperoleh dari kedua kelas dilakukan dengan menghitung uji prasyarat yaitu uji normalitas dan uji homogenitas, serta uji hipotesis yaitu uji anava satu arah. Pada perhitungan uji prasyarat uji normalitas diperoleh pada kelas eksperimen 0,192 dan kelas kontrol 0,077 yang artinya lebih besar dari 0,05. Dari kedua nilai yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa populasi dikatakan berdistribusi normal. Uji prasyarat dilanjutkan dengan uji homogenitas, kedua kelas memiliki nilai sebesar 0,272 yang artinya lebih besar dari 0,05 artinya kedua sampel berasal dari populasi yang sama

(homogen). Uji prasyarat yang dilakukan diperoleh hasil populasi berdistribusi normal dan homogen, sehingga dilanjutkan dengan uji anava satu arah.

Dari hasil uji *one way anava* maka diperoleh kesimpulan H_0 ditolak dan H_a diterima yang dapat didefinisikan terdapat pengaruh model pembelajaran STEM berbantuan media pembelajaran geogebra terhadap rasa keingintahuan siswa. Berdasarkan hasil dari uji *one way Anova* yang diperoleh dari nilai *posttest* hasil belajar siswa sebesar 0,000 lebih kecil dari 0,05.

Dalam pelaksanaan kegiatan membentuk karakter rasa ingin tahu siswa dapat dilihat dari hasil persebaran angket. Angket disebarkan saat akhir pembelajaran guna mengetahui bagaimana rasa ingin tahu mahasiswa setelah belajar dengan STEM berbantuan media pembelajaran geogebra. Berdasarkan hasil angket dapat disimpulkan bahwa indikator dari karakter rasa ingin tahu dalam sudah berjalan sangat baik, hal ini dapat dilihat dari hasil angket yang telah diisi oleh siswa. Hasil angket menunjukkan persentase 89% yang dapat dikategorikan bahwa hasilnya sangat baik. Hasil angket menunjukkan bahwa siswa sudah mulai menggemari belajar matematika. Dengan senangnya siswa dalam pembelajaran matematika dengan media pembelajaran geogebra dan implementasi dari STEM, hal ini berpengaruh pada karakter rasa ingin tahu siswa.

Berdasarkan hasil dari *post test* dan hasil angket rasa ingin tahu maka dapat disimpulkan implementasi STEM berbantuan media pembelajaran geogebra terhadap rasa ingin tahu siswa mendapatkan respon yang positif. Hal ini juga didukung dengan antusias siswa dalam pembelajaran, tidak malu lagi untuk menanyakan hal yang kurang dimengerti, dan mau mengerjakan soal-soal yang diberikan sampai tuntas.

SIMPULAN

Berdasarkan keseluruhan rangkaian mulai dari perencanaan, pelaksanaan, hingga tahap analisis data dan uji hipotesis, peneliti dapat menyimpulkan bahwa terdapat pengaruh model pembelajaran STEM berbantuan media pembelajaran geogebra terhadap karakter rasa ingin tahu siswa. Karakter rasa ingin tahu siswa yang menggunakan model pembelajaran STEM berbantuan media pembelajaran geogebra lebih baik dibandingkan siswa yang dibelajarkan pada kelas konvensional. Hasil belajar siswa yang menggunakan model pembelajaran STEM lebih baik dan meningkat dibandingkan siswa dengan model pembelajaran konvensional. Oleh karena itu, peneliti selanjutnya diharapkan dapat menggunakan model pembelajaran STEM berbantuan media pembelajaran geogebra untuk meningkatkan rasa ingin tahu khususnya bagi siswa yang memiliki kemampuan rendah dalam memahami konsep matematika dengan lebih memperhatikan keterkaitannya dengan masing-masing bidang ilmu pengetahuan, teknologi, dan ilmu pengetahuan. teknik dan matematika. Peneliti pun perlu melakukan praktik langsung agar mahasiswa mampu memahami dan menerapkan langsung pada masing-masing bidang STEM. Peneliti selanjutnya juga diharapkan dapat menerapkan model pembelajaran STEM berbantuan media pembelajaran puzzle pada kemampuan matematika lainnya dalam proses pembelajaran.

REFERENSI

- Arisya, F., Haryati, S. & Holiwarni, B. (2021). Pengembangan Modul Berbasis Stem (Science, Technology, Engineering and Mathematics) Pada Materi Sifat Koligatif Larutan. *Jurnal Pendidikan Kimia Universitas Riau*, 6(1), 551–556. doi: 10.33578/jpk-unri.v6i1.7787.
- Deviana. (2023). Penerapan Stem Berbantuan Media Pembelajaran Geogebra Terhadap', 5(1), 663–670.
- English, L. D. & King, D. T. (2015). STEM learning through engineering design: fourth-grade students' investigations in aerospace. *International Journal of STEM Education*, 2(1). doi: 10.1186/s40594-015-0027-7.
- Firat, E. A. (2020). Science, Technology, Engineering, and Mathematics Integration: Science Teachers' Perceptions and Beliefs. *Science Education International*, 31(1), 104–116. doi: 10.33828/sei.v31.i1.11.
- Izzati, N., Tambunan, L.S., Susanti., & Siregar, N.A.R. (2019). Pengenalan Pendekatan STEM sebagai Inovasi Pembelajaran Era Revolusi Industri 4.0. *Jurnal Anugerah*, 1(2), 83–89. doi: 10.31629/anugerah.v1i2.1776.
- Maryati, I. & Priatna, N. (2018). Integrasi Nilai-Nilai Karakter Matematika Melalui Pembelajaran Kontekstual. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(3), 333–344. doi: 10.31980/mosharafa.v6i3.322.
- Musnidar, L. (2018). Pengaruh Penerapan Pembelajaran Stem (Science , Technology , Engineering , Mathematics) Terhadap Keterampilan Creatif Problem Solving Dan Komunikasi Siswa, *Prosiding SEMNAS MIPA IV*, pp. 174–179.
- Ningrum, C. H., Fajriyah, K. & Budiman, M. A. (2019). Pembentukan Karakter Rasa Ingin Tahu Melalui Kegiatan Literasi. *Indonesian Values and Character Education Journal*, 2(2). doi: 10.23887/Ivcej.V2i2.19436.
- Nugroho, P. B., Badawi, B. & Prihatmojo, A. (2021). Pengembangan Bahan Ajar Berbentuk Video Pembelajaran Berbasis Data Covid-19 Untuk Meningkatkan Kewaspadaan Mahasiswa Terhadap Hoaks. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 10(2),

467. doi: 10.24127/ajpm.v10i2.3519.
- Nur Kholifah, I., Maryanto, A. & Eko Widodo, D. (2018). Pengaruh Pembelajaran IPA berbasis STEM Terhadap Sikap Ingin Tahu dan Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta Didik. *E- Jurnal Pendidikan*, 7(3), 129.
- Peters-burton, E. E. and Stehle, S. M. (2019). Developing student 21 st Century skills in selected exemplary inclusive STEM high schools. *International Journal of STEM Education*, 1, 1–15.
- Sa'adah, F. N., Widiharih, T. & Rahmawati, R. (2017). Analisis Kovarian Pada Rancangan Bujursangkar Graeco Latin. *Jurnal Gaussian*, 6(1), 31–40. Available at: <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/gaussian>.
- Suhaifi, A., Rufi'i, R. and Karyono, H. (2022). Pengaruh Penggunaan Aplikasi Geogebra Terhadap Hasil Belajar Matematika. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 8(2), 220–230.
- Suharta, I. G. P., Sudiarta, I.G.P., Astawa, I.W.P, & Sariyasa. (2017). Pelatihan Pembelajaran Matematika Realistik Bagi Guru-Guru Sd Gugus 6 Kecamatan Baturiti. *International Journal of Community Service Learning*, 1(3), p. 139. doi: 10.23887/ijcsl.v1i3.12842.
- Winarni, J., Zubaidah, S. & H, S. K. (2016) 'STEM: apa, mengapa, dan bagaimana', *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA Pascasarjana UM*, pp. 976–984.