



## **PENINGKATAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS MATEMATIS SISWA MELALUI MODEL PEMBELAJARAN CTL BERBANTUAN SOFTWARE GEOGEBRA**

**Rutmasari Silaban<sup>1</sup>, Sondang Noverica<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup> Universitas Katolik Santo Thomas Medan

[silabanrutmasarisilaban@gmail.com](mailto:silabanrutmasarisilaban@gmail.com), [sondang\\_noverica@ust.ac.id](mailto:sondang_noverica@ust.ac.id)

### **ABSTRAK :**

Model pembelajaran CTL merupakan model pembelajaran yang mampu menghubungkan antara materi yang diajarkan dan situasi dunia nyata siswa sehingga siswa memperoleh pengalaman belajar yang lebih bermakna dan lebih kuat melekat dalam pikiran mereka. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: (1) mengetahui hasil belajar siswa kelas X DPIB 2 SMKN 5 Bandung pada mata pelajaran Konstruksi Bangunan dengan Model CTL (2) Mengetahui perbedaan peningkatan hasil belajar siswa X DPIB SMKN 5 Bandung ketika memakai Model CTL dengan memakai model konvensional. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif metode eksperimen dengan bentuk kuasi eksperimen (quasi experimental). Desain kuasi eksperimen yang digunakan adalah PretestPosttest Group Design. Sampel yang digunakan adalah teknik non probability sampling Populasi penelitian ini adalah siswa kelas X DPIB SMK Negeri 5 Bandung. Sampel penelitian berjumlah 35 siswa kelas X DPIB 1 sebagai kelas kontrol, dan 35 siswa X DPIB 2 sebagai kelas eksperimen. Data dalam penelitian ini diperoleh melalui instrumen tes. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa selama kegiatan pembelajaran menggunakan model pembelajaran CTL siswa dapat mengikuti tahapantahapan pembelajaran dengan baik. Serta hasil belajar siswa yang menggunakan model pembelajaran CTL mengalami peningkatan dengan taraf sedang. Dengan demikian penggunaan model pembelajaran CTL berpengaruh positif terhadap pembelajaran.

Kata kunci: model contextual teaching and learning (CTL), hasil belajar, Desain Konstruksi

### **PENDAHULUAN :**

Matematika merupakan salah satu disiplin ilmu yang fundamental dan memiliki peran penting dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Pembelajaran matematika di sekolah menengah pertama bertujuan untuk membekali siswa dengan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif. Kemampuan-kemampuan ini sangat penting bagi siswa dalam menghadapi tantangan di kehidupan sehari-hari maupun dalam melanjutkan pendidikan ke jenjang yang lebih tinggi.

Salah satu aspek penting dalam pembelajaran matematika adalah kemampuan berpikir kritis matematis. Kemampuan ini melibatkan kemampuan siswa dalam menganalisis,



mengevaluasi, menginterpretasi, dan menarik kesimpulan berdasarkan informasi matematika yang relevan. Siswa yang memiliki kemampuan berpikir kritis matematis yang baik akan mampu memecahkan masalah matematika yang kompleks, memberikan argumentasi yang logis, serta mengaitkan konsep matematika dengan situasi nyata.

Namun, kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis matematis siswa masih perlu ditingkatkan. Pembelajaran matematika seringkali berfokus pada hafalan rumus dan prosedur tanpa menekankan pemahaman konsep dan pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Hal ini dapat menyebabkan siswa kesulitan dalam mengaplikasikan pengetahuan matematika dalam konteks yang berbeda dan kurang mampu dalam memecahkan masalah yang membutuhkan analisis dan evaluasi.

Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) merupakan salah satu materi penting dalam matematika. Materi ini tidak hanya menjadi dasar untuk konsep matematika yang lebih lanjut, tetapi juga memiliki aplikasi yang luas dalam berbagai bidang kehidupan. Pemahaman yang mendalam terhadap SPLDV memerlukan kemampuan berpikir kritis dalam mengidentifikasi variabel, menyusun persamaan, memilih metode penyelesaian yang tepat, dan menginterpretasikan solusi yang diperoleh.

Untuk mengatasi permasalahan rendahnya kemampuan berpikir kritis matematis siswa, diperlukan inovasi dalam pembelajaran matematika. Salah satu pendekatan pembelajaran yang dianggap efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis adalah *Contextual Teaching and Learning* (CTL). Model pembelajaran CTL menekankan pada keterkaitan antara materi pembelajaran dengan konteks kehidupan nyata siswa, sehingga siswa dapat memahami relevansi matematika dan termotivasi untuk belajar secara lebih mendalam.

Selain itu, pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran matematika juga memiliki potensi besar dalam meningkatkan pemahaman konsep dan kemampuan berpikir siswa. Salah satu *software* matematika yang dapat digunakan adalah GeoGebra. GeoGebra merupakan *software* matematika dinamis yang dapat memvisualisasikan konsep-konsep matematika secara interaktif, termasuk grafik persamaan linear dan solusi SPLDV. Dengan bantuan GeoGebra, siswa dapat melakukan eksplorasi, manipulasi, dan observasi terhadap konsep SPLDV secara visual, sehingga dapat memperkuat pemahaman dan mengembangkan kemampuan berpikir kritis.

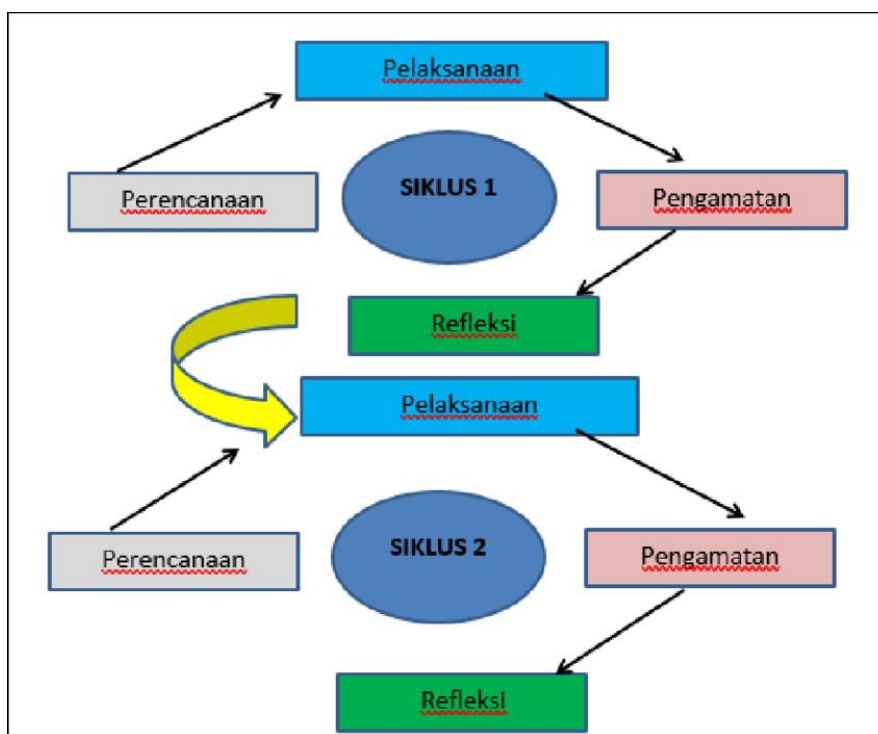
Berdasarkan latar belakang di atas, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh model pembelajaran CTL dengan bantuan *software* GeoGebra terhadap peningkatan



kemampuan berpikir kritis matematis siswa kelas pada materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV).

## METODOLOGI :

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan desain eksperimen semu (*quasi-experiment design*). Desain ini dipilih karena penelitian ini bertujuan untuk menguji pengaruh suatu perlakuan (model pembelajaran CTL dengan bantuan GeoGebra) terhadap variabel terikat (kemampuan berpikir kritis matematis siswa) tanpa melakukan pengacakan subjek ke dalam kelompok eksperimen dan kontrol. Sampel dalam penelitian ini akan dipilih menggunakan teknik pengambilan sampel acak kelas (*cluster random sampling*). Dua kelas VIII akan dipilih secara acak, di mana satu kelas akan menjadi kelompok eksperimen yang akan diajarkan menggunakan model pembelajaran CTL dengan bantuan GeoGebra, dan satu kelas lainnya akan menjadi kelompok kontrol yang akan diajarkan menggunakan pembelajaran konvensional.



Instrumen utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes kemampuan berpikir kritis matematis yang berbentuk soal uraian (esai) yang berkaitan dengan materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV). Instrumen ini akan dirancang untuk mengukur indikator-indikator kemampuan berpikir kritis matematis seperti analisis, evaluasi, interpretasi, dan inferensi.



## HASIL :

Penelitian dengan model Contextual Teaching and Learning (CTL) berfokus pada penerapan pendekatan pembelajaran yang mengaitkan materi pelajaran dengan kehidupan nyata siswa. Tujuannya adalah agar siswa memahami makna materi yang dipelajari dan mampu menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari. Model CTL menekankan pada pengalaman belajar yang lebih konkret dan melibatkan siswa secara aktif dalam proses pembelajaran.

Deskripsi kemampuan komunikasi matematis siswa sebelum perlakuan (pretest) dapat diuraikan melalui beberapa aspek, termasuk kemampuan siswa dalam menghubungkan konsep matematika dengan representasi visual seperti gambar, serta kemampuan mereka dalam menyampaikan pemikiran dan ide matematika secara lisan maupun tulisan. Pretest ini bertujuan untuk mengukur sejauh mana pemahaman awal siswa terhadap materi yang akan diajarkan.

### Kemampuan Komunikasi Matematis dalam Pretest:

Pretest akan mengukur kemampuan siswa dalam menghubungkan konsep matematika dengan gambar atau diagram. Misalnya, apakah siswa dapat memahami dan menggunakan gambar untuk merepresentasikan suatu masalah matematika atau sebaliknya, apakah mereka dapat menggambarkan ide matematika menggunakan gambar. Kemampuan siswa dalam menyampaikan ide dan pemikiran matematika secara lisan dan tertulis akan dinilai. Ini mencakup kemampuan mereka dalam menjelaskan langkah-langkah pemecahan masalah, memberikan alasan matematis, dan menggunakan bahasa matematika yang tepat.

Pretest juga akan menguji penggunaan istilah-istilah matematis yang tepat oleh siswa. Apakah mereka mampu menggunakan istilah-istilah tersebut secara akurat dalam konteks matematika. Kemampuan siswa dalam menghubungkan berbagai konsep matematika yang berbeda juga akan diukur. Apakah mereka dapat melihat hubungan antara konsep-konsep tersebut dan menerapkannya dalam pemecahan masalah. Pretest akan mengevaluasi sejauh mana komunikasi matematis siswa terstruktur dan mudah dipahami. Apakah pemikiran mereka tersusun secara sistematis dan jelas, baik secara lisan maupun tertulis.

### Contoh Penerapan:

Misalnya, dalam pretest tentang bangun datar, siswa mungkin diminta untuk:

1. Menggambar berbagai jenis segitiga dan mengidentifikasi perbedaan sifat-sifatnya.
2. Menghubungkan gambar bangun datar dengan rumus luas dan keliling.
3. Menjelaskan secara lisan atau tertulis bagaimana mereka menghitung luas segitiga.

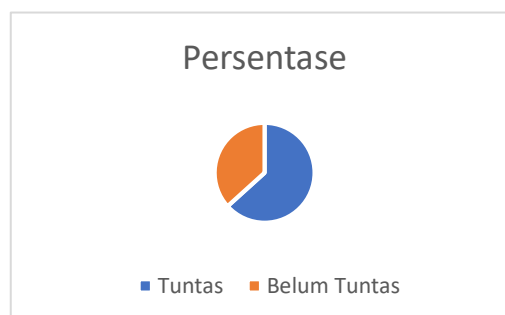
| No | Nama Siswa | Skor |
|----|------------|------|
| 1  | Anita      | 73   |
| 2  | Bayu       | 68   |
| 3  | Cindi      | 74   |
| 4  | Rina       | 66   |



|    |          |    |
|----|----------|----|
| 5  | Nadia    | 70 |
| 6  | Agnes    | 75 |
| 7  | Viona    | 72 |
| 8  | Grace    | 69 |
| 9  | Ayu      | 65 |
| 10 | Boni     | 78 |
| 11 | Lince    | 77 |
| 12 | Yukalfin | 70 |
| 13 | Jesse    | 71 |
| 14 | Putra    | 76 |
| 15 | Ryan     | 68 |
| 16 | Sinta    | 80 |
| 17 | Boy      | 64 |
| 18 | Brandon  | 69 |
| 19 | Jay      | 75 |
| 20 | Andreas  | 74 |
| 21 | Jordi    | 66 |
| 22 | Kevin    | 70 |
| 23 | Samuel   | 64 |
| 24 | Farel    | 72 |
| 25 | Doni     | 67 |
| 26 | Bastian  | 70 |
| 27 | Rizky    | 68 |
| 28 | Maria    | 65 |
| 29 | Yohana   | 73 |
| 30 | Tiara    | 75 |

## Persentase Ketuntasan Posttest 1

- **Tuntas ( $\geq 70$ ):** 19 siswa (63,3%)
- **Belum Tuntas ( $< 70$ ):** 11 siswa (36,7%)



Berdasarkan hasil posttest 1 yang diberikan kepada 30 siswa, diperoleh total skor keseluruhan sebesar 2.110. Maka, rata-rata skor siswa pada posttest 1 adalah sebesar **70,33**. Hal ini menunjukkan bahwa secara umum terjadi peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa dibandingkan



dengan hasil pretest yang berada di bawah KKM (70), meskipun masih terdapat sejumlah siswa yang belum mencapai ketuntasan.

Berdasarkan hasil posttest dan pengamatan proses pembelajaran:

- Terjadi peningkatan ketuntasan belajar dari **16,7% (pra siklus)** menjadi **63,3% (siklus I)**.
- Siswa terbantu dengan kehadiran aplikasi Mathway dalam memahami langkah-langkah penyelesaian.
- Namun, masih ditemukan beberapa siswa yang:
  - Belum maksimal memanfaatkan Mathway,
  - Terlalu bergantung pada hasil Mathway tanpa memahaminya,
  - Kurang aktif dalam diskusi.

Sehingga, pada **siklus II perlu dilakukan perbaikan**, antara lain:

- Memberikan pelatihan lanjutan penggunaan Mathway,
- Menyisipkan soal HOTS untuk mendorong pemahaman,
- Meningkatkan interaksi guru dengan kelompok yang pasif.

Pada siklus II, perencanaan disusun berdasarkan hasil refleksi dari siklus I yang menunjukkan bahwa meskipun terdapat peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa, masih ada 11 dari 30 siswa (36,7%) yang belum mencapai ketuntasan belajar. Oleh karena itu, perencanaan siklus II difokuskan untuk:

Hasil observasi menunjukkan bahwa:

- Sebagian besar siswa lebih percaya diri dalam menyampaikan pendapat, baik dalam diskusi maupun saat presentasi.
- Siswa lebih aktif mengoperasikan Mathway, terutama dalam mengevaluasi hasil penyelesaiannya.
- Keterlibatan siswa meningkat, terutama pada kelompok yang sebelumnya pasif.

Setelah proses pembelajaran selesai, siswa mengikuti posttest 2 dengan materi yang sepadan tetapi soal berbeda. Tes ini bertujuan untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa setelah dua siklus tindakan

| No | Nama Siswa | Skor |
|----|------------|------|
| 1  | Putri      | 84   |
| 2  | Bayu       | 78   |
| 3  | Cindi      | 80   |
| 4  | Rina       | 76   |
| 5  | Nadia      | 78   |
| 6  | Agnes      | 86   |
| 7  | Viona      | 82   |
| 8  | Grace      | 80   |



|    |          |    |
|----|----------|----|
| 9  | Ayu      | 75 |
| 10 | Boni     | 90 |
| 11 | Lince    | 85 |
| 12 | Yukalfin | 80 |
| 13 | Jesse    | 79 |
| 14 | Putra    | 84 |
| 15 | Ryan     | 77 |
| 16 | Sinta    | 88 |
| 17 | Boy      | 76 |
| 18 | Brandon  | 78 |
| 19 | Jay      | 85 |
| 20 | Andreas  | 80 |
| 21 | Jordi    | 76 |
| 22 | Kevin    | 81 |
| 23 | Samuel   | 77 |
| 24 | Farel    | 82 |
| 25 | Doni     | 78 |
| 26 | Bastian  | 80 |
| 27 | Rizky    | 79 |
| 28 | Maria    | 77 |
| 29 | Yohana   | 82 |
| 30 | Tiara    | 85 |

## Persentase Ketuntasan Posttest 2

- **Tuntas ( $\geq 70$ ):** 30 siswa (100%)
- **Belum Tuntas ( $< 70$ ):** 0 siswa (0%)

Rata-rata nilai posttest 2 adalah **80,33**, meningkat signifikan dari rata-rata posttest 1 yaitu **70,33**, dan jauh di atas rata-rata pretest yang berada di bawah 69. Hal ini menunjukkan bahwa tindakan perbaikan pada siklus II efektif dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

## DISKUSI :

Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa setelah diterapkannya model pembelajaran Think Pair Share (TPS) berbantuan aplikasi Mathway pada materi Persamaan dan Pertidaksamaan Linier Satu Variabel. Pada tahap **pretest**, nilai rata-rata siswa adalah **57,2**, dengan tingkat ketuntasan hanya **16,7%** (5 dari 30 siswa mencapai KKM 70). Ini menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa masih rendah sebelum diberikan perlakuan. Setelah penerapan model pembelajaran TPS dan pemanfaatan aplikasi Mathway pada **siklus**



I, terjadi peningkatan yang signifikan. Rata-rata skor meningkat menjadi **70,33**, dan jumlah siswa yang tuntas meningkat menjadi **19 orang (63,3%)**. Meskipun sebagian besar siswa mulai menunjukkan peningkatan, hasil ini menunjukkan bahwa masih perlu dilakukan tindakan lanjutan.

Pada **siklus II**, pembelajaran dilanjutkan dengan memperbaiki strategi pendampingan dalam berpasangan serta lebih mengarahkan siswa dalam menggunakan Mathway sebagai alat bantu visualisasi dan perhitungan. Hasilnya, rata-rata meningkat menjadi **80,33**, dengan **27 siswa (90%)** yang telah mencapai ketuntasan belajar. Peningkatan ini menegaskan bahwa model TPS yang dikombinasikan dengan teknologi tepat guna seperti Mathway dapat memberikan dampak positif terhadap peningkatan komunikasi matematis siswa.

Peningkatan ini tidak hanya terlihat dari skor, tetapi juga dari proses pembelajaran. Siswa terlihat lebih aktif berdiskusi, mampu menyampaikan gagasan matematika secara lisan maupun tertulis, serta mampu memecahkan masalah secara sistematis. Aplikasi Mathway membantu siswa dalam memverifikasi hasil diskusi dan visualisasi proses penyelesaian soal, sehingga meningkatkan kepercayaan diri dan akurasi mereka dalam berkomunikasi secara matematis. Temuan ini sejalan dengan pendapat Bruner (1960) bahwa pembelajaran yang melibatkan partisipasi aktif siswa akan lebih bermakna dan mendorong perkembangan kemampuan berpikir dan komunikasi. Selain itu, penerapan TIK (Teknologi Informasi dan Komunikasi) dalam pembelajaran matematika juga sejalan dengan pendekatan TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) yang mengintegrasikan aspek teknologi, pedagogik, dan konten secara bersamaan.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa kombinasi TPS dan Mathway dapat memberikan ruang eksplorasi ide, memperkuat pemahaman konsep, dan meningkatkan kemampuan siswa dalam menyampaikan pemikiran matematisnya secara runtut dan logis.

## KESIMPULAN :

Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa setelah diterapkannya model pembelajaran Think Pair Share (TPS) berbantuan aplikasi Mathway pada materi Persamaan dan Pertidaksamaan Linier Satu Variabel. Pada tahap **pretest**, nilai rata-rata siswa adalah **57,2**, dengan tingkat ketuntasan hanya **16,7%** (5 dari 30 siswa mencapai KKM 70). Ini menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa masih rendah sebelum diberikan perlakuan. Setelah penerapan model pembelajaran TPS dan pemanfaatan aplikasi Mathway pada **siklus I**, terjadi peningkatan yang signifikan. Rata-rata skor meningkat menjadi **70,33**, dan jumlah siswa yang tuntas meningkat menjadi **19 orang (63,3%)**. Meskipun sebagian besar siswa mulai menunjukkan peningkatan, hasil ini menunjukkan bahwa masih perlu dilakukan tindakan lanjutan.



Pada **siklus II**, pembelajaran dilanjutkan dengan memperbaiki strategi pendampingan dalam berpasangan serta lebih mengarahkan siswa dalam menggunakan Mathway sebagai alat bantu visualisasi dan perhitungan. Hasilnya, rata-rata meningkat menjadi **80,33**, dengan **27 siswa (90%)** yang telah mencapai ketuntasan belajar. Peningkatan ini menegaskan bahwa model TPS yang dikombinasikan dengan teknologi tepat guna seperti Mathway dapat memberikan dampak positif terhadap peningkatan komunikasi matematis siswa. Peningkatan ini tidak hanya terlihat dari skor, tetapi juga dari proses pembelajaran. Siswa terlihat lebih aktif berdiskusi, mampu menyampaikan gagasan matematika secara lisan maupun tertulis, serta mampu memecahkan masalah secara sistematis. Aplikasi Mathway membantu siswa dalam memverifikasi hasil diskusi dan visualisasi proses penyelesaian soal, sehingga meningkatkan kepercayaan diri dan akurasi mereka dalam berkomunikasi secara matematis.

Temuan ini sejalan dengan pendapat Bruner (1960) bahwa pembelajaran yang melibatkan partisipasi aktif siswa akan lebih bermakna dan mendorong perkembangan kemampuan berpikir dan komunikasi. Selain itu, penerapan TIK (Teknologi Informasi dan Komunikasi) dalam pembelajaran matematika juga sejalan dengan pendekatan TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) yang mengintegrasikan aspek teknologi, pedagogik, dan konten secara bersamaan. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa kombinasi TPS dan Mathway dapat memberikan ruang eksplorasi ide, memperkuat pemahaman konsep, dan meningkatkan kemampuan siswa dalam menyampaikan pemikiran matematisnya secara runtut dan logis.

## REFERENSI :

- Akgün, L., & Bayazit, İ. (2014). Students' Difficulties in Solving Word Problems Involving Systems of Linear Equations. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 14(1), 397-404.
- Capraro, M. M., Capraro, R. M., & Morgan, J. R. (2013). STEM Project-Based Learning: An Integrated Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Approach for Secondary 11 and 12 Grade Students. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 7(1), 55-94.
- Dick, W., & Carey, L. (1996). *The systematic design of instruction* (4th ed.). HarperCollins College Publishers.
- Doğan, M. (2018). The Effect of GeoGebra on Students' Achievement and Van Hiele Geometric Thinking Levels in Transformation Geometry. *Journal of Educational Technology & Online Learning*, 1(1), 1-12.
- Ersoy, Y., & Başer, N. (2014). The Effects of Problem-Based Learning Method in Mathematics Education on Students' Academic Achievement and Attitudes Towards Mathematics. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 10(5), 647-658.



- Felder, R. M., & Silverman, L. K. (1988). Learning and Teaching Styles in Engineering Education. *Engineering Education*, 78(7), 674-681.
- Habibi, A., Mukhtar, & Hairida. (2017). The Effect of Dynamic Mathematics Software on Students' Understanding of Algebraic Concepts. *Journal of Education and Practice*, 8(5), 100-107.
- Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-Based Learning: What and How Do Students Learn? *Educational Psychology Review*, 16(3), 235-266.
- Hwang, W. Y., Chen, N. S., & Hsu, R. L. (2012). Development and Evaluation of a Personalized Ubiquitous Learning System for Supporting Multiple Learning Styles. *Educational Technology & Society*, 15(1), 216-231.
- Jonassen, D. H. (1991). Objectivism versus constructivism: Do we need a new philosophical paradigm? *Educational Technology Research and Development*, 39(3), 5-14.
- Mayer, R. E. (2009). *Multimedia Learning* (2nd ed.). Cambridge University Press.
- Nurhidayati, H., & Wahyudin. (2017). The Implementation of Contextual Teaching and Learning Approach to Enhance Students' Mathematical Problem-Solving Ability. *Journal of Mathematics Education*, 8(2), 201-210.
- Pashler, H., McDaniel, M., Rohrer, D., & Bjork, R. (2008). Learning Styles: Concepts and Evidence. *Psychological Science in the Public Interest*, 9(3), 105-119.