

Available online at <http://journal.stkip-andi-matappa.ac.id/index.php/histogram/index>

**Histogram : Jurnal Pendidikan Matematika 8(1), 2024, 101-112**

---

## **Pengembangan Sistem *Blended-Adaptive Learning* Berbasis Google Workspace pada Materi SPLSV dan SPtLSV**

---

**Alfian Bayani<sup>1\*</sup>, Sunismi<sup>2</sup>, Zainal Abidin<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Universitas Islam Malang

\* Corresponding Author. Email: [22302072005@unisma.ac.id](mailto:22302072005@unisma.ac.id)

Received: 10 Januari 2024; Revised: 23 Januari 2024; Accepted: 31 Maret 2024

---

### **ABSTRAK**

*Di era VUCA, pendidikan semakin penting dalam mempersiapkan peserta didik menghadapi tantangan masa depan. Matematika, sebagai mata pelajaran kunci, memainkan peran vital dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah. Salah satu tantangan bagi guru Matematika adalah peserta didik di kelas yang sama memiliki tingkat pemahaman yang berbeda. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan menguji sistem blended-adaptive learning berbasis Google Workspace sebagai solusi dalam pendidikan matematika SMP, dengan fokus pada topik SPLSV dan SPtLSV. Penelitian ini menggunakan metodologi Research and Development (R&D) dengan model ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation). Implementasi dilakukan pada peserta didik kelas 7, dan metode evaluasi menggunakan uji-t tunggal independen sekaligus mengukur efektivitasnya dengan rumus N-Gain. Hasil menunjukkan probabilitas keefektifan sebesar 0,39, dengan tanggapan positif dari peserta didik terhadap sistem ini, mencerminkan potensinya dalam meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap matematika. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam mengatasi tantangan pendidikan matematika di era VUCA, memberikan peluang yang lebih baik bagi peserta didik, dan mempromosikan inovasi dalam pendidikan matematika.*

**Kata Kunci:** era VUCA, pendidikan matematika SMP, blended-adaptive learning, SPLSV dan SPtLSV

---

### **ABSTRACT**

*In the VUCA era, education becomes increasingly crucial in preparing students to face future challenges. Mathematics, as a key subject, plays a vital role in developing critical thinking and problem-solving skills. One challenge for Mathematics teachers is that students in the same class may have varying levels of understanding. Therefore, this research aims to develop and test a blended-adaptive learning system based on Google Workspace as a solution for junior high school mathematics education, with a focus on the topics of SPLSV and SPtLSV. This research utilizes the Research and Development (R&D) methodology with the ADDIE model (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation). Implementation was carried out with 7th-grade students, and the evaluation method employed a single independent t-test while measuring effectiveness with the N-Gain formula. The results indicate a probability of effectiveness at 0.39, with positive feedback from students regarding the system, reflecting its potential in enhancing students' understanding of mathematics. This research is expected to contribute addressing challenges in mathematics education in the VUCA era, providing better opportunities for students, and promoting innovation in mathematics education.*

**Keywords:** VUCA era, junior high school mathematics education, blended-adaptive learning, SPLSV, and SPtLSV

---

**How to Cite:** Bayani, A., & Sunismi. (2024). Pengembangan Sistem Blended-Adaptive Learning Berbasis Google Workspace pada Materi SPLSV dan SPtLSV. *Histogram : Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(1), 101-112.

---

Copyright© 2020, THE AUTHOR (S). This article distributed under the CC-BY-SA-license.



## **I. PENDAHULUAN**

Pendidikan memainkan peran penting dalam kemajuan suatu bangsa, dengan pembentukan sumber daya manusia berkualitas tinggi sebagai tujuan utama (Putri 2021). Institusi pendidikan, dari tingkat dasar sampai tinggi, diharapkan mampu menghasilkan lulusan yang unggul, dan bertanggung jawab atas kualitas lulusan tersebut dimana tanggung jawab tersebut merupakan tugas guru atau pendidik (Mulyoto 2023). Matematika, sebagai mata pelajaran penting dalam pendidikan, memainkan peran fundamental dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah (Sholihah 2015). Parameter keterampilan berpikir kritis peserta didik dapat diamati melalui pembelajaran materi SPLSV dan SPtLSV (Hasanah 2021).

Meskipun penting, pembelajaran matematika tidak selalu mudah dan peserta didik sering menghadapi tantangan memahami konsep-konsep yang kompleks. Hal ini mengakibatkan diferensiasi pembelajaran peserta didik dimana peserta didik mempelajari materi berdasarkan kemampuan, preferensi, dan kebutuhan mereka (Wahyuningsari 2022). Oleh karena itu, inovasi dalam metode pengajaran matematika diperlukan untuk mengatasi tantangan ini dan memberikan peluang yang lebih baik bagi peserta didik untuk meningkatkan pemahaman mereka. Salah satu solusi yang menjanjikan adalah penggunaan sistem *Blended-Adaptive Learning*.

Era VUCA, yang merupakan singkatan dari *Volatility, Uncertainty, Complexity, and Ambiguity*, menjadi tantangan bagi pendidik dalam membentuk sumber daya manusia yang unggul. Kreativitas guru menjadi kunci dalam mempersiapkan peserta didik menghadapi era VUCA dan inovasi kreatif dalam pendidikan matematika menjadi esensial untuk mengatasi dinamika kompleks dan ketidakpastian yang ada di era VUCA (Mulyoto 2023).

*Blended-Adaptive Learning* menggabungkan pembelajaran tatap muka dengan pembelajaran daring. Pembelajaran *blended-adaptive*, sebagaimana dijelaskan oleh Wang (2014), melibatkan interaksi kompleks antara peserta didik, guru, konten, teknologi, dan dukungan pembelajaran untuk menciptakan pengalaman belajar yang kaya dan efektif. Dengan kata lain, pembelajaran *blended-adaptive* mengintegrasikan teknologi dengan metode pengajaran tradisional dan menyesuaikan materi sesuai dengan kemampuan peserta didik.

Pengembangan sistem *Blended-Adaptive Learning* berbasis Google Workspace menggabungkan metode pembelajaran daring dan luring dengan menggunakan Google

Workspace sebagai aplikasi berbasis *cloud*. Penelitian ini berfokus pada materi SPLSV dan SPtLSV, dua topik penting dalam kurikulum matematika. SPLSV, atau "Sistem Persamaan Linear Satu Variabel" dan SPtLSV atau "Sistem Pertidaksamaan Linear Satu Variabel" adalah topik yang diajarkan pada kelas 7. Keduanya merupakan bagian dari Kurikulum Merdeka dan memiliki peran penting dalam pembentukan pemahaman matematika peserta didik (Susanto, 2022). Dengan adanya sistem *Blended-Adaptive Learning*, diharapkan dapat memberikan solusi untuk tantangan pembelajaran matematika dan meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap SPLSV dan SPtLSV.

## **II. METODE PENELITIAN**

### **A. Desain Penelitian**

Desain penelitian yang digunakan dalam studi ini adalah *Research and Development* (R&D), menggunakan model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Model ini, yang dikembangkan oleh Dick dan Carey, umumnya digunakan dalam merancang sistem pembelajaran (Mulyatiningsih, 2012).

Populasi penelitian terdiri dari peserta didik kelas 7 di MTs Almaarif 01 Singosari. Metode pengambilan sampel secara berkelompok digunakan untuk memilih sampel sebanyak 113 peserta didik. Pendekatan ini bertujuan untuk menghemat waktu dan biaya.

### **B. Instrumen**

Evaluasi ini akan terdiri dari serangkaian soal terkait materi SPLSV dan SPtLSV untuk mengukur kemampuan matematika peserta didik sebelum dan setelah implementasi sistem *blended-adaptive learning*.

### **C. Teknik Analisa Data**

Penelitian ini melibatkan proses analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi yang komprehensif untuk mengembangkan sistem *blended-adaptive learning* menggunakan Google Workspace. Berikut adalah rinciannya untuk setiap fase:

#### **1. Analyze (Analisa)**

Dalam penelitian ini, terdapat dua analisis, yaitu analisis kinerja dan analisis kebutuhan. Pada analisis kinerja, ditemukan bahwa peserta didik kelas 7 di MTs Almaarif 01 Singosari menggunakan Kurikulum Merdeka dimana materi persamaan linear dan

pertidaksamaan linear dalam satu variabel menjadi fokus utama analisis ini. Informasi ini menjadi dasar untuk menyesuaikan pendekatan pembelajaran.

Analisis kebutuhan menunjukkan kebutuhan akan metode pembelajaran yang responsif terhadap tingkat pemahaman peserta didik yang beragam mengenai materi persamaan linear dan pertidaksamaan linear dalam satu variabel. Hal ini sejalan dengan fungsi dari sistem *blended-adaptive learning* dimana peserta didik dengan kemampuan dan pemahaman di atas rata-rata terhadap materi tersebut dapat menerima instruksi yang lebih lanjut, sedangkan peserta didik dengan kemampuan dan pemahaman di bawah rata-rata dapat menjalani pelatihan dan pembelajaran intensif.

## 2. *Design* (Desain)

Fase desain menandai awal dari pembuatan sistem yang memanfaatkan Google Workspace. Beberapa persiapan melibatkan (1) akun Google, (2) *database* peserta didik dan soal, (3) perancangan Google Docs sebagai template untuk laporan hasil dan diskusi dalam format PDF, dan (4) Google Sites peserta didik. Sistem ini diberi nama *Mathematics Adaptive Learning System Algorithm*, disingkat sebagai MALSA. Berikut adalah tampilannya.



**Gambar 1.** Tampilan beranda Google Sites MALSA

## 3. *Development* (Pengembangan)

Pengembangan MALSA melibatkan kombinasi aplikasi dalam Google Workspace, termasuk Google Sheets, Google Docs, Google Sites, dan Google Forms. Berikut adalah penjelasan rinci:

- a. Sistem ini melibatkan dua *database* utama yakni *database* soal dan *database* peserta didik, keduanya menggunakan Google Sheets.

- b. *Database* soal digunakan untuk menyimpan semua data terkait pertanyaan yang akan digunakan dalam pembelajaran.
- c. Soal dibuat dalam bentuk Google Forms, dan *link* dari Google Forms dimasukkan ke dalam *database* soal.
- d. Dalam *database* soal, *link* Google Forms disertai dengan data jawaban, penjelasan, dan tingkat kesulitan (C1, C2, C3).
- e. Selanjutnya, *database* peserta didik digunakan untuk menyimpan informasi tentang peserta didik yang berpartisipasi dalam pembelajaran ini, termasuk nama dan kelas mereka.
- f. Setiap peserta didik yang terdaftar dalam sistem akan memiliki *file* Google Sheets sendiri.
- g. Setiap Google Sheets peserta didik berisi informasi tentang soal yang telah mereka kerjakan, nilai yang mereka peroleh, materi yang sedang mereka pelajari, dan tingkat kesulitan pertanyaan yang mereka kerjakan.
- h. Selanjutnya, sebuah algoritma diimplementasikan dalam setiap Google Sheets peserta didik untuk memilih pertanyaan berdasarkan tingkat pemahaman peserta didik. Berikut adalah algoritmanya dalam bentuk fungsi.

```
=SUBSTITUTE (ARRAYFORMULA (VLOOKUP (QUERY (UNIQUE (RANDBETWEEN (ROW (INDIRECT ("G1:G"&COUNTA (G:G) *10) ) ^0, COUNTA (G:G) ) ) , "LIMIT 4" ) , {ROW (INDIRECT ("G1:G"&COUNTA (G:G) ) ) , FILTER (G:G, G:G<>"") } , 2, 0) ) , "000000" , B1)
```

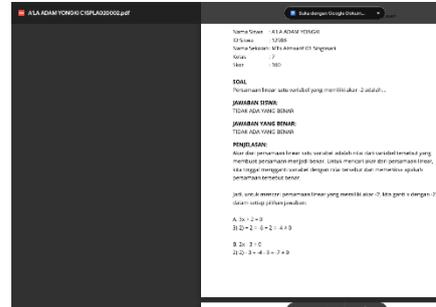
Dalam rumus ini, kolom G mewakili semua *link* soal (Google Forms), dan B1 berisi kode unik yang dimiliki oleh setiap peserta didik. Algoritma kolom G memilih soal berdasarkan materi yang sedang dipelajari oleh peserta didik dengan logika yang menyatakan, "Jika nilai peserta didik lebih dari 75 di kolom nilai, maka materi soal akan berubah ke topik berikutnya." Berikut adalah tampilan hasil algoritma yang menampilkan soal sesuai kemampuan peserta didik ketika peserta didik mengklik tombol "GENERATE SOAL".



tampilan dari laporan tersebut dalam kolom pembahasan pada Google Sites yang berisi link dimana jika diklik maka akan mengakses pdf pembahasannya.

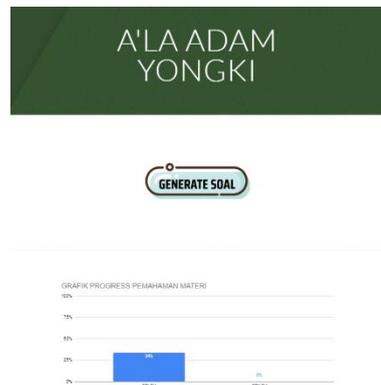


**Gambar 6.** Tampilan kolom yang berisi link pembahasan dalam Google Sites peserta didik.



**Gambar 7.** Tampilan pdf pembahasan setelah peserta didik mengklik link pembahasan dalam Google Sites-nya.

- c. *Progress* perkembangan peserta didik dalam menyelesaikan soal ditampilkan pada halaman Google Sites masing-masing peserta didik. Ini memungkinkan peserta didik dan guru untuk melihat dan memantau kemajuan belajar peserta didik secara daring. Berikut adalah tampilan *progress* perkembangan peserta didik yang secara otomatis akan terupdate ketika peserta didik telah mengerjakan soalnya.



**Gambar 8.** Tampilan *progress* perkembangan peserta didik

#### 4. *Implementation* (Implementasi)

MALSA telah diimplementasikan pada 113 peserta didik kelas 7 di MTs Almaarif 01 Singosari. Setiap *generate link* soal pada halaman Google Sites mereka, peserta didik

menerima soal yang berbeda berdasarkan kemampuan mereka dalam menyelesaikan soal-soal sebelumnya. Jika peserta didik berhasil menyelesaikan soal, mereka akan menerima soal dengan jenis dan model yang berbeda, serta tingkat kesulitan yang lebih tinggi. Sebaliknya, jika mereka tidak berhasil, mereka akan menerima soal dengan jenis dan model yang sama seperti soal sebelumnya, namun dengan angka yang berbeda. Dengan menggunakan pendekatan ini, *pretest* dan *posttest* dapat terus dilakukan untuk menilai dampak implementasi MALSA.

5. *Evaluation* (Evaluasi)

Fase evaluasi menilai efektivitas MALSA. Rata-rata nilai *pretest* dan *posttest* dihitung, menunjukkan peningkatan nilai.

**Tabel 1.** Rata-rata nilai *pretest* dan *posttest*

<b><i>Pretest</i></b>	<b><i>Posttest</i></b>
80,77	88,34

Dilakukan uji t independen untuk menentukan apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok yang menggunakan MALSA dan kelompok yang tidak.

Untuk mengevaluasi dampak sistem *Blended-Adaptive Learning* yang dikembangkan terhadap pemahaman peserta didik terhadap materi SPLSV dan SPtLSV, peneliti menggunakan uji-t independen. Hal ini karena uji-t independen digunakan untuk menentukan apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok yang menggunakan sistem ini dan kelompok yang tidak (Nugraheni, 2016), memungkinkan peneliti untuk menilai efektivitas sistem dalam meningkatkan pemahaman peserta didik.

Rumus yang digunakan untuk menentukan nilai  $T_{stat}$  beserta perhitungannya adalah sebagai berikut:

$$T_{stat} = \frac{\bar{x}_{post} - \bar{x}_{pre}}{\sqrt{\frac{\sigma_{post}^2 + \sigma_{pre}^2}{n}}}$$

**Tabel 2.** Hasil perhitungan uji-t.

Standar Deviasi <i>Pretest</i> ( $\sigma_{pre}$ )	Standar Deviasi <i>Pretest</i> ( $\sigma_{post}$ )	T-Stat
33,72060	33,72060	1,95461

Nilai  $T_{Stat}$  yang dihitung, 1,95461, dibandingkan dengan nilai kritis untuk menentukan signifikansi statistik.

Langkah berikutnya adalah menghitung nilai signifikansi atau p-value untuk menentukan apakah perbedaan positif antara dua hasil uji tersebut signifikan atau tidak. Peneliti menggunakan Python Scipy Library untuk menentukan nilai p dengan kondisi bahwa nilai uji-t adalah 1.95461, derajat kebebasan sama dengan jumlah total sampel dikurangi satu, yaitu 112, dan tingkat signifikansi adalah 5%, yaitu,  $\alpha = 0,05$ .

```
import scipy.stats as st

t = 1.954607381
df = 112

# Cari nilai t tabel
t_table = st.t.ppf(0.95, df)

# Bandingkan nilai t hitung dengan nilai t tabel
if t > t_table:
    # Nilai p lebih kecil dari 0.05
    p = 1 - st.t.cdf(t, df)
else:
    # Nilai p lebih besar dari 0.05
    p = st.t.cdf(t, df)

print(p)
```

Nilai p yang diperoleh adalah 0,02656. Karena nilai p lebih kecil daripada ambang signifikansi ( $\alpha = 0,05$ ), dapat dinyatakan bahwa perbedaan antara hasil *pretest* dan *posttest* adalah signifikan.

Selanjutnya, untuk menentukan kemungkinan efektivitas sistem *blended-adaptive learning* yang dikembangkan terhadap pemahaman peserta didik terhadap materi SPLSV dan SPtLSV, peneliti menghitung N-Gain menggunakan rumus berikut:

$$N_{Gain} = \frac{\bar{x}_{post} - \bar{x}_{pre}}{100 - \bar{x}_{pre}} \times 100$$

Hasil yang diperoleh adalah  $NGain = 0,3936$ . Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa kemungkinan efektivitas sistem *blended-adaptive learning* yang dikembangkan terhadap pemahaman peserta didik terhadap materi SPLSV dan SPtLSV adalah sebesar 0,3936.

### **III. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Evaluasi menunjukkan peningkatan signifikan setelah penerapan MALSA. Skor *pretest* rata-rata adalah 80,77, meningkat menjadi 88,34 pada *posttest*. Hal tersebut menunjukkan peningkatan kemampuan peserta didik mengerjakan soal. Selain itu, uji-t independen menilai ada atau tidaknya perbedaan kemampuan pengerjaan antara peserta didik yang menggunakan MALSA dengan yang tidak. Dengan nilai  $T_{stat}$  sebesar 1,95461, hal itu menunjukkan signifikansi statistik. Nilai  $p$  yang rendah sebesar 0,02656, di bawah ambang signifikansi ( $\alpha = 0,05$ ), mengonfirmasi perbedaan signifikan antara hasil *pretest* dan *posttest*. Selain itu, perhitungan N-Gain menghasilkan 0,3936, menunjukkan dampak positif pada pemahaman peserta didik. Secara keseluruhan, temuan ini menyatakan bahwa MALSA memiliki pengaruh yang substansial dan bermanfaat dalam meningkatkan kemampuan pengerjaan soal serta pemahaman mereka terhadap materi SPLSV dan SPtLSV. Hal tersebut sejalan dengan hasil penelitian Fitrotin dkk (2023) yang menyatakan bahwa model pembelajaran blended learning memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan berpikir logis dan peningkatan kepercayaan diri peserta didik SMP dalam pembelajaran aritmatika. Selain itu, hasil penelitian pengembangan MALSA ini juga sejalan dengan Dharmawati (2023), dari hasil penelitiannya mengenai pembelajaran adaptif dalam Matematika SMP, yang menyatakan bahwa penerapan teknologi dalam pembelajaran adaptif memiliki potensi besar untuk meningkatkan pengalaman belajar peserta didik dan membantu mengatasi tantangan dalam pendidikan.

Meskipun evaluasi memberikan informasi yang substansial mengenai efektivitas sistem MALSA melalui analisis skor *pretest* dan *posttest*, aspek penting yang tampak kurang adalah pembahasan yang lebih komprehensif mengenai konteks lebih luas dan implikasi temuan tersebut. Akan sangat bermanfaat untuk menyertakan eksplorasi yang lebih mendalam mengenai signifikansi praktis dan potensi aplikasi praktis dari hasil ini dalam konteks pendidikan. Selain itu, membahas keterbatasan penelitian, seperti ukuran sampel atau jumlah variabel, akan memberikan pandangan yang lebih seimbang mengenai efektivitas sistem tersebut. Selanjutnya, penggabungan data kualitatif atau umpan balik dari peserta didik dapat memberikan pemahaman yang lebih holistik mengenai dampak sistem ini pada pengalaman belajar peserta didik dan pandangan mereka terhadap MALSA.

#### **IV. KESIMPULAN DAN SARAN**

Evaluasi menyoroti peningkatan signifikan yang terjadi akibat implementasi MALSA, dengan nilai *pretest* rata-rata sebesar 80,77 dan nilai *posttest* meningkat menjadi 88,34, menunjukkan peningkatan kinerja peserta didik. Uji-t independen dilakukan, menunjukkan nilai  $T_{Stat}$  sebesar 1,95461 dan nilai p sebesar 0,02656, mengonfirmasi signifikansi statistik dari perbedaan antara hasil *pretest* dan *posttest*. Selain itu, nilai N-Gain sebesar 0,3936 menunjukkan dampak positif pada pemahaman peserta didik. Namun, evaluasi akan lebih bermanfaat dengan eksplorasi yang lebih komprehensif terhadap implikasi praktis dari hasil ini dalam konteks pendidikan, mengatasi keterbatasan penelitian, dan mempertimbangkan data kualitatif atau umpan balik peserta didik untuk pemahaman yang lebih holistik tentang bagaimana MALSA memengaruhi pengalaman dan pandangan belajar peserta didik. Secara ringkas, temuan ini menegaskan dampak substansial dan positif MALSA pada nilai ujian dan pemahaman peserta didik terhadap materi SPLSV dan SPtLSV.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Dharmawati, E. (2023). Pembelajaran Adaptif dalam Matematika SMP: Sebuah Kajian Literatur tentang Pemanfaatan Teknologi. *Konstanta: Jurnal Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 1(4), 250-257.
- Fitrotin, N., Surahmat, & Rukmigarsari, E. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran Blended Learning terhadap Kemampuan Berpikir Logis dan Kepercayaan Diri Siswa pada Materi Aritmetika Sosial Kelas VII SMP Sunan Ampel Menganti Gresik. *JP3 (Jurnal Penelitian, Pendidikan, dan Pembelajaran)*, 18(5).
- Hasanah, Euis N., and Indrie N. Aini. (2021) Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP pada Materi Sistem Persamaan Linear Satu Variabel (Splsv). *Maju*, vol. 8, no. 1.
- Mulyatiningsih, E. (2012). *Riset Terapan Bidang Pendidikan dan Teknik*. Yogyakarta: UNY Press
- Mulyoto, Madhakomala, Rugaiyah. (2023). Kreatifitas Guru di Era VUCA: Literature Review Secara Sistematis dan Analisis Bibliometric. *Education Journal of Bhayangkara*, 3(1), 1-13. <https://doi.org/10.31599/edukarya.v3i1.2191>
- Nugraheni, Yacinta A. (2016). Analisis Komparatif Dengan Uji Perbedaan Dua Mean. *Statistika Pendidikan*. Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Direktur Ketenagaan.

- Putri, A. S. (2021, 8 April). Inovasi Pendidikan Jadi Kunci Utama Hadapi VUCA. Unair News. <https://news.unair.ac.id/2021/04/08/inovasi-pendidikan-jadi-kunci-utama-hadapi-vuca/?lang=id>
- Sholihah, D. A., & Mahmudi, A. (2015). Keefektifan Experiential Learning Pembelajaran Matematika MTs Materi Bangun Ruang Sisi Datar. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 2(2), 175-185.
- Susanto, Dicky dkk. (2022). *Buku Panduan Guru Matematika untuk SMP/MTs Kelas VII*. Jakarta Selatan: Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.
- Wahyuningsari, D., Mujiwati, Y., Hilmiyah, L., Kusumawardani, F., & Sari, I. (2022). Pembelajaran Berdiferensiasi Dalam Rangka Mewujudkan Merdeka Belajar. *Jurnal Jendela Pendidikan*, 2(04), 529-535.
- Wang, Y., Han, X., & Yang, J. (2015). Revisiting the Blended Learning Literature: Using a Complex Adaptive Systems Framework. *Educational Technology and Society*, 18, 380-393.s