

PROFESIONALISME (BELIEF DAN ATTITUDE) GURU MATEMATIKA SEKOLAH MENENGAH ATAS TERHADAP TECHNOLOGY DALAM PEMBUATAN E-COMIC MATEMATIKA

Yulyanti Harisman¹⁾, Fitrani Dwina²⁾, Minora Longgom Nasution³⁾,
Hafizatunnisa⁴⁾, Pipin Sumarni⁵⁾, Hamdani Syaputra⁶⁾

¹⁾ Universitas Negeri Padang, Jl. Prof. Dr. Hamka, Padang;
yulyanti_h@unp.fmipa.ac.id

²⁾ Universitas Negeri Padang, Jl. Prof. Dr. Hamka, Padang;
fitrani_mat@fmipa.unp.ac.id

³⁾ Universitas Negeri Padang, Jl. Prof. Dr. Hamka, Padang;
minora_math@fmipa.unp.ac.id

⁴⁾ Universitas Negeri Padang, Jl. Prof. Dr. Hamka, Padang;
hafizatunnisa371@gmail.com

⁵⁾ Universitas Negeri Padang, Jl. Prof. Dr. Hamka, Padang;
pipinmath3@gmail.com

⁶⁾ Universitas Negeri Padang, Jl. Prof. Dr. Hamka, Padang;
hamdanisyaputra95@gmail.com

Abstrak

Keyakinan dan sikap guru terhadap teknologi menjadi profesionalisme guru yang diamati pada penelitian ini. Pixton menjadi aplikasi yang digunakan dalam pembuatan e-comic matematika. Penelitian ini merupakan penelitian survei untuk melihat ketertarikan guru terhadap aplikasi pixton dalam pembuatan e-comic matematika. Dua puluh guru matematika Sekolah Menengah Pertama (SMA) dari 8 Sekolah berbeda dipilih sebagai subjek penelitian. Pada awal penelitian guru diberikan pelatihan tentang pembuatan e-comic dengan aplikasi Pixton. Pelatihan dilaksanakan selama empat hari. Saat pelatihan guru direkam, diamati, dan diwawancarai. Diperoleh 97% keyakinan guru terhadap aspek budaya teknologi dalam membuat e-comic dan 92% kebermanfaatan e-comic bagi siswa. Selain itu, 95% guru memberikan perhatian yang baik dan 92% memberikan partisipasi yang baik selama pelatihan.

Kata Kunci: profesionalisme guru, keyakinan, sikap, teknologi, e-comic matematika

Abstract

Teachers' beliefs and attitudes toward technology determine teacher professionalism observed in this research. Pixton is an application used in making mathematics e-comics. This research is survey research to see teachers' interest in the Pixton application in making mathematics e-comics. Twenty junior high school (SMA) mathematics teachers from eight different schools were selected as research subjects. At the start of the research, teachers were given training on making e-comics using the Pixton application. The training was carried out for four days. During teacher training, teachers are recorded, observed, and interviewed. It was found that 97% of teachers believed in the cultural aspects of technology in making e-comics and 92% of the benefits of e-comics for students. Apart from that, 95% of teachers provided good attention and 92% provided good participation during the training.

Keywords: teacher professionalism, beliefs, attitudes, technology, e-comic mathematics

1. Pendahuluan

Saat ini teknologi menjadi alat yang dapat memfasilitasi pembelajaran dan membantu siswa mengembangkan keterampilannya. Guru sudah mulai mengintegrasikan teknologi pada pembelajaran (Admiraal et al., 2017; Dong et al., 2020; Donnelly et al., 2011; Farjon et al., 2019; Mukminin et al., 2019). Sebab guru percaya bahwa teknologi menjadikan pembelajaran lebih efisien dan produktif (Admiraal et al., 2017; Chitnis, 2016; Mertala, 2019; Muralidharan et al., 2019; Tarhini et al., 2015; Yilmaz, 2016). Kepercayaan guru terhadap teknologi menjadi salah satu faktor penggunaan teknologi (Miranda & Russell, 2012; Ottenbreit-Leftwich et al., 2010).

Selain itu, efektivitas pembelajaran di era digital ini juga dipengaruhi oleh sikap guru terhadap teknologi. Sikap positif guru terhadap teknologi menjadi penentu keberhasilan penerapan teknologi pada pembelajaran (Huang & Liaw, 2005; Rosidin, 2019; van Braak et al., 2004). Selain itu, Xu et al. (2022) juga menyatakan bahwa sikap guru berdampak yang signifikan terhadap proses pembelajaran, kepribadian, sikap, dan perilaku siswa (Blazar, 2018; Ulug et al., 2011).

Dengan demikian, guru harus memiliki keyakinan dan sikap yang positif terhadap teknologi. Menurut Xu et al (2022) jika guru menunjukkan keyakinan dan sikap yang negatif mengakibatkan rendahnya kemampuan, sikap, dan prestasi belajar siswa (Aalderen-Smeets & Molen, 2015; Osborne et al., 2003; Ualesi & Ward, 2018).

Selain itu masih ada guru yang menunjukkan keyakinan dan sikap negatif terhadap teknologi. Guru tidak mendapatkan keuntungan jika memanfaatkan teknologi dalam pembelajaran (Ertmer et al., 2012; Heitink et al., 2016). Keputusan guru menggunakan teknologi juga berdasarkan apakah teknologi membantu atau sebaliknya menghalangi tercapainya tujuan pedagogi yang dianggap penting (Mertala, 2019; Ottenbreit-Leftwich et al., 2010).

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Canals & Al-Rawashdeh (2019) dan Eickelmann & Vennemann (2017), para peneliti menyelidiki hubungan antara keyakinan dan sikap guru terhadap penggunaan teknologi dalam pembelajaran. Hasil penelitiannya dari tiga negara (Republik Ceko, Jerman, dan Norwegia) mengelompokkan guru menjadi lima kelompok, yaitu: ICT enthusiasts, partial ICT enthusiasts, information focused teachers, partial doubters with some hope, and doubters expressing rejection (Eickelmann & Vennemann, 2017). Penelitian ini bertujuan untuk melihat ketertarikan guru terhadap teknologi dalam pembuatan e-comic matematika.

2. Metode

Penelitian ini merupakan penelitian dengan metode survei. Pada penelitian ini, tergabung dua puluh orang guru matematika dari 8 Sekolah Menengah Pertama (SMA) di Pasaman Sumatera Barat yang

dipilih sebagai subjek pada penelitian. Rangkaian kegiatan pada penelitian ini adalah guru melakukan pelatihan terkait penggunaan aplikasi Pixton dalam pembuatan e-comic matematika kemudian membuat e-comic matematikanya secara mandiri. Pelatihan ini dilaksanakan selama empat hari.

Setelah pelatihan, guru mengisi angket dengan indikator mengukur keyakinan dan sikap guru terhadap teknologi pada pelatihan aplikasi pixton pembuatan e-comic matematika, kemudian dilanjutkan wawancara dengan tiga orang guru. Partisipasi dan perhatian guru yang diukur pada penelitian ini. Instrumen pengumpulan data dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengumpulan data

Aspek Penilaian	Instrumen
Keyakinan Guru	Angket dan wawancara
Sikap Guru	Angket

Sumber: Harisman et al. (2022)

Selain itu, indikator untuk mengukur keyakinan guru terhadap teknologi dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Indikator angket keyakinan guru

No	Aspek keyakinan guru
a	Keyakinan guru tentang pembelajaran tentang keterlibatan teknologi dalam pembelajaran matematika.
b	Keyakinan guru terhadap siswa dalam pembelajaran tentang keterlibatan teknologi dalam pengajaran matematika
c	Keyakinan guru terhadap pengetahuan matematika untuk pembelajaran tentang keterlibatan teknologi dalam pembelajaran matematika.

Sumber: Harisman et al. (2022)

Sementara itu, pernyataan yang ada pada angket yang mengukur sikap guru terhadap teknologi dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kegiatan Penelitian Pendahuluan

No	Contoh Pernyataan dari Kuesioner Sikap
a	Pelatihan menggunakan aplikasi pixton adalah hal baru bagi saya
b	Saya sangat tertarik dengan aplikasi pixton setelah pameri menjelaskannya
c	Saya hanya berbicara/chatting ketika pembicara menjelaskan materi tentang aplikasi Pixton
d	Saya sering bertanya kepada pembicara apakah saya tidak mengetahui fitur tertentu dalam aplikasi pixton
e	Saya tidak dapat mengikuti instruksi modul yang disediakan dalam kegiatan ini
f	Saya akan menggunakan aplikasi ini untuk membantu siswa saya memecahkan masalah jika diperlukan.

Sumber: Subhan et al. (2020)

Analisis angket dilakukan dengan persentase sederhana yaitu skor total dibagi skor maksimal dikalikan seratus persen. Selain angket, hasil

penelitian diperoleh juga dari wawancara dengan guru. Contoh pertanyaan pada pedoman wawancara dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Contoh Pertanyaan Wawancara

No	Contoh Pertanyaan Dari Wawancara
a	Menurut Anda, apakah budaya teknologi menjadi salah satu kompetensi yang harus dimiliki guru saat ini?
b	Menurut Anda, apakah budaya teknologi merupakan kebiasaan dalam menyampaikan pesan, pendapat, dan membuat dokumentasi yang sangat bermanfaat?
c	Apakah menurut Anda budaya teknologi dalam pembuatan E-comics dapat dilatih dan dikembangkan?
d	Menurut Anda apakah bahan ajar berbasis TPACK menggunakan aplikasi Pixton untuk membuat e-komik matematika merupakan salah satu kompetensi yang harus dimiliki guru?
e	Menurut Anda apakah e-comics dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan sistematis siswa?

3. Hasil dan Pembahasan

Analisis angket dilakukan dengan persentase sederhana yaitu skor total dibagi skor maksimal dikalikan seratus persen. Analisis hasil angket keyakinan dan sikap guru terhadap teknologi dapat dilihat pada Tabel 5 dan Tabel 6.

Tabel 5. Analisis Hasil Angket Keyakinan Guru

No	Pernyataan Quisioner	Aspek	Persentase total skor dibagi dengan skor maksimum
1	Pernyataan 1	Budaya Teknologi	99%
2	Pernyataan 2	Menghasilkan E-Comic	98%
3	Pernyataan 3	Budaya Teknologi	96%
4	Pernyataan 4	Menghasilkan E-Comic	98%
5	Pernyataan 5	Budaya Teknologi	92%
6	Pernyataan 6	Menghasilkan E-Comic	97%
7	Pernyataan 7	Manfaat E-Comic Bagi Pelajar	96%
8	Pernyataan 8	Manfaat E-Comic Bagi Pelajar	96%
9	Pernyataan 9	Manfaat E-Comic Bagi Pelajar	97%

Berdasarkan Tabel 5 dapat disimpulkan persentase aspek budaya teknologi dalam membuat e-comic adalah 97% dan kebermanfaatan e-comic bagi siswa adalah 92%. Dengan demikian, keyakinan guru terhadap teknologi khususnya aplikasi pixton dalam pembuatan e-comic matematika termasuk kategori tinggi.

Tabel 6 Analisis Hasil Angket Sikap Guru

No	Pernyataan Quisioner	indikator	Persentase total skor dibagi dengan skor maksimum
1	Pernyataan 1	Perhatian	97%
2	Pernyataan 2	Perhatian	99%
3	Pernyataan 3	Perhatian	97%
4	Pernyataan 4	Perhatian	95%
5	Pernyataan 5	Perhatian	89%
6	Pernyataan 6	Partisipasi	83%
7	Pernyataan 7	Partisipasi	85%
8	Pernyataan 8	Perhatian	93%
9	Pernyataan 9	Partisipasi	92%
10	Pernyataan 10	Partisipasi	88%
11	Pernyataan 11	Partisipasi	96%
12	Pernyataan 12	Partisipasi	100%
13	Pernyataan 13	Perhatian	94%
14	Pernyataan 14	Perhatian	96%
15	Pernyataan 15	Partisipasi	95%
16	Pernyataan 16	Partisipasi	99%

Berdasarkan Tabel 6 dapat disimpulkan persentase indikator perhatian adalah 95% dan indikator partisipasi adalah 92%. Dengan demikian, perhatian dan partisipasi guru terhadap teknologi dalam pelatihan aplikasi pixton dalam pembuatan e-comic matematika termasuk kategori tinggi.

Setelah pelatihan aplikasi pixton, wawancara dilakukan pada tiga orang guru. Berikut tanggapan guru selama wawancara.

- Peneliti : Apakah menurut Ibu budaya teknologi adalah salah satu kompetensi yang harus dimiliki guru pada saat sekarang ini?
 Guru : Menurut saya, karena sekarang kita berada pada zaman digital, sangat perlu sekali menguasai teknologi apalagi bagi saya seorang guru dan juga harus mengaplikasikan pembelajaran itu dengan beberapa aplikasi sebagai media pembelajaran. Contohnya yang pernah saya gunakan adalah canva, geogebra, kemudian kalkulator *scientific*.

Berdasarkan wawancara, guru yakin bahwa teknologi menjadi salah satu kompetensi yang harus dimiliki guru. Guru yang lain juga memberikan komentar tentang pelatihan. Berikut akan disajikan jawaban guru.

- Peneliti : Apakah menurut Ibu budaya teknologi dalam membuat E-comic dapat dilatih dan ditumbuhkembangkan?
 Guru : Ya, setuju sekali. Seperti yang saya rasakan sendiri di bimtek ini, awalnya hanya membuat sekedarnya saja. Tapi setelah melihat teman-teman yang lain tampil dengan karyanya, memunculkan ide-ide baru juga bagi saya.

Berdasarkan hasil penelitian yang dikumpulkan melalui angket dan wawancara diperoleh bahwa guru menunjukkan keyakinan dan sikap yang baik terhadap teknologi dalam pembuatan e-comic matematika. Fakta tersebut berkorelasi dengan pernyataan Reinhold bahwa 94% guru menyatakan pentingnya bagi mereka menggunakan komputer dalam pembelajaran matematika (Reinhold et al., 2021). Hatzigianni juga menyatakan bahwa guru-guru anak usia dini kini menggunakan teknologi setiap hari dan banyak di antara mereka yang terbuka terhadap kemungkinan untuk menggunakannya bersama anak-anak (Hatzigianni & Kalaitzidis, 2018). Dalam beberapa penelitian guru lebih percaya diri dalam penggunaan teknologi secara pribadi dan lebih terbuka terhadap perubahan (Kerckaert et al., 2015; Palaiologou, 2016).

Sikap guru prasekolah terhadap teknologi juga menjadi perhatian. Sebab, mereka menjadi pemegang utama terhadap pembelajaran anak-anak (Mccarrick & Li, 2007). Penggunaan teknologi oleh guru prasekolah adalah untuk mempersiapkan rencana pembelajaran dan kegiatan bermusik (Konca et al., 2016). Sikap guru ini mampu mempengaruhi dan meningkatkan motivasi belajar anak-anak (Yurt & Cevher-Kalburan, 2011). Selain itu, penggunaan teknologi dalam pendidikan prasekolah penting untuk perkembangan guru dan anak (Konca et al., 2016; Plowman et al., 2011).

Berdasarkan penjabaran sebelumnya, dapat dipahami jika sikap guru terhadap teknologi positif, maka guru dengan mudah menyesuaikan diri menggunakan teknologi pada pembelajarannya (Ardıç, 2021). Penelitian lain menyimpulkan bahwa sikap guru terhadap teknologi memiliki pengaruh positif untuk meningkatkan kompetensi pengetahuan pedagogi teknologi (Buabeng-Andoh, 2012; Celik & Yesilyurt, 2013; Varol, 2015; Yulisman et al., 2019).

4. Simpulan

Penelitian ini memberikan informasi seberapa tertariknya guru terhadap aplikasi pixton. Diawal, peneliti sedikit takut akan reaksi guru dengan pelatihan ini. Kenyataannya, guru tertarik dengan pelatihan aplikasi pixton untuk membuat e-comic matematika. Sebab, guru berpendapat bahwa e-comic menjadi hal baru jika diintegrasikan dengan matematika. Dilihat dari hasil karya guru, mereka mampu untuk mengeksplorasi kreativitasnya melalui e-comic ini. Data yang diperoleh adalah 97% keyakinan guru terhadap aspek budaya teknologi dalam mebuat e-comic dan 92% kebermanfaatan e-comic bagi siswa. Selain itu, 95% guru memberikan perhatian yang baik terhadap pelatihan dan 92% memberikan partisipasi yang baik. Melalui waancara juga dilihat keyakinan guru terhadap teknologi. Lanjutan dari penelitian ini adalah melihat sikap, keyakinan, pedagogi, dan didaktik, serta refleksi guru ketika pelatihan menggunakan aplikasi lain yang dapat membantu guru pada pembelajaran.

Daftar Pustaka

- Aalderen-Smeets, S. I. . V., & Molen, J. H. W. Van Der. (2015). Improving primary teachers' attitudes toward science by attitude-focused professional development. *Journal of Research in Science Teaching*, 52(5), 710-734. <https://doi.org/10.1002/tea.21218>
- Admiraal, W., Louws, M., Lockhorst, D., Paas, T., Buynsters, M., Cviko, A., Janssen, C., de Jonge, M., Nouwens, S., Post, L., van der Ven, F., & Kester, L. (2017). Teachers in school-based technology innovations: A typology of their beliefs on teaching and technology. *Computers and Education*, 114, 57-68. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.06.013>
- Ardıç, M. A. (2021). Opinions and attitudes of secondary school mathematics teachers towards technology. *Participatory Educational Research*, 8(3), 136-155. <https://doi.org/10.17275/per.21.58.8.3>
- Blazar, D. (2018). Validating teacher effects on students' attitudes and behaviors: Evidence from random assignment of teachers to students. *Education Finance and Policy*, 13(3), 281-309. https://doi.org/10.1162/edfp_a_00251
- Buabeng-Andoh, C. (2012). Factors influencing teachers' adoption and integration of information and communication technology into teaching: A review of the literature. *International Journal of Education and Development Using Information and Communication Technology (IJEDICT)*, 8(1), 136-155.
- Canals, L., & Al-Rawashdeh, A. (2019). Teacher training and teachers' attitudes towards educational technology in the deployment of online English language courses in Jordan. *Computer Assisted Language Learning*, 32(7), 639-664. <https://doi.org/10.1080/09588221.2018.1531033>
- Celik, V., & Yesilyurt, E. (2013). Attitudes to technology, perceived computer self-efficacy and computer anxiety as predictors of computer supported education. *Computers and Education*, 60(1), 148-158. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.06.008>
- Chitnis, R. (2016). Impact of Ict on Education. *Elk Asia Pacific Journal of Electronics and Communication Technology*, 2(2), 337-347. www.elkjournals.com
- Dong, Y., Wang, J., Yang, Y., & Kurup, P. M. (2020). Understanding intrinsic challenges to STEM instructional practices for Chinese teachers based on their beliefs and knowledge base. *International Journal of STEM Education*, 7(1). <https://doi.org/10.1186/s40594-020-00245-0>
- Donnelly, D., McGarr, O., & O'Reilly, J. (2011). A framework for teachers' integration of ICT into their classroom practice. *Computers and Education*, 57(2), 1469-1483. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.02.014>
- Eickelmann, B., & Vennemann, M. (2017). Teachers' attitudes and beliefs regarding ICT in teaching and learning in European countries. *European Educational Research Journal*, 16(6), 733-761. <https://doi.org/10.1177/1474904117725899>
- Ertmer, P. A., Ottenbreit-Leftwich, A. T., Sadik, O., Sendurur, E., & Sendurur, P. (2012). Teacher beliefs and technology integration practices: A critical relationship. *Computers and Education*, 59(2), 423-435. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.02.001>
- Farjon, D., Smits, A., & Voogt, J. (2019). Technology integration of pre-service teachers explained by attitudes and beliefs, competency, access, and experience. *Computers and Education*, 130, 81-93. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.11.010>
- Harisman, Y., Noto, M. S., Amiruddin, M. H., Syaputra, H., Suherman, S., & Setiyani, S. (2022). Mathematics Teacher'S Professionalism in Technology and the Relationship To Their Teaching. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi*

- Pendidikan Matematika*, 11(4), 3188.
<https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.5902>
- Hatzigianni, M., & Kalaitzidis, I. (2018). Early childhood educators' attitudes and beliefs around the use of touchscreen technologies by children under three years of age. *British Journal of Educational Technology*, 49(5), 883-895. <https://doi.org/10.1111/bjet.12649>
- Heitink, M., Voogt, J., Verplanken, L., Van Braak, J., & Fisser, P. (2016). Teachers' professional reasoning about their pedagogical use of technology. *Computers and Education*, 101, 70-83. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.05.009>
- Huang, H. M., & Liaw, S. S. (2005). Exploring users' attitudes and intentions toward the web as a survey tool. *Computers in Human Behavior*, 21(5), 729-743. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2004.02.020>
- Kerckaert, S., Vanderlinde, R., & van Braak, J. (2015). The role of ICT in early childhood education: Scale development and research on ICT use and influencing factors. *European Early Childhood Education Research Journal*, 23(2), 183-199. <https://doi.org/10.1080/1350293X.2015.1016804>
- Konca, A. S., Ozel, E., & Zelyurt, H. (2016). Attitudes of preschool teachers towards using information and communication technologies (ICT). *International Journal of Research in Education and Science*, 2(1), 10-15. <https://doi.org/10.21890/ijres.21816>
- Mccarrick, K., & Li, X. (2007). *<McCarrickKLIXBurriedTreasureImpactOfComputerUseInECCE2007.pdf>*. 15, 73-95.
- Mertala, P. (2019). Teachers' beliefs about technology integration in early childhood education: A meta-ethnographical synthesis of qualitative research. *Computers in Human Behavior*, 101(July), 334-349. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.08.003>
- Miranda, H. P., & Russell, M. (2012). Understanding factors associated with teacher-directed student use of technology in elementary classrooms: A structural equation modeling approach. *British Journal of Educational Technology*, 43(4), 652-666. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2011.01228.x>
- Mukminin, A., Habibi, A., Muhaimin, Asrial, Haryanto, E., Setiono, P., & Sofyan. (2019). Vocational Technical High School teachers' beliefs towards ICT for the 21 st century education: Indonesian context. *Problems of Education in the 21st Century*, 77(1), 22-38. <https://doi.org/10.33225/pec/19.77.22>
- Muralidharan, K., Singh, A., & Ganimian, A. J. (2019). Disrupting education? Experimental evidence on technology-aided instruction in India. *American Economic Review*, 109(4), 1426-1460. <https://doi.org/10.1257/aer.20171112>
- Osborne, J., Simon, S., & Collins, S. (2003). Attitudes towards science: A review of the literature and its implications. *International Journal of Science Education*, 25(9), 1049-1079. <https://doi.org/10.1080/0950069032000032199>
- Ottenbreit-Leftwich, A. T., Glazewski, K. D., Newby, T. J., & Ertmer, P. A. (2010). Teacher value beliefs associated with using technology: Addressing professional and student needs. *Computers and Education*, 55(3), 1321-1335. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.06.002>
- Palaiologou, I. (2016). Teachers' dispositions towards the role of digital devices in play-based pedagogy in early childhood education. *Early Years*, 36(3), 305-321. <https://doi.org/10.1080/09575146.2016.1174816>
- Plowman, L., Stevenson, O., Mcpake, J., Stephen, C., & Adey, C. (2011). Parents, pre-schoolers and learning with technology at home: Some implications for policy. *Journal of Computer Assisted Learning*, 27(4), 361-371.

- <https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2011.00432.x>
- Reinhold, F., Strohmaier, A., Finger-Collazos, Z., & Reiss, K. (2021). Considering Teachers' Beliefs, Motivation, and Emotions Regarding Teaching Mathematics With Digital Tools: The Effect of an In-Service Teacher Training. *Frontiers in Education*, 6(October), 1-12. <https://doi.org/10.3389/feduc.2021.723869>
- Rosidin, U. (2019). Attitude towards technology for pre-service science teachers in Indonesia: An exploratory factor analysis. *Periodico Tche Quimica*, 16(33), 854-864.
- Subhan, M., Nasution, M. L., Armianti, A., Aziz, S. A., Rani, M. M., Rifandi, R., & Harisman, Y. (2020). Professionalism of teacher in geogebra software. *Journal of Physics: Conference Series*, 1554(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1554/1/012048>
- Tarhini, A., Hone, K., & Liu, X. (2015). A cross-cultural examination of the impact of social, organisational and individual factors on educational technology acceptance between British and Lebanese university students. *British Journal of Educational Technology*, 46(4), 739-755. <https://doi.org/10.1111/bjet.12169>
- Ualesi, Y., & Ward, G. (2018). Teachers' attitudes toward teaching science in a New Zealand intermediate school. *Australian Journal of Teacher Education*, 43(6), 35-49. <https://doi.org/10.14221/ajte.2018v43n6.3>
- Ulug, M., Ozden, M. S., & Eryilmaz, A. (2011). The effects of teachers' attitudes on students' personality and performance. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 30, 738-742. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.10.144>
- van Braak, J., Tondeur, J., & Valcke, M. (2004). Explaining different types of computer use among primary school teachers. *European Journal of Psychology of Education*, 19(4), 407.
- Varol, Y. K. (2015). Predictive Power of Prospective Physical Education Teachers' Attitudes towards Educational Technologies for Their Technological Pedagogical Content Knowledge. *International Journal of Progressive Education*, 11(3), 7-19. <http://tpack.org>
- Xu, M., Williams, P. J., Gu, J., Liu, M., & Hong, J. chao. (2022). Technology teachers' professional attitudes towards technology: An investigation of Chinese high school general technology teachers. *International Journal of Technology and Design Education*, 32(4), 2111-2127. <https://doi.org/10.1007/s10798-021-09686-2>
- Yilmaz, R. M. (2016). Educational magic toys developed with augmented reality technology for early childhood education. *Computers in Human Behavior*, 54, 240-248. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.07.040>
- Yulisman, H., Widodo, A., Riandi, R., & Nurina, C. I. E. (2019). Moderated effect of teachers' attitudes to the contribution of technology competencies on TPACK. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, 5(2), 185-196. <https://doi.org/10.22219/jpbi.v5i2.7818>
- Yurt, Ö., & Cevher-Kalburan, N. (2011). Early childhood teachers' thoughts and practices about the use of computers in early childhood education. *Procedia Computer Science*, 3, 1562-1570. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2011.01.050>