

Efektivitas Pendekatan Kontekstual Dalam Pengajaran Matematika Teknik: Studi Kuantitatif di Perguruan Tinggi

M. Taufik Qurohman^{1*}
Ali Wardana²
Syaefani Arif Romadhon³

^{1*,3}Politeknik Harapan Bersama, Kota Tegal, Indonesia

²Politeknik Baja Tegal, Kabupaten Tegal, Indonesia

taufikqurohman87@gmail.com^{1*)}

aliwardana1972@gmail.com²⁾

syaefani1984@gmail.com³⁾

Abstract

Penelitian ini bertujuan untuk mengukur efektivitas pendekatan kontekstual dalam pengajaran matematika teknik di tingkat perguruan tinggi secara kuantitatif. Dengan meneliti prestasi akademik dalam memahami matakuliah matematika teknik dengan mengeksplorasi dampak metode pengajaran kontekstual terhadap hasil pembelajaran. Riset ini merupakan eksperimen kuantitatif dengan desain kuasi eksperimen untuk mengumpulkan data dari berbagai departemen/jurusan teknik. Hasilnya menunjukkan peningkatan signifikan dalam kinerja dan keterlibatan siswa ketika pendekatan kontekstual diterapkan, dengan tingkat efektivitas melebihi 50%. Hal ini menunjukkan bahwa menggabungkan aplikasi dan skenario dunia nyata dalam pengajaran sangat berpengaruh kepada pemahaman mahasiswa terhadap konsep-konsep matematika. Tingkat efektivitas yang substansial ini menyoroti potensi pendekatan kontekstual untuk membuat pembelajaran lebih relevan, menarik, dan mudah diakses oleh mahasiswa. Dengan metode ini dapat menumbuhkan pemahaman dan apresiasi yang lebih dalam terhadap matematika. Temuan ini menggarisbawahi pentingnya strategi pengajaran inovatif dalam pendidikan tinggi dan menyarankan agar para pendidik mempertimbangkan untuk mengadopsi pendekatan kontekstual guna mempersiapkan siswa menghadapi tantangan dunia nyata dengan lebih baik.

Keywords: Pendekatan Kontekstual, Matematika Teknik, Efektivitas Pengajaran

Published by:



Copyright © 2024 The Author (s)

This article is licensed



Efektivitas Pendekatan Kontekstual Dalam Pengajaran Matematika Teknik: Studi Kuantitatif di Perguruan Tinggi

1. Pendahuluan

Pengajaran matematika teknik di perguruan tinggi sering kali dihadapkan pada beberapa kendala, beberapa kendala diantaranya mengkonversi materi yang abstrak dan kompleks menjadi relevan dan dapat dipahami dengan oleh mahasiswa. Kerap kali, mahasiswa merasa sulit untuk menghubungkan konsep-konsep teoretis yang diajarkan di kelas dengan aplikasi praktis di dunia nyata. Hal ini sering kali menyebabkan rendahnya motivasi dan keterlibatan mahasiswa dalam proses pembelajaran (Arifin, 2017; McLeod & Schoenfeld, 1987).

Mata kuliah matematika teknik adalah matakuliah yang ada pada kurikulum bidang vokasi/bidang teknik. Penguasaan konsep-konsep matematis yang baik sangat diperlukan bagi mahasiswa teknik untuk dapat memecahkan masalah-masalah kompleks di bidang mereka. Namun, karena sifatnya yang abstrak, matematika dihindari dan ditakuti oleh banyak mahasiswa (Noss & Hoyles, 2012; Zakiri et al., 2018). sehingga pendekatan pengajaran yang dapat membantu mahasiswa memahami dan mengaplikasikan konsep-konsep matematika dengan lebih baik. Pendekatan kontekstual telah diusulkan sebagai alternatif mengatasi tantangan ini. Pendekatan ini berusaha untuk mengaitkan konsep-konsep matematis dengan situasi nyata yang familiar bagi mahasiswa (Hill et al., 2005). Sehingga diharapkan dapat meningkatkan motivasi dan keterlibatan mereka dalam pembelajaran.

Dalam pendekatan kontekstual, pengajaran tidak hanya berfokus pada pemahaman teori, tetapi juga pada aplikasi praktis dari teori tersebut (Baxter et al., 2001; Qurohman, 2018). Misalnya, konsep-konsep matematika dapat diajarkan melalui studi kasus, proyek, atau simulasi yang menggambarkan situasi nyata di dunia teknik. Dengan cara ini, mahasiswa dapat belajar lebih efektif karena mereka dapat melihat bagaimana konsep-konsep tersebut diterapkan dalam situasi nyata. Dalam pendekatan kontekstual, pengajaran matematika teknik tidak hanya berfokus pada pemahaman teori tetapi juga pada aplikasi praktis dari teori tersebut (Baxter et al., 2001; Qurohman, 2018).

Salah satu metode utama dalam pendekatan kontekstual adalah penggunaan studi kasus (Figueras et al., 2008; Gutiérrez & Boero, 2006; McLeod & Schoenfeld, 1987). Studi kasus memungkinkan mahasiswa untuk mengeksplorasi dan menganalisis situasi nyata yang relevan dengan konsep-konsep matematis yang mereka pelajari (Clements & Sarama, 2007; Tatsis & Koleza, 2008). Dengan menyelidiki masalah-masalah yang nyata dan kompleks, mahasiswa dapat memahami bagaimana teori matematika diterapkan dalam konteks dunia nyata dan

bagaimana solusi matematis dapat membantu menyelesaikan masalah tersebut.

Selain studi kasus, proyek-proyek praktis juga merupakan metode penting dalam pendekatan kontekstual. Proyek ini dirancang untuk melibatkan mahasiswa dalam tugas-tugas yang mencerminkan pekerjaan profesional di bidang teknik (Boaler, 2002). Misalnya, mahasiswa dapat diminta untuk merancang dan menyelesaikan proyek teknik yang memerlukan penerapan berbagai konsep matematika. Simulasi adalah metode lain yang sering digunakan dalam pendekatan kontekstual. Simulasi memungkinkan mahasiswa untuk mengalami situasi teknis atau ilmiah dalam lingkungan yang dikendalikan. Misalnya, simulasi perangkat lunak dapat digunakan untuk memodelkan dan menganalisis sistem teknik yang kompleks (Anderson & Schunn, 2000; Hiebert & Grouws, 2007). Dengan cara ini, mahasiswa dapat melihat dampak dari keputusan matematis dan teknik secara langsung, memperdalam pemahaman mereka tentang konsep-konsep yang dipelajari.

Penggunaan pendekatan kontekstual dalam pengajaran matematika teknik memberikan beberapa keuntungan signifikan. Pertama, dengan menghubungkan teori dengan aplikasi praktis, mahasiswa dapat lebih mudah memahami konsep-konsep abstrak (Kurniawan et al., 2017; Marpaung & Julie, 2010). Mereka tidak hanya belajar teori matematika secara isolasi, tetapi juga bagaimana teori tersebut diterapkan dalam konteks nyata. Ini membantu memperkuat pemahaman mereka dan membuat pembelajaran lebih bermakna. Kedua, pendekatan kontekstual dapat meningkatkan motivasi dan keterlibatan mahasiswa. Ketika mahasiswa melihat relevansi langsung dari materi yang dipelajari terhadap situasi dunia nyata, mereka lebih cenderung merasa termotivasi untuk belajar. Dengan terlibat pada tugas-tugas praktis dan analisis kasus nyata, mahasiswa belajar untuk menerapkan pengetahuan matematis mereka untuk memecahkan masalah yang kompleks. Ini membekali mereka dengan keterampilan yang sangat berharga dalam dunia profesional (Akhmad & Masriyah, 2014; Fanita, 2021).

Namun, penerapan pendekatan kontekstual juga menghadapi beberapa tantangan. Misalnya, pengembangan studi kasus dan proyek yang relevan sehingga mahasiswa mungkin memerlukan bimbingan tambahan untuk memahami bagaimana mengaitkan teori matematika dengan aplikasi praktis secara efektif (Andawiyah, 2014; Hidayat et al., 2019). Meskipun demikian, manfaat pendekatan kontekstual dalam pengajaran matematika teknik jauh melebihi tantangan yang ada. Dengan mengintegrasikan aplikasi praktis dan situasi nyata dalam pengajaran, pendekatan ini membantu mahasiswa mengembangkan pemahaman yang lebih dalam dan lebih aplikatif terhadap konsep-konsep matematis (Luchko, 2016). Hal ini juga mempersiapkan mereka dengan lebih baik untuk menghadapi tantangan di dunia profesional.

Penelitian ini melibatkan 2 perguruan tinggi yaitu Politeknik Harapan Bersama dan Politeknik Baja Tegal dengan departemen teknik berbeda dengan harapan memperoleh hasil komprehensif sehingga bisa digeneralisasi. Mahasiswa dalam kelompok eksperimen akan diberikan pengajaran menggunakan pendekatan kontekstual, pada kelas kontrol memperoleh pengajaran konvensional. Proses pengumpulan data salah satunya dengan tes akademik dan kuesioner yang mengukur pemahaman, kinerja akademik, keterlibatan, dan motivasi mahasiswa. Jika pendekatan ini terbukti efektif, maka dapat menjadi rekomendasi bagi para pendidik untuk mengadopsi metode ini dalam pengajaran mereka. Dan Penelitian ini memberikan masukan pada literatur pendidikan bidang vokasi/teknik, khususnya dalam pengembangan metode pengajaran yang inovatif dan efektif. Serta Penelitian juga harapannya dapat menemukan factor-faktor yang mempengaruhi efektivitas pendekatan kontekstual. Faktor-faktor ini dapat mencakup karakteristik mahasiswa, kualitas pengajaran, dan dukungan institusi. Dengan memahami faktor-faktor ini, diharapkan dapat dikembangkan strategi-strategi yang lebih efektif untuk meningkatkan pengajaran matematika teknik.

Secara keseluruhan, penelitian ini memiliki tujuan untuk menjadi solusi terhadap kesenjangan antara praktik dan teori dalam proses pembelajaran mata kuliah matematika teknik. Dengan menggunakan pendekatan kontekstual, diharapkan dapat meningkatkan pemahaman, kinerja akademik, serta motivasi dan keterlibatan mahasiswa. Dengan demikian, mahasiswa memiliki kesiapan untuk menghadapi tantangan di dunia nyata dan menjadi profesional yang kompeten di bidang vokasi/teknik.

2. Metode Penelitian

Penelitian pada pelaksanaan merupakan penelitian eksperimen dengan desain kuasi untuk mengevaluasi efektivitas pendekatan kontekstual dalam pengajaran mata kuliah matematika teknik. Berikut adalah langkah-langkah metode penelitian yang diterapkan:

Desain Penelitian

Desain Penelitian Kuasi Eksperimental dipilih karena memungkinkan peneliti untuk membandingkan hasil belajar pada kelas eksperimen diberikan intervensi/perlakuan metode pembelajaran berbasis kontekstual kemudian pada kelas kontrol menerima pengajaran/proses pembelajaran secara konvensional. Desain pretest-posttest digunakan untuk mengukur perubahan pemahaman dan kinerja akademik mahasiswa sebelum dan setelah intervensi.



Gambar 1. Desain Penelitian Kuasi Eksperimental (Abraham & Supriyati, 2022)

Penelitian ini melibatkan mahasiswa dari beberapa departemen teknik di berbagai perguruan tinggi. Partisipan dipilih secara acak untuk memastikan representasi yang beragam. Mahasiswa terbagi menjadi 2 kelas/kelompok yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Prosedur

Pemerolehan datum dari pretest dan posttest dianalisis menggunakan teknik statistik untuk menentukan efektivitas pendekatan kontekstual. Perbedaan skor dianalisis dengan tujuan mengidentifikasi peningkatan pemahaman dan kinerja akademik. Analisis statistik yang digunakan termasuk uji t pada sampel berpasangan serta uji ANOVA.

Tabel 1. Desain Penelitian

Tahap Penelitian	Kelompok Eksperimen	Kelompok Kontrol
Pretest	Tes awal	Tes awal
Intervensi	Pengajaran kontekstual (studi kasus, proyek, simulasi)	Pengajaran konvensional (teori dan latihan soal)
Posttest	Tes akhir	Tes akhir
Kuesioner	Pengukuran keterlibatan dan motivasi	Pengukuran keterlibatan dan motivasi

Tabel 2. Analisis Data

Analisis Data	Instrumen	Teknik Analisis
Pemahaman Konsep	Tes Akademik (pretest dan posttest)	Analisis Uji t, Uji ANOVA
Kinerja Akademik	Tes Akademik (pretest dan posttest)	Analisis Uji t, Uji ANOVA
Keterlibatan dan Motivasi	Kuesioner	Analisis Deskriptif, Uji Chi-Square

Dalam rancangan prosedur riset ini, perubahan hasil pencapaian diolah dari data yang telah dikerjakan, kemudian ditarik kesimpulan menggunakan standar yang lebih tinggi. Prosedur penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan. Pertama, membuat tabel data. Selanjutnya, dilakukan pengolahan dan analisis data secara kuantitatif. Proses berikutnya melibatkan perbandingan nilai akurasi. Setelah itu, hasil yang diperoleh akan dibandingkan untuk mengevaluasi akurasi data tersebut.

3. Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini melibatkan dua perguruan tinggi, yaitu Politeknik Harapan Bersama sebagai kelompok eksperimen dan Politeknik Baja Tegal sebagai kelompok kontrol. Masing-masing perguruan tinggi terdiri dari 25 mahasiswa. Hasil penelitian diperoleh melalui pretest dan posttest yang mengukur pemahaman dan kinerja akademik mahasiswa, serta kuesioner yang mengukur keterlibatan dan motivasi mereka. Hasil penelitian terlihat sebagai berikut.

Tabel 3. Rerata nilai Pretest dan Posttest

Kelompok	Rerata Nilai Pretest	Rerata Nilai Posttest	Peningkatan Rata-rata Nilai
Politeknik Harapan Bersama (Eksperimen)	60	85	25
Politeknik Baja Tegal (Kontrol)	62	72	10

Kelompok eksperimen dari Politeknik Harapan Bersama mengalami peningkatan rata-rata nilai yang lebih besar dibandingkan kelompok kontrol dari Politeknik Baja Tegal. Hal ini bisa menunjukkan bahwa intervensi atau metode pembelajaran yang diterapkan pada kelompok eksperimen lebih efektif dibandingkan dengan metode yang diterapkan pada kelompok kontrol.

Tabel 4. Analisis Statistik Uji t (Pemahaman Konsep)

Kelompok	t-value	p-value
Politeknik Harapan Bersama (Eksperimen)	6.8	< 0.001
Politeknik Baja Tegal (Kontrol)	3	0.005

Hasil uji t menunjukkan bahwa baik kelompok eksperimen (Politeknik Harapan Bersama) maupun kelompok kontrol (Politeknik Baja Tegal) mengalami peningkatan pemahaman konsep yang signifikan secara statistik setelah pembelajaran. Namun, peningkatan pada kelompok eksperimen lebih besar dan lebih signifikan dibandingkan dengan kelompok kontrol, mengindikasikan bahwa intervensi atau metode yang diterapkan pada kelompok eksperimen lebih efektif.

Tabel 5. Keterlibatan dan Motivasi Mahasiswa (Skala 1-5)

Kelompok	Rata-rata Skor Keterlibatan	Rata-rata Skor Motivasi
Politeknik Harapan Bersama (Eksperimen)	4.5	4.3
Politeknik Baja Tegal (Kontrol)	3.8	3.6

Mahasiswa dari kelompok eksperimen di Politeknik Harapan Bersama menunjukkan tingkat keterlibatan dan motivasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan mahasiswa dari kelompok kontrol di Politeknik Baja Tegal. Ini mengindikasikan bahwa metode atau intervensi yang diterapkan pada kelompok eksperimen lebih berhasil dalam meningkatkan keterlibatan dan motivasi mahasiswa dalam pembelajaran dibandingkan dengan metode yang digunakan pada kelompok kontrol.

Dari data penelitian dapat memberikan pemahaman bahwa ada peningkatan yang signifikan pada pemahaman dan kinerja akademik mahasiswa yang diajarkan dengan pendekatan kontekstual di Politeknik Harapan Bersama dibandingkan dengan mahasiswa yang menerima pengajaran konvensional di Politeknik Baja Tegal.

Peningkatan Pemahaman dan Kinerja Akademik

Mahasiswa di Politeknik Harapan Bersama menunjukkan peningkatan rata-rata skor posttest sebesar 25 poin, dibandingkan dengan peningkatan 10 poin di Politeknik Baja Tegal. Hal ini menunjukkan bahwa pendekatan kontekstual secara signifikan meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap konsep-konsep matematika teknik. Uji t menunjukkan nilai t-value sebesar 6.80 untuk Politeknik Harapan Bersama dengan p-value < 0.001 , yang mengindikasikan peningkatan yang sangat signifikan. Sedangkan, Politeknik Baja Tegal memiliki t-value sebesar 3.00 dengan p-value 0.005, yang juga signifikan namun tidak sebesar kelompok eksperimen.

Keterlibatan dan Motivasi Mahasiswa

Rata-rata skor keterlibatan mahasiswa di Politeknik Harapan Bersama adalah 4.5, yang menunjukkan keterlibatan yang sangat tinggi, dibandingkan dengan skor 3.8 di Politeknik Baja Tegal. Rata-rata skor motivasi mahasiswa di Politeknik Harapan Bersama adalah 4.3, menunjukkan motivasi yang tinggi dalam pembelajaran, dibandingkan dengan skor 3.6 di Politeknik Baja Tegal.

Dapat disimpulkan bahwa proses pembelajaran dengan pendekatan kontekstual dapat membuat pembelajaran lebih relevan dan menarik bagi mahasiswa. Mahasiswa yang melihat aplikasi praktis dari konsep-konsep matematika cenderung lebih termotivasi dan terlibat dalam pembelajaran, yang pada gilirannya meningkatkan pemahaman dan kinerja akademik mereka.

Penelitian ini sejalan dengan beberapa penelitian sebelumnya, seperti Clements & Sarama, (2007) yang menemukan bahwa metode pembelajaran berbasis proyek meningkatkan pemahaman konsep dan keterlibatan mahasiswa secara signifikan dibandingkan dengan pembelajaran tradisional, serta Wilkinson et al., (2018) yang menunjukkan bahwa pembelajaran interaktif dan berbasis pengalaman dapat meningkatkan motivasi mahasiswa, yang pada

gilirannya meningkatkan hasil akademik. Selain itu, teori zona perkembangan proksimal Tamrin et al., (2011) gagasan bahwa keterlibatan aktif dalam pembelajaran yang dipandu dapat mempercepat perkembangan kognitif. Secara teoritis, penelitian ini mendukung teori bahwa metode pembelajaran yang lebih interaktif dan berbasis pengalaman bisa meningkatkan pemahaman konsep, keterlibatan, dan motivasi mahasiswa, serta menambah bukti empiris tentang pentingnya mempertimbangkan aspek non-akademik seperti motivasi dalam evaluasi efektivitas pembelajaran. Dari segi penerapan, hasil penelitian ini dapat digunakan untuk merekomendasikan perubahan dalam kurikulum, terutama dalam pendidikan vokasi dan politeknik, untuk lebih menekankan metode pembelajaran interaktif dan berbasis proyek, serta meningkatkan pelatihan pengajar dalam metode pembelajaran yang lebih inovatif, dan mengembangkan alat evaluasi pembelajaran yang tidak hanya menilai hasil akademik tetapi juga keterlibatan dan motivasi mahasiswa.

4. Kesimpulan dan Saran

Penelitian ini memberikan pemahaman terkait pembelajaran dengan pendekatan kontekstual memiliki pengaruh yang sangat baik dan signifikan terhadap pemahaman dan kinerja akademik mahasiswa dalam pengajaran mata kuliah matematika teknik. Mahasiswa di Politeknik Harapan Bersama yang menggunakan pendekatan ini menunjukkan peningkatan nilai posttest rata-rata yang lebih tinggi dibandingkan dengan mahasiswa di Politeknik Baja Tegal, yang menggunakan pendekatan tradisional. Hasil uji t menunjukkan peningkatan yang sangat signifikan dalam kinerja akademik kelompok eksperimen. Selain itu, pendekatan kontekstual juga berhasil meningkatkan keterlibatan dan motivasi mahasiswa, yang tercermin dalam skor rata-rata yang lebih tinggi untuk kedua aspek tersebut. Berdasarkan temuan ini, disarankan agar institusi pendidikan tinggi, terutama di bidang teknik, lebih mengintegrasikan konteks dunia nyata dalam kurikulum mereka. Pendekatan kontekstual tidak hanya membuat pembelajaran lebih relevan dan menarik bagi mahasiswa, tetapi juga membantu dalam meningkatkan pemahaman dan retensi konsep matematika yang kompleks. Implementasi lebih luas dari metode ini dapat mempersiapkan mahasiswa untuk menghadapi tantangan dunia nyata dengan lebih baik lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abraham, I., & Supriyati, Y. (2022). Desain Kuasi Eksperimen Dalam Pendidikan: Literatur Review. *Jurnal Ilmiah Mandala Education*, 8(3), 2476–2482. <https://doi.org/10.58258/jime.v8i3.3800>
- Akhmad, G. P. A., & Masriyah. (2014). Efektivitas pembelajaran matematika dengan

- pendekatan Model-Eliciting Activities (MEAs) pada materi persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel di kelas VII-A SMP Negeri 1 Lamongan. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 3(2), 97–102.
- Andawiyah, R. (2014). Interrelasi Bahasa, Matematika Dan Statistika. *OKARA: Jurnal Bahasa Dan Sastra*, 8(2), 69–80.
- Anderson, J. R., & Schunn, C. D. (2000). Implications of the ACT-R learning theory: No magic bullets. *Advances in Instructional Psychology*, 5, 1–34.
- Arifin, H. (2017). Konsep multiple intelligences system pada sekolah menengah pertama al washliyah 8 medan dalam perspektif islam. *Jurnal EduTech Vol. 3 No. 1 Maret 2017*, 3(1), 52–73.
- Baxter, J. A., Woodward, J., & Olson, D. (2001). Effects of reformbased mathematics instruction on low achievers in five third-grade classrooms. *Elementary School Journal*, 101(5), 529–547. <https://doi.org/10.1086/499686>
- Boaler, J. (2002). Learning from teaching: Exploring the relationship between reform curriculum and equity. *Journal for Research in Mathematics Education*, 33(4), 239–258. <https://doi.org/10.2307/749740>
- Clements, D. H., & Sarama, J. (2007). Effects of a preschool mathematics curriculum: Summative research on the Building Blocks project. *Journal for Research in Mathematics Education*, 38(2), 136–163.
- Fanita, I. (2021). Meningkatkan Kemampuan Menulis Siswa dengan Menggunakan Mind Mapping pada Pembelajaran Bahasa Inggris Kelas XI. IPS. 1 SMAN Sungai Lala. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 5(3), 5911–5916.
- Figueras, O., Cortina, J. L., Alatorre, S., Rojano, T., & Sepúlveda, A. (2008). Proceedings of the Conference of the International Group for Psychology of Mathematics Education (PME). Volumen 1. In *Proceedings of the 32nd Conference of the International Group for Psychology of Mathematics Education (PME)*.
- Gutiérrez, A., & Boero, P. (2006). Handbook of research on the psychology of mathematics education: Past, present and future. In *Handbook of Research on the Psychology of Mathematics Education: Past, Present and future*.
- Hidayat, D. W., Pujiastuti, H., Matematika, M. P., Sultan, U., Tirtayasa, A., Raya, J., Km, J., Matematika, J. P., Keguruan, F., Sultan, U., Tirtayasa, A., Raya, J., & Km, J. (2019). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan masalah matematis pada materi himpunan. 5(1), 59–67.
- Hiebert, J., & Grouws, D. A. (2007). The Effects of Classroom Mathematics Teaching on Students' Learning. *Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*, 371–404.
- Hill, H. C., Rowan, B., & Ball, D. L. (2005). Effects of teachers' mathematical knowledge for teaching on student achievement. *American Educational Research Journal*, 42(2), 371–406. <https://doi.org/10.3102/00028312042002371>
- Kurniawan, D., Yusmin, E., & Hamdani. (2017). Deskripsi kemampuan komunikasi matematis siswa dalam menyelesaikan soal cerita kontekstual. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 6(2), 1–11.
- Luchko, Y. (2016). A New Fractional Calculus Model for the Two-dimensional Anomalous Diffusion and its Analysis. *Mathematical Modelling of Natural Phenomena*, 11(3), 1–17. <https://doi.org/10.1051/mmnp/201611301>
- Marpaung, Y., & Julie, H. (2010). PMRI dan PISA: Suatu Usaha Peningkatan Mutu Pendidikan Matematika di Indonesia. *Jurnal Pendidikan Matematika Universitas Sanatha Dharma*, 1.
- McLeod, D. B., & Schoenfeld, A. H. (1987). Mathematical Problem Solving. *The College Mathematics Journal*, 18(4), 354. <https://doi.org/10.2307/2686811>
- Noss, R., & Hoyles, C. (2012). Exploring Mathematics Through Construction and

- Collaboration. *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences*, 389–406. <https://doi.org/10.1017/cbo9780511816833.024>
- Qurohman, M. T. (2018). Think to Talk Write Learning Mathematics Tool Hands on Activity. *International Journal of Trends in Mathematics Education Research*, 1(3), 95–99. <https://doi.org/10.33122/ijtmer.v1i3.78>
- Tamrin, M., S. Sirate, St. F., & Yusuf, Muh. (2011). Teori Belajar Vygotsky dalam Pembelajaran Matematika. *Sigma (Suara Intelektual Gaya Matematika)*, 3(1), 40–47.
- Tatsis, K., & Koleza, E. (2008). Social and socio-mathematical norms in collaborative problem-solving. *European Journal of Teacher Education*, 31(1), 89–100. <https://doi.org/10.1080/02619760701845057>
- Wilkinson, L. C., Bailey, A. L., & Maher, C. A. (2018). Students' Mathematical Reasoning, Communication, and Language Representations: A Video-Narrative Analysis. *ECNU Review of Education*, 1(3), 1–22. <https://doi.org/10.30926/ecnuroe2018010301>
- Zakiri, I. K., Pujiastuti, E., & Asih, T. S. N. (2018). The Mathematical Communication Ability based on Gender Difference on Students of 11th grade by Using Problem-based Learning Model Assisted by Probing Prompting Technique. *Unnes Journal of Mathematics Education*, 7(2), 78–84. <https://doi.org/10.15294/ujme.v7i2.20645>