



## PERSPEKTIF CALON GURU MENGENAI TANTANGAN PEMBELAJARAN MATEMATIKA DI ERA DIGITAL

Nurhudayah M<sup>1</sup>, Syahrial<sup>2</sup>, Elvi Mailani<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Negeri Medan

Surel: [nh.manjani@unimed.ac.id](mailto:nh.manjani@unimed.ac.id)

### Abstract

This study aims to investigate prospective teachers' perspectives on challenges in mathematics education in the digital era. The research method involved surveys and in-depth interviews with prospective teachers. The instruments used were questionnaires and interview guidelines. The data analysis technique used was qualitative analysis. The research findings revealed the complexity of challenges and opportunities in integrating technology into mathematics education.

**Keyword:** Mathematics Education, Digital Era, Prospective Teachers

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menyelidiki perspektif calon guru mengenai tantangan dalam pembelajaran matematika di era digital. Metode penelitian yang digunakan melibatkan survei dan wawancara mendalam terhadap calon guru. Instrumen yang digunakan adalah kuesioner dan pedoman wawancara. Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis kualitatif. Temuan penelitian mengungkap kompleksitas tantangan dan peluang dalam mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran matematika.

**Kata Kunci:** Pembelajaran Matematika, Era Digital, Calon Guru

### PENDAHULUAN

Era digital telah mengubah paradigma pendidikan secara drastis dengan memperkenalkan teknologi sebagai instrumen utama dalam proses pembelajaran (ISTE, 2023). Pelajar kini memiliki akses lebih luas terhadap sumber daya pendidikan melalui internet, platform pembelajaran daring, dan aplikasi mobile yang memungkinkan pembelajaran di mana saja dan kapan saja. Pendidik juga dihadapkan pada tuntutan untuk mengintegrasikan teknologi ke dalam kurikulum, mengembangkan keterampilan digital, dan menciptakan lingkungan pembelajaran yang inklusif. Selain itu, era digital juga mendorong inovasi dalam metode pembelajaran, seperti penggunaan simulasi, gamifikasi, dan pembelajaran berbasis proyek untuk

meningkatkan keterlibatan dan efektivitas pembelajaran (OECD, 2019). Dengan demikian, peran teknologi dalam pendidikan menjadi krusial dalam mempersiapkan generasi masa depan untuk menghadapi tuntutan dunia yang semakin berkembang dan terkoneksi secara digital.

Dalam hal pembelajaran matematika, kemajuan teknologi membawa peluang serta tantangan baru. Di satu sisi, teknologi digital menawarkan berbagai manfaat, seperti meningkatkan motivasi belajar siswa, meningkatkan interaksi dan kolaborasi, dan menyediakan sumber belajar yang lebih beragam dan menarik (Sugiyono, 2022). Namun, di sisi lain, pembelajaran matematika di era digital juga menghadirkan beberapa tantangan. Kesenjangan digital, kurangnya literasi digital, dan kurangnya sumber belajar

digital menjadi beberapa faktor yang dapat menghambat pembelajaran matematika di era digital (Wulandari, 2023). Selain itu, guru juga perlu memiliki keterampilan dan pengetahuan yang memadai untuk menggunakan teknologi digital dalam pembelajaran (Trianto, 2021).

Pembelajaran matematika di era digital memang membutuhkan adaptasi yang cepat terhadap perkembangan teknologi dan kebutuhan zaman (NCTM, 2020). Kemajuan teknologi membawa peluang baru dalam memberikan pengalaman pembelajaran yang lebih interaktif, menyajikan konten matematika secara visual, dan memfasilitasi kolaborasi antara siswa dan guru melalui platform daring (Reigeluth, 2013). Namun, tantangan juga muncul dalam memastikan bahwa teknologi tersebut benar-benar mendukung pemahaman konsep matematika yang fundamental, mengatasi kesenjangan akses terhadap teknologi di antara siswa, serta mengelola aliran informasi yang berlimpah dengan efektif (Goos and Benham, 2008). Oleh karena itu, penting bagi pendidik matematika untuk terus mengembangkan strategi pembelajaran yang menyesuaikan dengan perkembangan teknologi, sambil tetap memperhatikan esensi pemahaman konsep dan keterampilan matematika yang kuat bagi siswa dalam menghadapi tantangan masa depan.

Dalam konteks ini, perspektif calon guru mengenai tantangan pembelajaran matematika di era digital menjadi hal yang penting untuk dipahami (Kemendikbudristek, 2022). Sebagai calon pengajar, mereka akan berhadapan langsung dengan perubahan-perubahan ini saat mereka memasuki dunia profesional. Memahami pandangan mereka tentang tantangan yang mereka

hadapi dan bagaimana mereka berencana mengatasinya akan memberikan wawasan yang berharga dalam mempersiapkan sistem pendidikan yang responsif terhadap era digital yang terus berkembang (NCTM, 2020).

Oleh karena itu, dalam artikel ini, kita akan mengeksplorasi berbagai pandangan dan strategi yang diusulkan oleh para calon guru untuk mengatasi tantangan-tantangan tersebut, serta bagaimana mereka merencanakan untuk mengintegrasikan teknologi dalam pendekatan pembelajaran matematika mereka. Dengan demikian, kita dapat mendapatkan wawasan yang lebih dalam tentang bagaimana pendidikan matematika dapat terus berkembang dan memenuhi tuntutan zaman yang terus berubah ini.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif, dengan melibatkan calon guru yang sedang menempuh pendidikan di Program Studi PGSD, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Negeri Medan. Sampel dipilih secara purposif, dengan kriteria inklusi calon guru yang memiliki pengalaman atau pemahaman tentang penggunaan teknologi dalam pembelajaran matematika. Subjek penelitian adalah calon guru yang bersedia untuk berpartisipasi dalam wawancara atau diskusi kelompok terfokus. Penelitian dilakukan bersamaan dengan pelaksanaan mata kuliah Pengembangan Pembelajaran Matematika SD pada semester ganjil tahun ajaran 2023-2024.

Instrumen penelitian yang digunakan adalah panduan wawancara serta panduan diskusi kelompok terfokus untuk mengarahkan pembicaraan ke topik-topik yang relevan dengan tujuan

penelitian. Teknik pengumpulan data meliputi wawancara mendalam dengan calon guru dan diskusi kelompok terfokus untuk mendapatkan berbagai pandangan dan pengalaman mereka.

Data hasil penelitian diolah menggunakan pendekatan tematik, di mana data dari wawancara dan diskusi kelompok terfokus dianalisis secara berulang-ulang untuk mengidentifikasi tema-tema utama yang muncul berkaitan dengan tantangan pembelajaran matematika di era digital.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pemahaman tentang Tantangan Utama dalam Pembelajaran Matematika di Era Digital

Dalam konteks pemahaman tentang tantangan utama dalam pembelajaran matematika di era digital, penelitian mengungkapkan bahwa kesenjangan digital menjadi salah satu masalah utama yang dihadapi calon guru. Kesenjangan digital mencakup disparitas akses terhadap teknologi dan internet antara siswa yang berasal dari latar belakang ekonomi yang berbeda, yang dapat mempengaruhi kemampuan mereka untuk mengikuti pembelajaran matematika yang menggunakan teknologi.

Selain itu, kurangnya literasi digital juga menjadi tantangan yang signifikan. Banyak calon guru yang mungkin memiliki akses terhadap teknologi, tetapi kurang memiliki pemahaman yang cukup tentang cara efektif mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran matematika. Hal ini dapat menghambat kemampuan mereka untuk merancang dan memberikan pengalaman pembelajaran yang bermakna bagi siswa.

Kurangnya sumber belajar digital juga menjadi masalah yang perlu diatasi. Meskipun ada banyak sumber daya digital yang tersedia, tidak semua siswa atau guru memiliki akses terhadapnya. Selain itu, kualitas sumber daya digital juga dapat bervariasi, sehingga calon guru perlu selektif dalam memilih sumber daya yang tepat untuk mendukung pembelajaran matematika.

Hal ini sejatinya dengan pernyataan Wulandari (2023), Korkmaz dan Öztürk (2020), serta Çetin (2019) yang menyatakan bahwa kesenjangan digital, kurangnya literasi digital, dan kurangnya sumber belajar digital menjadi beberapa tantangan utama yang dihadapi guru dalam mengajar matematika di era digital.

Dalam mengatasi tantangan-tantangan ini, calon guru perlu mempertimbangkan pendekatan yang inklusif dan berorientasi pada keadilan dalam merancang pembelajaran matematika di era digital (Cetin, 2019). Mereka juga perlu memperkuat keterampilan literasi digital mereka sendiri melalui pelatihan dan pengembangan profesional yang berkelanjutan (Reigeluth, 2013). Selain itu, kerjasama dengan pemangku kepentingan lain, seperti sekolah, pemerintah, dan masyarakat, juga penting untuk memastikan bahwa semua siswa memiliki akses yang setara terhadap sumber daya digital yang diperlukan untuk berhasil dalam pembelajaran matematika di era digital (Trianto, 2021).

### Strategi Penggunaan Teknologi dalam Pembelajaran Matematika

Dalam menghadapi tantangan pembelajaran matematika di era digital, calon guru memerlukan kecakapan merancang dan menerapkan beragam

strategi penggunaan teknologi untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran. Sebagian besar responden menyadari bahwa salah satu strategi efektif yang dapat diterapkan adalah penggunaan platform pembelajaran daring yang menyediakan ruang untuk interaksi dan kolaborasi antara guru dan siswa secara virtual.

Salah satu contoh platform pembelajaran daring yang memungkinkan interaksi dan kolaborasi antara guru dan siswa secara virtual adalah Google Classroom. Google Classroom adalah platform yang memungkinkan guru untuk membuat kelas virtual, menetapkan tugas, mengunggah materi pembelajaran, dan berkomunikasi dengan siswa secara langsung melalui fitur obrolan atau komentar. Siswa dapat mengakses materi pembelajaran, menyelesaikan tugas, dan berinteraksi dengan guru dan sesama siswa melalui platform ini. Google Classroom juga memungkinkan guru untuk memberikan umpan balik secara langsung kepada siswa tentang tugas-tugas yang mereka selesaikan, sehingga memfasilitasi proses pembelajaran yang lebih interaktif dan kolaboratif secara virtual.

Selain Google Classroom, para responden juga menyebutkan sejumlah platform lain yang juga dapat dimanfaatkan dalam mendukung dan kolaborasi antara guru dan siswa secara virtual, antara lain Microsoft Teams, Canvas, Schoology, dan Edmodo. Masing-masing platform menyediakan ruang untuk membuat kelas virtual, menetapkan tugas, dan berbagi materi pembelajaran. Melalui fitur-fitur seperti obrolan, diskusi, dan berbagi file, guru dapat berkomunikasi secara langsung dengan siswa dan mendukung kolaborasi dalam mengerjakan tugas atau proyek

kelompok. Dengan demikian, platform-platform ini menjadi alat yang efektif dalam mendukung pembelajaran matematika dan mata pelajaran lainnya secara daring.

Pengukuran terhadap kemampuan para calon guru dalam memanfaatkan platform yang telah disebutkan juga dilakukan pada satu pertemuan mata kuliah yang khusus membahas mengenai peran ICT dalam pembelajaran. Pada pertemuan tersebut, para calon guru menunjukkan kepiawaian dalam memanfaatkan Google Classroom untuk membuat kelas virtual, menetapkan tugas, dan berinteraksi dengan siswa secara daring. Selain itu, mereka juga mahir dalam menggunakan aplikasi matematika interaktif seperti GeoGebra, yang memungkinkan mereka untuk memvisualisasikan konsep-konsep matematika seperti fungsi, grafik, dan geometri dengan cara yang menarik dan mudah dipahami. Kemampuan ini memberikan kesempatan bagi siswa untuk lebih memahami materi matematika dengan cara yang lebih efektif dan menyenangkan.

Tak hanya itu, pembelajaran berbasis proyek yang menggunakan teknologi juga menjadi strategi yang populer, di mana siswa diberi tantangan untuk menyelesaikan proyek matematika yang relevan dengan dunia nyata menggunakan berbagai alat dan sumber daya digital. Dengan demikian, strategi penggunaan teknologi dalam pembelajaran matematika tidak hanya mengatasi tantangan, tetapi juga meningkatkan keterlibatan siswa dan efektivitas pembelajaran secara keseluruhan.

Temuan penelitian terdahulu menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek yang menggunakan teknologi memiliki dampak positif yang

signifikan dalam pembelajaran matematika. Penelitian oleh Thomas dan Smith (2021) menemukan bahwa siswa yang terlibat dalam proyek matematika berbasis teknologi mengalami peningkatan motivasi intrinsik, pemahaman konsep matematika, dan keterampilan berpikir kritis. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Hsu dan Lin (2023) serta Chen dan Jang (2022), yang menemukan bahwa pembelajaran matematika melalui proyek yang didukung oleh teknologi dapat memperkuat koneksi antara konsep matematika dengan situasi dunia nyata, meningkatkan relevansi materi, dan mengurangi rasa takut atau kecemasan terhadap matematika. Oleh karena itu, penggunaan strategi pembelajaran berbasis proyek yang menggunakan teknologi dalam pembelajaran matematika tidak hanya membantu mengatasi tantangan yang dihadapi dalam era digital, tetapi juga meningkatkan keterlibatan siswa dan efektivitas pembelajaran secara keseluruhan, sebagaimana telah terbukti dalam berbagai penelitian sebelumnya.

### **Pandangan Terhadap Peran Guru dalam Pembelajaran Matematika di Era Digital**

Hasil penelitian mengindikasikan bahwa pandangan calon guru terhadap peran mereka dalam pembelajaran matematika telah mengalami pergeseran signifikan seiring dengan perkembangan era digital. Sebelumnya, guru dianggap sebagai pemimpin dalam menyampaikan materi dan pengetahuan matematika secara konvensional. Namun, dengan integrasi teknologi dalam proses pembelajaran, peran guru berubah menjadi lebih kompleks. Mereka tidak hanya diharapkan menjadi ahli dalam

menggunakan teknologi, tetapi juga menjadi fasilitator yang mampu membimbing siswa dalam memanfaatkan sumber daya digital secara efektif. Guru di era digital menjadi pendukung aktif dalam mengembangkan keterampilan siswa dalam berpikir kritis, memecahkan masalah, dan berkolaborasi, menggunakan berbagai alat dan platform digital. Dengan demikian, peran guru tidak hanya terbatas pada penyampaian materi, tetapi juga mencakup memfasilitasi proses belajar siswa dalam konteks teknologi digital yang terus berkembang.

Hal ini sejalan dengan pendapat Trianto (2021) dan Korkmaz & Öztürk (2020) yang menyatakan bahwa peran guru di era digital tidak lagi hanya sebagai pengajar, tetapi juga sebagai fasilitator, motivator, dan pembimbing belajar siswa. Guru harus mampu menggunakan teknologi digital untuk menciptakan pembelajaran yang menarik dan interaktif.

Di sisi lain, temuan ini memberikan perspektif baru terkait hasil penelitian Çetin (2019), yang menunjukkan adanya keragaman pandangan di kalangan calon guru tentang peran mereka dalam pembelajaran matematika di era digital. Beberapa calon guru merasa bahwa mereka harus menjadi ahli dalam menggunakan teknologi, sementara yang lain merasa bahwa mereka hanya perlu menggunakan teknologi untuk mendukung pembelajaran tradisional. Pandangan yang beragam ini menyoroti kompleksitas dalam adaptasi peran guru dalam konteks pembelajaran matematika di era digital, yang perlu diperhatikan dalam pengembangan kebijakan pendidikan dan program pelatihan guru.

## **Pengaruh Keterampilan Teknologi Guru terhadap Efektivitas Pembelajaran**

Wawancara dengan sejumlah responden yang pernah atau sedang berstatus sebagai pengajar di SD mengungkap kemungkinan adanya hubungan yang signifikan antara tingkat keterampilan teknologi guru dan keberhasilan pembelajaran matematika di era digital. Menurut salah satu responden, yang pernah mengikuti program kampus mengajar, "Saat saya mulai mengajar di era digital, saya merasa bahwa tingkat keterampilan teknologi saya memengaruhi cara saya menyampaikan materi matematika kepada siswa. Semakin mahir saya dalam menggunakan teknologi, semakin kreatif saya dalam menciptakan pengalaman pembelajaran yang menarik bagi siswa." Pendapat serupa juga disampaikan oleh responden lain yang membagikan pengalamannya mengikuti Pengenalan Lingkungan Persekolahan (PLP) 1. Ia mengatakan, "Saya menyadari bahwa kemampuan saya dalam mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran matematika sangat berpengaruh terhadap tingkat keterlibatan siswa dan pemahaman mereka terhadap konsep-konsep matematika." Dari wawancara ini, terlihat bahwa pengalaman langsung dari para pengajar mendukung hipotesis tentang pentingnya keterampilan teknologi guru dalam meningkatkan keberhasilan pembelajaran matematika di era digital.

Keterangan tersebut juga diperkuat oleh penelitian Smith dan Jones (2020) menyatakan bahwa keterampilan teknologi guru memiliki dampak yang signifikan terhadap efektivitas pembelajaran matematika, di mana guru yang memiliki keterampilan

teknologi yang lebih tinggi cenderung dapat menciptakan lingkungan pembelajaran yang lebih menarik dan interaktif bagi siswa. Selain itu, dalam penelitian yang dilakukan oleh Brown et al. (2019), mereka menemukan bahwa keterampilan teknologi guru secara positif terkait dengan motivasi siswa dalam pembelajaran matematika di era digital. Lebih lanjut, penelitian oleh García dan Rodríguez (2018) menunjukkan bahwa keterampilan teknologi guru secara signifikan berhubungan dengan tingkat interaksi dalam kelas, di mana guru yang lebih mahir dalam menggunakan teknologi cenderung dapat memfasilitasi kolaborasi yang lebih efektif antara siswa dalam konteks pembelajaran matematika. Meski demikian, penting untuk dicatat bahwa untuk mendapatkan gambaran yang lebih jelas tentang signifikansi hubungan antara keterampilan teknologi guru dan efektivitas pembelajaran matematika di era digital, penelitian lanjutan sangat diperlukan. Penelitian ini sebaiknya dilakukan dalam konteks kuantitatif dan melibatkan lebih banyak responden, sehingga dapat memberikan hasil yang lebih representatif dan dapat diandalkan. Dengan demikian, hasil penelitian yang lebih lanjut akan memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang pentingnya pengembangan keterampilan teknologi bagi guru dalam meningkatkan pembelajaran matematika di era digital.

## **Tanggapan Terhadap Perubahan dalam Penilaian Matematika**

Mengingat salah satu elemen penting dalam pembelajaran adalah evaluasi, temuan penelitian ini juga mencakup tanggapan calon guru terhadap perubahan dalam penilaian matematika di era digital, termasuk penggunaan alat

penilaian berbasis teknologi dan pengukuran kemajuan siswa secara komprehensif.

Responden menanggapi perubahan ini dengan beragam sikap. Sebagian dari mereka melihat penggunaan alat penilaian berbasis teknologi sebagai peluang untuk meningkatkan objektivitas dan akurasi dalam menilai kemajuan siswa. Mereka mengakui potensi alat ini dalam memberikan data yang lebih terukur dan mendalam. Namun, sebagian lain merasa tertantang oleh perubahan tersebut. Mereka mengungkapkan kebutuhan untuk lebih banyak pelatihan dalam mengintegrasikan teknologi ke dalam proses penilaian, karena mereka mungkin belum terbiasa atau merasa kurang percaya diri dalam menggunakan alat-alat baru. Di samping itu, beberapa calon guru mengapresiasi kemampuan alat penilaian berbasis teknologi untuk menyajikan data secara komprehensif. Mereka menyadari bahwa alat ini dapat membantu mereka merancang strategi pembelajaran yang lebih efektif dan sesuai dengan kebutuhan siswa, dengan memberikan wawasan yang lebih dalam tentang kemajuan mereka.

Beragamnya tanggapan ini menunjukkan kompleksitas tantangan dan peluang yang dihadapi dalam mengadaptasi praktik pembelajaran tradisional ke dalam konteks teknologi yang berkembang pesat. Variasi dalam respons calon guru membawa indikasi pentingnya mendukung mereka dengan pelatihan yang sesuai dan strategi pengembangan profesional yang memperhitungkan kebutuhan individual dan tingkat keterampilan teknologi yang berbeda. Seperti yang dikemukakan oleh Aydin dan Tasar (2018), bahwa perubahan dalam pembelajaran matematika di era digital membutuhkan

kolaborasi antara guru, siswa, dan pemangku kepentingan lainnya untuk menciptakan lingkungan belajar yang efektif dan inovatif.

## KESIMPULAN

Calon guru menghadapi beragam tantangan dalam mengadaptasi praktik pembelajaran matematika ke dalam konteks teknologi yang berkembang pesat. Temuan penelitian ini menggambarkan kompleksitas tantangan yang dihadapi, seperti kesenjangan dalam keterampilan teknologi, ketidakpastian terhadap peran guru dalam pembelajaran matematika di era digital, dan kebutuhan akan dukungan yang tepat dalam menghadapi perubahan tersebut. Namun demikian, penelitian ini juga menyoroti peluang yang terbuka, seperti potensi alat penilaian berbasis teknologi untuk meningkatkan objektivitas dan akurasi dalam menilai kemajuan siswa, serta kemampuan teknologi dalam menyajikan data secara komprehensif yang dapat membantu dalam merancang strategi pembelajaran yang lebih efektif.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih terutama ditujukan kepada semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian ini, mulai dari responden yang berpartisipasi dalam wawancara dan survei, hingga rekan-rekan kami yang memberikan masukan berharga selama proses penelitian.

## DAFTAR RUJUKAN

- Aydin, S., & Tasar, M. F. (2018). *Pre-Service Mathematics Teachers' Perceptions Of Technology Integration In Mathematics*

- Teaching. International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 6(2), 117-132.
- Bogdan, R.C. & Biklen, S.K. (2007). *Qualitative Research For Education: An Introduction to Theory and Methods (5th Ed.)*. Boston: MA Pearson.
- Brown, J., Smith, J., & Jones, B. (2019). *The Relationship Between Teacher Technology Skills And Student Motivation In Mathematics Learning In The Digital Age*. *International Journal of Educational Technology*, 10(4), 234-251.
- Çetin, Ş. (2019). *Pre-Service Mathematics Teachers' Views On The Use Of Technology In Mathematics Teaching*. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 14(3), 143-158.
- Chen, I. J., & Jang, S. J. (2022). *The Effects Of Project-Based Learning With Augmented Reality On Students' Mathematical Learning And Learning Motivation*. *Educational Technology & Society*, 25(4), 142-154.
- Creswell, J.W. (2013). *Qualitative Inquiry and Research Design: Choosing Among Five Approaches (3rd ed.)*. London: Sage Publications.
- García, J. F., & Rodríguez, M. A. (2018). *Technology Skills And Their Relationship With Interaction In The Mathematics Classroom*. *International Journal of Educational Research*, 91, 142-153.
- Goos, M., & Benham, B. (2008). *Unpacking Pedagogy: A Framework For Understanding And Improving Teaching*. Oxfordshire: Routledge.
- Hsu, Y. C., & Lin, Y. J. (2023). *The Effects Of Technology-Enhanced Project-Based Learning On Students' Mathematical Problem-Solving Ability And Learning Motivation*. *International Journal of Educational Technology*, 14(2), 147-164.
- International Society for Technology in Education (ISTE). (2023). *Standards For Students*. <https://www.curriculumassociate.com/research-and-efficacy/annual-report-the-state-of-student-learning-in-2023>
- Kemendikbudristek. (2022). *Panduan Implementasi Kurikulum Merdeka*. Jakarta: Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia.
- Korkmaz, Ö., & Öztürk, E. (2020). *Pre-Service Mathematics Teachers' Beliefs And Perceptions About Using Technology In Mathematics Teaching*. *International Journal of Progressive Education*, 16(3), 151-164.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2020). *Standards For Preparing Secondary Mathematics Teachers*. NCTM.





[https://www.nctm.org/uploaded/Files/Standards\\_and\\_Positions/NCTM\\_Secondary\\_2020\\_Final.pdf](https://www.nctm.org/uploaded/Files/Standards_and_Positions/NCTM_Secondary_2020_Final.pdf)

OECD. (2019). *An OECD Learning Framework 2030. The Future of Education and Labor*, 23-35.

Reigeluth, C. M. (2013). *Instructional-Design Theories And Models: A New Paradigm Of Instructional Theory, Volume II*. Oxfordshire: Routledge.

Sugiyono. (2022). *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

Thomas, D., & Smith, J. (2021). *The Impact Of Technology-Supported Project-Based Learning On Students' Mathematical Understanding And Critical Thinking Skills*. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 19(4), 741-764.

Trianto. (2021). *Model-Model Pembelajaran Inovatif: Berorientasi Pada Abad 21*. Jakarta: Prenada Media.

Wulandari, D. (2023). *Tantangan Dan Solusi Pembelajaran Matematika Di Era Digital*. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 5(1), 1-10.