

## INOVASI PEMBELAJARAN KOMBINATORIAL BERORIENTASI PADA *HIGHER ORDER THINKING SKILL*

La Ode Sirad<sup>1</sup>, Arbain<sup>2\*</sup>

<sup>1,2\*</sup> Universitas Sembilanbelas November Kolaka, Kolaka, Indonesia

*\*Corresponding author. Jl. Pemuda No. 15 Kolaka, 93511*

E-mail: [laodesirad.usnkolaka@gmail.com](mailto:laodesirad.usnkolaka@gmail.com)<sup>1)</sup>  
[arbain.usn@gmail.com](mailto:arbain.usn@gmail.com)<sup>2\*)</sup>

*Received 08 August 2023; Received in revised form 10 January 2024; Accepted 12 February 2024*

### Abstrak

Beberapa hal yang mendasari penelitian ini, yaitu hasil refleksi perkuliahan, wawancara dan telaah dokumen menunjukkan adanya permasalahan pada aspek berpikir tingkat tinggi yang masih rendah khususnya pada materi kombinatorial. Hal ini diduga muncul dari proses pembelajaran yang dilakukan belum berorientasi pada HOTS. Mahasiswa menilai proses pembelajaran yang dilakukan belum menginspirasi untuk pengembangan potensi mahasiswa. Penelitian ini berfokus pada inovasi pembelajaran kombinatorial yang tujuannya untuk menghasilkan rancangan inovasi pembelajaran kombinatorial yang berorientasi pada HOTS, yang terdiri atas strategi dan metode, lembar kerja mahasiswa (LKM), dan instrumen HOTS yang valid, praktis, dan efektif dalam rangka meningkatkan HOTS mahasiswa. Metode penelitian yang digunakan yaitu *research and development*, dengan model ADDIE yang terdiri atas lima tahapan, yaitu analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Produk inovasi yang dihasilkan memenuhi kriteria valid sehingga layak digunakan dengan rata-rata presentase validasi 92,22% untuk strategi dan model, 87,11% untuk LKM, dan 88% untuk instrumen. Implementasi produk inovasi dilakukan di kelas matematika diskrit semester genap Tahun Akademik 2022/2023 yang terdiri dari 17 mahasiswa. Hasil implementasi menunjukkan produk bersifat praktis dengan skor rata-rata 83,92% dan efektif di mana hasil analisis gain ternormalisasi terhadap data *pretest* dan *posttest* menunjukkan HOTS mahasiswa meningkat setelah mengalami inovasi pembelajaran dengan kriteria sedang.

**Kata kunci:** HOTS; inovasi pembelajaran; keterampilan berpikir tingkat tinggi; kombinatorial

### Abstract

*Some of the things that underlie this research are the results of lecture reflections, interviews, and document reviews showing problems in the aspects of higher-order thinking that are still low, especially in combinatorial material. This is thought to arise from the learning process that has not been HOTS-oriented. Students assess that the learning process has not inspired the development of student potential. This research focuses on combinatorial learning innovation with the aim to produce HOTS-oriented combinatorial learning innovation design, which consists of strategies and methods, Student Worksheets (SML), and HOTS instruments that are valid, practical, and effective in order to improve students' HOTS. The research method used is research and development, with the ADDIE model consisting of five stages, namely analysis, design, development, implementation and evaluation. The resulting innovation product meets the valid criteria so that it is feasible to use with an average percentage of validation of strategies and models of 92.22%, LKM of 87.11%, and instruments of 88%. The implementation of the innovation product was carried out in a discrete mathematics class in the even semester of the 2022/2023 academic year, totaling 17 students. The implementation results showed that the product was practical with an average score of 83.92% and effective, where the results of the pretest and posttest data normalized gain analysis showed that students' HOTS increased after experiencing learning innovations with moderate criteria.*

**Keywords:** Combinatorial; higher order thinking skills; HOTS; learning innovation.



This is an open access article under the [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i1.8545>

## PENDAHULUAN

Meledaknya revolusi industri 4.0 dan masuknya era *society* 5.0 membawa dampak dan perubahan fundamental pada seluruh sektor kehidupan tidak terkecuali bidang pendidikan. Kini dunia pendidikan diuji akan hakikat dan perannya dalam menghasilkan Sumber Daya Manusia (SDM) unggul dan berkualitas yang mampu beradaptasi dalam setiap perubahan dan situasi baru. Lembaga pendidikan diharapkan bisa menjadi industri SDM yang terampil dan memiliki kecakapan hidup abad 21. Harapan tersebut bisa terwujud dengan penyelenggaraan pendidikan yang berkualitas. Salah satu unsur penting dan strategis bagi terciptanya pendidikan berkualitas adalah proses pembelajaran (Retnawati et al., 2018; Sulaiman et al., 2017).

Kualitas proses pembelajaran di sekolah/madrasah maupun di perguruan tinggi menjadi kunci dalam menentukan keberhasilan peserta didik. Oleh karena itu, inovasi terhadap proses dan komponen pembelajaran menjadi penting untuk terus dilakukan dalam rangka menemukan pembelajaran yang sesuai dan selaras dengan kebutuhan yang bersifat dinamis. Inovasi pembelajaran merupakan perpaduan atau interaksi antara seperangkat praktik, model, metode, strategi, media, sumber belajar, dan desain yang kompleks dengan memperhatikan tujuan, hambatan, karakteristik peserta didik, dan karakteristik materi sehingga diperoleh hasil yang efektif, efisien, dan menimbulkan daya tarik pembelajaran (Kim & Maloney, 2020; Ratnawati & Idris, 2020; Aslan et al., 2020).

Di abad 21 ini, strategi, model, dan/atau pendekatan pembelajaran perlu diarahkan pada penguatan keterampilan berpikir tingkat tinggi atau *Higher Order Thinking Skill* (HOTS) (Luckin et

al., 2016; Kwangmuang et al., 2021). Salah satu konten yang bisa menjadi wahana bagi peserta didik untuk mencapai HOTS adalah matematika kombinatorika (Lockwood, 2013). Matematika kombinatorika termasuk materi esensial dan penting untuk dikuasai mahasiswa karena melatih mahasiswa untuk bernalar, berpikir kritis dan kreatif, serta memecahkan masalah (Salavatinejad et al., 2021).

Kombinatorika merupakan salah satu materi dasar yang penting dalam memahami penerapan matematika dalam berbagai bidang antara lain bidang komputasi, informatika, transportasi, statistika, mekanika, kimia, fisika teoritis, dan bidang sosial ekonomi. Namun permasalahan yang muncul adalah pembelajaran kombinatorial belum memfasilitasi ketercapaian dan peningkatan HOTS peserta didik.

Data menunjukkan kemampuan kombinatorika mahasiswa belum mencapai level yang memuaskan. Hasil asesmen, refleksi, dan wawancara yang penulis lakukan selama 2 kali mengampu mata kuliah Matematika Diskrit di Prodi Pendidikan Matematika Universitas Sembilanbelas November Kolaka (USN Kolaka) menunjukkan adanya kesulitan sebagian besar mahasiswa dalam menyelesaikan masalah berkaitan dengan konten kombinatorika.

Beberapa peneliti sebelumnya melaporkan kemampuan mahasiswa dalam menyelesaikan permasalahan kombinatorika lebih rendah dari tingkat kerumitan soal yang diberikan (Rahayuningsih, 2016; Uripno & Rosyidi, 2019; Dwinata, 2019). Kesulitan belajar dan rendahnya kemampuan kombinatorika menjadi sinyal lemahnya HOTS peserta didik. Indikasi lemahnya HOTS peserta didik dipertegas dengan hasil studi PISA tahun 2018 yang melaporkan skor

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i1.8545>

HOTS bidang matematika siswa Indonesia rendah yang berada jauh di bawah rata-rata skor internasional, dengan peringkat 73 dari 79 negara peserta (OECD, 2019).

Beberapa penelitian terdahulu yang mendasari penelitian ini antara lain: (1) siswa yang sudah mengalami inovasi pembelajaran berbasis HOTS memiliki nilai rata-rata yang lebih tinggi dibanding sebelum belajar pada empat keterampilan, yaitu pemecahan masalah, berpikir kritis, berpikir kreatif, dan berpikir analitis (Kwangmuang et al., 2021); (2) pembelajaran HOTS mampu menjadikan siswa berpikir sistematis, belajar menganalisis masalah dari berbagai aspek, mendidik siswa percaya diri, dan meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kreatif (Hidayati, 2017); dan (3) beberapa inovasi model dan strategi pembelajaran aktif dan konstruktif terbukti meningkatkan HOTS peserta didik (Hwang et al., 2018; Mahanal, 2019; Prahani et al., 2020; Zubaidah et al., 2015).

Beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa inovasi pembelajaran telah dikembangkan untuk mempromosikan HOTS (misalnya berpikir kritis, pemecahan masalah, berpikir kreatif dan berpikir analitis) dengan menerapkan prinsip-prinsip teoritis ke dalam praktek dan menggabungkan dengan fitur media serta memanfaatkan teknologi. Namun, belum ada yang secara khusus mendesain pembelajaran kombinatorial pada jenjang pendidikan tinggi yang memadukan model, media, Lembar Kegiatan Mahasiswa (LKM), serta evaluasi dan rubrik penilaian yang berorientasi pada HOTS, khususnya di USN Kolaka.

Mencermati uraian tersebut, perlu dilakukan inovasi pembelajaran sebagai upaya perbaikan guna meningkatkan kualitas pembelajaran dan meningkat-

kan HOTS peserta didik dengan merancang strategi, model, media berupa LKM, serta instrumen dan rubrik penilaian berbasis HOTS. Hal ini, karena keterampilan berpikir berkaitan erat dengan pembelajaran, di mana HOTS peserta didik dapat tumbuh dan berkembang melalui proses pembelajaran yang sesuai (Yee et al., 2015). Oleh karena itu, penelitian ini berfokus pada perancangan pembelajaran kombinatorial berorientasi pada HOTS yang terdiri atas beberapa komponen yaitu, model dan strategi, LKM, serta instrumen dan rubrik penilaian berbasis HOTS.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Program Studi Pendidikan Matematika USN Kolaka dengan subjek penelitian adalah mahasiswa semester genap Tahun Akademik 2022/2023 yang mengambil mata kuliah Matematika Diskrit yang terdiri dari 17 orang.

Penelitian ini termasuk dalam desain *research and development* (R&D). Desain (R&D) digunakan untuk merancang dan mengembangkan inovasi pembelajaran kombinatorial berorientasi pada HOTS. Melalui pembelajaran, mahasiswa diharapkan dapat berinteraksi tidak hanya dengan instruktur sebagai salah satu sumber belajar tetapi dengan keseluruhan sumber belajar yang dapat diakses untuk mencapai tujuan instruksional.

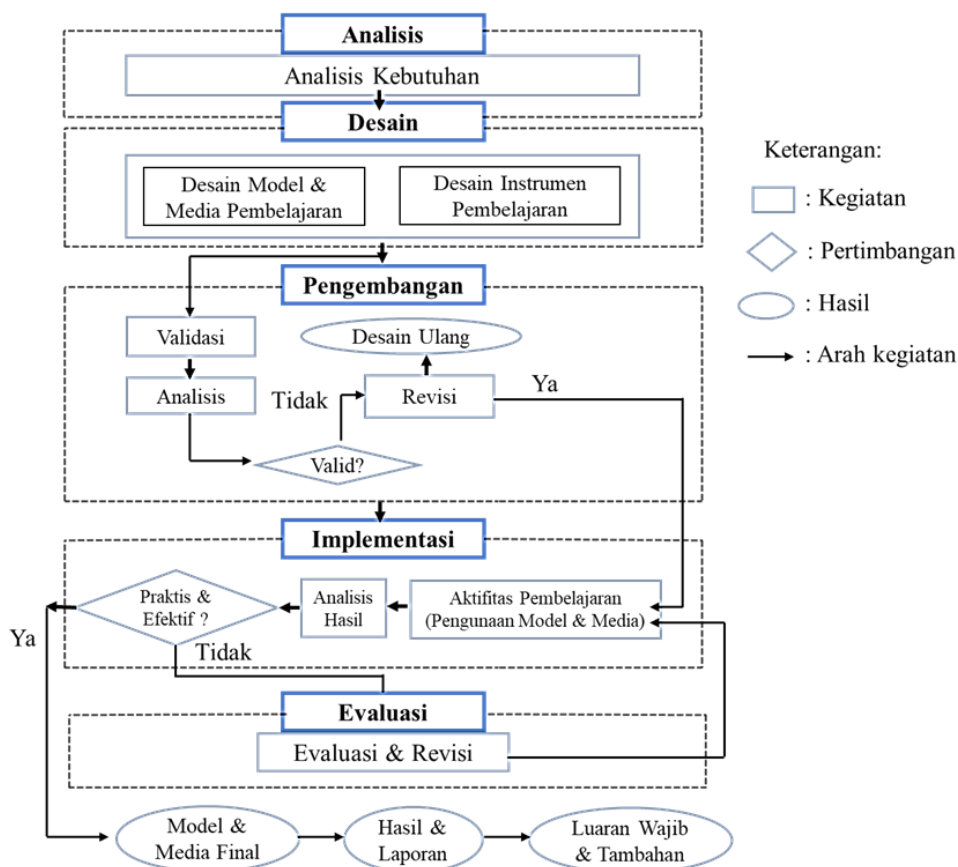
Model pengembangan yang digunakan adalah model ADDIE. Menurut Gümüş, ADDIE adalah model pengembangan yang menyediakan tahapan-tahapan dasar pembelajaran yang jelas, mudah, dan fleksibel (Gümüş, 2010). Dengan model ADDIE, diharapkan akan diperoleh desain yang baik untuk menghasilkan inovasi pembelajaran kombinatorial yang valid, praktis, dan efektif terhadap HOTS.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i1.8545>

Tahapan-tahapan model ADDIE disajikan pada Gambar 1, yang diadaptasi dari *instructional media design* (Arbain & Salim, 2021).

Pertama, tahap analisis yaitu melakukan refleksi proses pembelajaran, asesmen awal dan wawancara

dengan rekan sejawat, serta mempelajari dan menelaah artikel yang relevan. Hasil temuan dari tahap analisis menjadi bahan untuk membuat kerangka desain pembelajaran kombinatorial berorientasi pada HOTS.



Gambar 1. Tahapan Inovasi pembelajaran

Kedua, tahap desain yaitu melakukan perancangan inovasi pembelajaran kombinatorial berorientasi pada HOTS dengan merujuk hasil temuan pada tahap analisis. Tahap desain terdiri dari konsep model, strategi pembelajaran, penyusunan konten pembelajaran, penyiapan *feedback*, pemilihan pendekatan instruksional, dan sumber belajar lain yang dibutuhkan. Pada tahapan ini juga disusun lembar validasi, kuisisioner respon mahasiswa, dan instrumen HOTS.

Ketiga, tahap pengembangan yaitu melakukan pengembangan produk yang dihasilkan dari tahap desain dengan merujuk pada hasil evaluasi dan penilaian ahli. Dalam hal ini validasi ahli termasuk dalam rangkaian kegiatan awal tahap pengembangan. Melalui validasi ahli, penulis menampung saran, masukan, koreksi, dan perbaikan terhadap produk yang dihasilkan untuk selanjutnya digunakan dalam mengembangkan dan menyempurnakan produk.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i1.8545>

Keempat, tahap implementasi yaitu melakukan uji coba produk inovasi pembelajaran kombinatorial berorientasi HOTS dalam aktivitas pembelajaran. Setelah implementasi dilakukan asesmen untuk mengukur HOTS mahasiswa dengan maksud untuk mengetahui keefektifan desain pembelajaran yang dihasilkan. Selanjutnya dilakukan refleksi dengan mengisi kuisisioner untuk mengetahui persepsi mahasiswa terkait implementasi inovasi pembelajaran yang dihasilkan.

Kelima, tahap evaluasi yaitu memastikan produk yang dikembangkan sudah sesuai dengan yang diharapkan dan tujuan yang ingin dicapai atau perlu direvisi. Kegiatan yang dilakukan meliputi proses menghimpun, memproses dan menganalisis secara sistematis. Hal ini bertujuan untuk mengetahui apakah produk yang dihasilkan sudah sesuai dengan tujuan yang ditetapkan dan siap difinalisasi atau masih membutuhkan perbaikan.

Instrumen dalam penelitian ini terdiri atas lembar validasi produk inovasi pembelajaran, kuisisioner opini mahasiswa, dan tes HOTS (*pretest* dan *posttest*). Lembar validasi dan kuisisioner disusun menggunakan skala likert (lima kriteria). Tes HOTS terdiri atas empat komponen keterampilan berpikir yang diukur dengan rubrik penilaian masing-masing, yaitu: (1) kemampuan menganalisis, meng-evaluasi, dan mencipta (taksonomi Bloom revisi); (2) keterampilan memecahkan masalah; (3) keterampilan berpikir kreatif; dan (4) keterampilan berpikir kritis (Mahanal, 2019).

Data hasil validasi dan kuisisioner opini mahasiswa dianalisis menggunakan rumus Hasil Rating (HR) sebagai berikut.

$$HR = \frac{\text{Skor penilai}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\% \quad (1)$$

Produk dikatakan valid dan praktis apabila hasil analisis data validasi dan data kuisisioner berada pada kategori baik atau sangat baik berdasarkan Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria data validasi dan kuisisioner

HR (%)	Kriteria
86 – 100	Sangat baik
66 – 85	Baik
51 – 65	Cukup baik
36 – 50	Tidak baik
20 – 35	Sangat tidak baik

Sumber: (Hartono & Irvandi, 2021)

Data hasil tes HOTS (*pretest* dan *posttest*) untuk tiap-tiap komponen keterampilan berpikir dianalisis menggunakan gain ternormalisasi (*n-gain*).

$$n-gain = \frac{skor_{post} - skor_{pre}}{skor_{ideal} - skor_{pre}} \quad (2)$$

Produk dikatakan efektif apabila nilai *n-gain* untuk tiap-tiap aspek keterampilan berpikir berada pada kategori sedang atau tinggi berdasarkan Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria indeks *gain*

Interval	Kriteria
0,70 – 1,00	Tinggi
0,30 – 0,69	Sedang
0,00 – 0,29	Rendah

Sumber: (Arbain & Hali, 2021)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Produk inovasi pembelajaran berorientasi pada HOTS dalam penelitian ini, yaitu: (1) rancangan pembelajaran dengan strategi dan model yang memadukan konsep *Blended Learning* dan PBL dengan beberapa modifikasi yang melibatkan konten pembelajaran yang berdiferensiasi serta memanfaatkan *platform* pembelajaran online; (2) media pembelajaran berupa slide ppt dan LKM berbasis HOTS; dan (3) instrumen asesmen HOTS. Berikut

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i1.8545>

akan dipaparkan kegiatan dan hasil dari setiap tahapan inovasi dan pengembangan berdasarkan model ADDIE.

### Tahap Analisis

Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini yaitu evaluasi diri dalam bentuk refleksi perkuliahan, observasi proses perkuliahan dan wawancara dengan rekan sejawat dosen dan mahasiswa, telaah dokumen, dan asesmen awal terkait HOTS mahasiswa untuk memperoleh gambaran lengkap mengenai permasalahan rendahnya HOTS mahasiswa dan faktor-faktor penyebabnya. Selanjutnya dilakukan telaah artikel terkait dan konsep yang relevan dalam rangka menemukan alternatif solusi dari permasalahan.

Gambaran dan informasi yang diperoleh dari tahap analisis menjadi dasar dalam membuat kerangka rancangan inovasi pembelajaran. Tahap analisis menjadi pintu masuk bagi instruktur maupun peneliti untuk melihat, merasakan, dan memaknai kelebihan dan kekurangan proses pembelajaran yang telah berlangsung untuk kemudian merumuskan dan melaksanakan tindak lanjut perbaikan yang sesuai (Brookfield, 2017).

Hasil temuan dari refleksi dan observasi perkuliahan yaitu proses perkuliahan belum memfasilitasi keterlibatan siswa untuk aktif dan interaktif, di mana proses perkuliahan didominasi oleh dosen melalui metode

ceramah dengan sesekali melakukan tanya jawab. Alhasil mahasiswa nampak kurang aktif dalam kelas, terlihat hanya beberapa siswa yang sesekali mengajukan pertanyaan. Dalam beberapa kali pertemuan metode dan strategi perkuliahan yang digunakan cenderung monoton dan tidak variatif.

Informasi yang diperoleh dari kegiatan wawancara mengindasikan ada permasalahan yang serius dalam diri mahasiswa yang diduga muncul sebagai akibat dari proses perkuliahan yang telah dipaparkan, di mana mahasiswa mengikuti kegiatan perkuliahan hanya sekedar melaksanakan rutinitas biasa tanpa ada target capaian yang berarti. Kebanyakan mahasiswa belum menemukan hal yang dapat memacu dan mendorong mereka untuk berpikir lebih tinggi.

Beberapa temuan juga diperoleh dari telaah dokumen antara lain: (1) konten perkuliahan yang diberikan kebanyakan bersifat tekstual, tidak berdiferensiasi dan tidak berorientasi HOTS; (2) asesmen perkuliahan kebanyakan masih bersifat biasa-biasa saja, yaitu hanya sekedar menguji penguasaan materi; dan (3) portofolio mahasiswa belum ada yang mengarah kepada HOTS. Untuk melengkapi data dan informasi mengenai HOTS mahasiswa, dilakukan asesmen awal (*pretest*) ruang lingkup materi himpunan dan relasi. Adapun hasilnya tersaji di Tabel 3.

Tabel 3. Deskripsi HOTS mahasiswa sebelum mengalami inovasi pembelajaran

Deskripsi	C4, C5, C6 (Taksonomi Blom Revisi)	Keterampilan Pemecahan Masalah	Keterampilan Berpikir Kreatif	Keterampilan Berpikir Kritis
Banyak peserta	17	17	17	17
Minimum	26,92	27,78	35,56	20,00
Maksimum	69,23	69,44	71,11	66,67
Mean	50,45	47,06	49,54	47,84
Standar deviasi	10,17	12,32	10,91	12,96

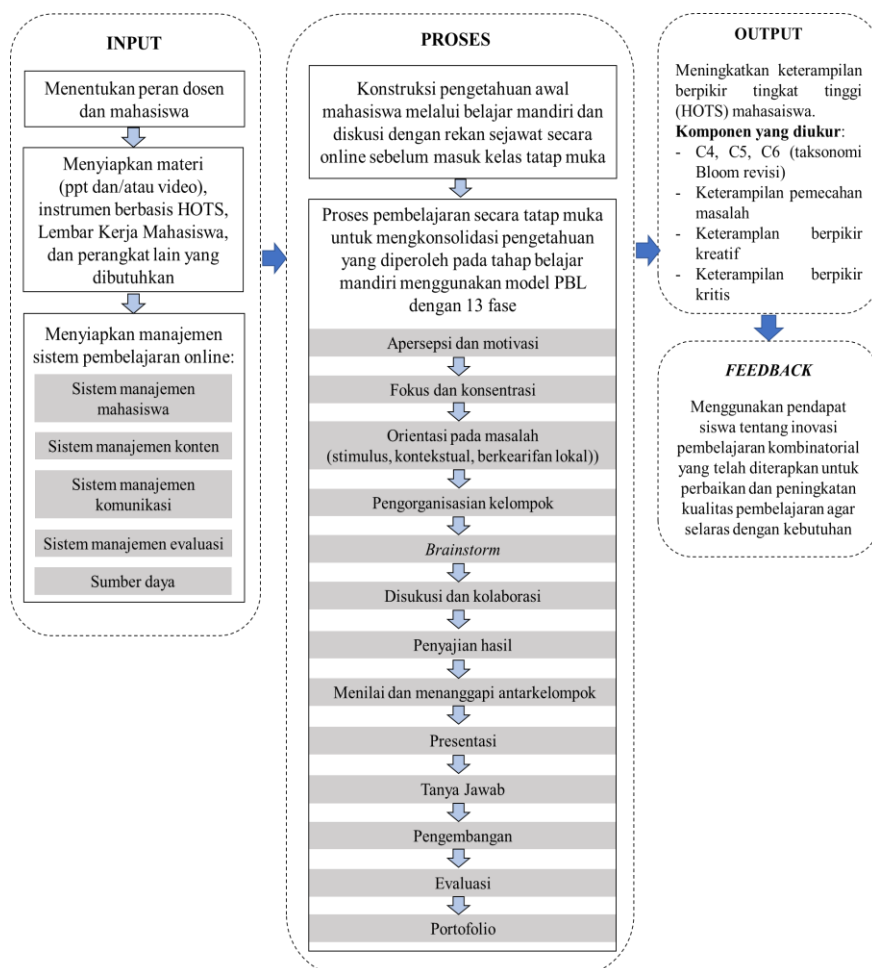
DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i1.8545>

Tabel 3 memberikan informasi pendukung dan pelengkap mengenai HOTS mahasiswa yaitu berada pada kategori rendah pada keempat aspek yang diasesmen. Merespon permasalahan tersebut, dilakukan telaah artikel terkait dan konsep yang relevan untuk menemukan dan merumuskan alternatif solusi. Hasil yang diperoleh adalah bahwa penerapan model dan strategi pembelajaran tidak hanya sekedar transfer pengetahuan dan informasi yang hanya fokus pada *low order thinking* (LOT) tetapi perlu berorientasi pada pencapaian HOTS. Dalam hal ini, pendekatan pembelajaran konstruktivis dengan pemanfaatan teknologi sejalan dengan kebutuhan mahasiswa untuk meningkatkan HOTS

serta selaras dengan manajemen pembelajaran di era reformasi pendidikan di mana peserta didik adalah individu yang bertanggung jawab terhadap pengetahuan sendiri (Mahanal & Zubaidah, 2017; Zubaidah et al., 2015).

### Tahap Desain

Kebutuhan pembelajaran matematika yang telah didefinisikan pada tahap analisis yaitu pembelajaran yang harus berorientasi pada pencapaian HOTS mahasiswa diaktualisasikan dalam bentuk desain produk. Kegiatan awal yang dilakukan adalah membuat kerangka rancangan inovasi pembelajaran berorientasi pada HOTS, hasilnya disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Kerangka rancangan inovasi pembelajaran

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i1.8545>

Kerangka rancangan inovasi pembelajaran pada Gambar 2 memberikan acuan mengenai komponen inovasi pembelajaran kombinatorika berorientasi pada HOTS yang dibagi dalam 3 kerangka utama, yaitu input, proses, dan output. Pada kerangka input, dilakukan beberapa rancangan antara lain: (1) menentukan peran dosen dan mahasiswa dengan memperhatikan aspek keterlibatan siswa secara aktif, komunikatif, dan kolaboratif; (2) menyiapkan dan memasukkan konten kedalam ppt dengan memperhatikan aspek diferensiasi, mendesain LKM, menyusun instrumen berbasis HOTS, serta mendefinisikan dan menyiapkan perangkat-perangkat lain yang akan menunjang proses pembelajaran tatap muka seperti kerta manila, kertas origami, spidol, gunting, dan lain-lain; dan (3) menyiapkan manajemen sistem pembelajaran online berupa sistem manajemen mahasiswa, konten, komunikasi, evaluasi, dan sumber daya.

Sistem manajemen pembelajaran online yang digunakan adalah perpaduan aplikasi *Google Classroom* dan WA grup. *Google Classroom* didesain sebagai manajemen konten, mahasiswa, sumber daya, dan evaluasi, sedangkan WA grup didesain sebagai manajemen komunikasi.

Pada kerangka proses, desain yang dihasilkan yaitu strategi dan model pembelajaran yang memadukan konsep *blended learning* dan PBL. Proses pembelajaran dirancang agar mahasiswa terlebih dahulu mengkonstruksi pengetahuan awal dan mengembangkan keterampilan berpikir sendiri melalui kegiatan belajar mandiri dan diskusi dengan rekan sejawat sebelum masuk kelas tatap muka melalui sistem manajemen pembelajaran yang telah didesain pada kerangka input. Sedangkan pada kelas tatap muka, rancangan strategi dan model yang digunakan adalah PBL dengan 13 fase modifikasi seperti pada Gambar 2.

Dari 13 fase rancangan pembelajaran PBL, di dalamnya terdapat misi pembelajaran yang mempromosikan HOTS dalam empat aspek, yaitu: (1) misi pembelajaran yang mempromosikan keterampilan pemecahan masalah; (2) misi pembelajaran yang mempromosikan keterampilan menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta; (3) misi pembelajaran yang mempromosikan keterampilan berpikir kreatif; dan (4) misi pembelajaran yang mempromosikan keterampilan berpikir kritis. Misi-misi pembelajaran tersebut disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Misi pembelajaran yang mempromosikan HOTS berdasarkan empat aspek

C4, C5, C6 (Taksonomi Blom Revisi)	Keterampilan Pemecahan Masalah	Keterampilan Berpikir Kreatif	Keterampilan Berpikir Kritis
1. Mahasiswa menelaah materi yang diberikan, selanjutnya mengaitkan beberapa informasi yang ada dan menghubungkan dengan permasalahan nyata;	1. Mahasiswa mengidentifikasi masalah dan mensimulasikan situasi masalah; 2. Mahasiswa membandingkan masalah dan merancang bagaimana menggunakan strategi pemecahan; dan	1. Mahasiswa mengidentifikasi berbagai informasi; 2. Mahasiswa mengumpulkan sebanyak mungkin informasi yang relevan dengan masalah;	1. Mahasiswa mempelajari materi dan contoh pemecahan masalah melalui ppt; 2. Mahasiswa mengidentifikasi dan mengumpulkan berbagai informasi serta menjelaskan bukti pendukung;

C4, C5, C6 (Taksonomi Blom Revisi)	Keterampilan Pemecahan Masalah	Keterampilan Berpikir Kreatif	Keterampilan Berpikir Kritis
2. Mahasiswa mengevaluasi peristiwa-peristiwa pada permasalahan untuk menentukan strategi pemecahan yang relevan setiap peristiwa; dan	3. Mahasiswa membuat hipotesis baru atau menyesuaikan proses untuk mendapatkan jawaban lain.	3. Mahasiswa memfokuskan pikiran untuk mendapatkan berbagai ide dan gagasan pemecahan masalah; dan	3. Mahasiswa menganalisis permasalahan nyata yang relevan;
3. Mahasiswa membuat model matematika untuk setiap peristiwa, menentukan formula dan mengkombinasikan formula yang ada untuk memecahkan permasalahan.		4. Mahasiswa memverifikasi setiap langkah pemecahan masalah.	4. Mahasiswa berdiskusi dan menuliskan pilihan solusi, alternatif solusi yang tepat, dan menjelaskan hasilnya;
			5. Mahasiswa menerapkan metode dan hasil pemecahan masalah serta menjelaskan alasannya; dan
			6. Mahasiswa mengidentifikasi masalah dengan cerita dari tugas yang diberikan.

### Tahap Pengembangan

Pada tahap ini, produk inovasi pembelajaran yang dihasilkan divalidasi oleh ahli yang terdiri dari 3 orang dosen pendidikan matematika. Ada tiga komponen produk inovasi yang divalidasi antara lain, desain model dan strategi, Instrumen HOTS (*pretest* dan *Posttest*), dan LKM. Rekap hasil validasi disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rekap data hasil validasi desain strategi dan model pembelajaran

Validator	Presentase	Kriteria
Validator 1	90,00%	Sangat baik
Validator 2	93,33%	Sangat baik
Validator 3	93,33%	Sangat baik

Tabel 6. Rekap data hasil validasi LKM

Validator	Presentase	Kriteria
Validator 1	86,67%	Sangat baik
Validator 2	88,00%	Sangat baik
Validator 3	86,67%	Sangat baik

Tabel 7. Rekap data hasil validasi instrumen tes

Validator	Presentase	Kriteria
Validator 1	88,00%	Sangat baik
Validator 2	86,00%	Sangat baik
Validator 3	90,00%	Sangat baik

Tabel 5 memberikan informasi hasil penilaian ahli terhadap desain strategi dan model pembelajaran, di mana validator 1 memberikan penilaian dengan persentase sebesar 90,00%, validator 2 dan validator 3 masing-masing sebesar 93,33%. Hasil penilaian ketiga validator tersebut berada pada

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i1.8545>

kriteria sangat baik. Dengan demikian, strategi dan model pembelajaran valid dan layak untuk diterapkan dalam suatu aktivitas pembelajaran.

Dari Tabel 6 diperoleh bahwa rekap hasil penilaian tiga ahli terhadap Lembar Kerja Mahasiswa (LKM), yaitu validator 1 memberikan penilaian dengan persentase sebesar 86,67%, validator 2 sebesar 88,00%, dan validator 3 sebesar 86,67%. Dengan merujuk pada kriteria penilaian, hasil penilaian ketiga validator berkriteria sangat baik. Dengan demikian LKM bersifat valid dan layak untuk digunakan.

Tabel 7 menyajikan rekap data hasil validasi tiga ahli terhadap instrumen tes HOTS (*pretest* dan *posttest*), di mana hasil penilaian validator 1 sebesar 88,00%, validator 2 sebesar 86,00%, dan validator 3 sebesar 90,00%. Ketiga ahli memberikan nilai dengan kriteria sangat baik. Ini berarti instrumen HOTS telah memenuhi kriteria validitas isi, sehingga layak untuk digunakan dalam mengukur HOTS mahasiswa. Berdasarkan Tabel 2, Tabel 3, dan Tabel 4 tersebut, seluruh komponen produk inovasi pembelajaran dalam penelitian ini sudah dapat langsung digunakan tanpa adanya revisi.

### Tahap Implementasi

Produk inovasi pembelajaran selanjutnya diimplementasikan pada suatu aktivitas pembelajaran kombinatorial, yaitu pada kelas matematika diskrit Tahun Akademik 2022/2023 yang terdiri dari 17 orang mahasiswa. Proses pembelajaran berlangsung selama empat kali pertemuan dengan ruang lingkup materi yaitu kaidah dasar pencacahan (*counting*), permutasi dan kombinasi, prinsip sarang merpati, dan peluang diskrit.

Proses pembelajaran berjalan dengan lancar sesuai dengan tahapan yang telah direncanakan. Setelah selesai proses pembelajaran, mahasiswa mengisi kuisioner dalam rangka memberi tanggapan terhadap pelaksanaan pembelajaran. Rekap data tanggapan mahasiswa setelah mengalami inovasi pembelajaran disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Deskripsi respon mahasiswa terhadap inovasi pembelajaran

Deskripsi Data	Hasil
Jumlah Responden	17
Nilai Minimum	80,00
Nilai Maksimum	88,89
Rata-rata	83,92

Sumber: diolah dari data penelitian, 2023

Tabel 8 menyajikan informasi bahwa tanggapan mahasiswa terhadap implementasi produk inovasi pembelajaran minimum berada pada kriteria baik dengan presentase 80,00% dan ada mahasiswa yang memberikan penilaian pada kriteria sangat baik dengan nilai maksimum 88,89%. Jika dirata-ratakan, maka diperoleh persentase sebesar 83,92%. Hal ini menunjukkan bahwa seluruh komponen dari produk inovasi pembelajaran mendapatkan respon yang baik dari mahasiswa dan ini menandakan produk inovasi bersifat praktis.

Selanjutnya, untuk mengetahui keefektifan produk inovasi pembelajaran terhadap peningkatan HOTS, mahasiswa diberikan *posttest*. Dalam soal *posttest* terdiri atas empat aspek keterampilan berpikir yang diukur yaitu: (1) keterampilan menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta (taksonomi Bloom revisi); (2) keterampilan memecahkan masalah; (3) keterampilan berpikir kreatif; dan (4) keterampilan berpikir kritis. Deskripsi data *posttest* disajikan pada Tabel 9.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i1.8545>

Tabel 9. Deskripsi HOTS mahasiswa setelah mengalami inovasi pembelajaran

Deskripsi	C4, C5, C6 (Blom Revisi)	Pemecahan Masalah	Berpikir Kreatif	Berpikir Kritis
Banyak peserta	17	17	17	17
Minimum	55,56	55,00	57,33	60,00
Maksimum	91,11	81,67	85,33	92,00
Mean	73,07	67,06	70,27	73,18
Standar deviasi	10,88	8,05	8,90	9,36

Dengan memperhatikan Tabel 3 dan Tabel 9, diperoleh gambaran data mengenai HOTS mahasiswa yang mengalami peningkatan setelah diterapkan inovasi pembelajaran pada empat aspek yaitu aspek keterampilan menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta dengan nilai rata-rata 73,07, aspek keterampilan pemecahan masalah

dengan nilai rata-rata 67,06, aspek keterampilan berpikir kreatif dengan nilai rata-rata 70,27, dan aspek keterampilan berpikir kritis dengan nilai rata-rata 73,18. Selanjutnya, untuk mengetahui kriteria/level peningkatan HOTS mahasiswa tersebut dilakukan analisis *n-gain*. Deskripsi data *n-gain* disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Deskripsi nilai *n-gain*

Deskripsi	Nilai <i>n-gain</i>			
	C4, C5, C6 (Blom Revisi)	Pemecahan Masalah	Berpikir Kreatif	Berpikir Kritis
Jumlah Data	17	17	17	17
Minimum	0,29	0,18	0,30	0,23
Maksimum	0,79	0,46	0,53	0,76
Mean	0,47	0,38	0,42	0,49
Standar deviasi	0,15	0,06	0,08	0,13

Berdasarkan Tabel 10, terlihat bahwa ada peningkatan nilai HOTS mahasiswa antara sebelum dan sesudah mengalami inovasi pembelajaran. Rata-rata besar peningkatan yaitu 0,47 untuk keterampilan menganalisis, mengeva-

luasi, dan mencipta, 0,38 untuk keterampilan pemecahan masalah, 0,42 untuk keterampilan berpikir kreatif, dan 0,49 untuk keterampilan berpikir kritis. Pengelompokan kriteria peningkatan nilai HOTS disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11. Pengelompokan peningkatan nilai HOTS mahasiswa berdasarkan nilai *n-gain*

Interval	Banyak Mahasiswa				Kriteria
	C4, C5, C6	Pemecahan Masalah	Berpikir Kreatif	Berpikir Kritis	
0,70 – 1,00	2	0	0	2	Tinggi
0,30 – 0,69	14	16	17	14	Sedang
0,00 – 0,29	1	1	0	1	Rendah

Tabel 11 memperlihatkan bahwa besar peningkatan nilai HOTS mahasiswa rata-rata berada pada kriteria

sedang pada keempat aspek yang diasesmen, dengan rincian dari 17 orang mahasiswa: (1) terdapat 2 orang yang

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i1.8545>

berkriteria tinggi, 14 orang berkriteria sedang, dan 1 orang berkriteria rendah pada keterampilan menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta; (2) terdapat 16 orang berkriteria sedang dan 1 orang berkriteria rendah pada keterampilan pemecahan masalah; (3) terdapat 17 orang berkriteria sedang pada keterampilan berpikir kreatif; dan (4) terdapat 2 orang berkriteria tinggi, 14 orang berkriteria sedang, dan 1 orang berkriteria rendah pada keterampilan berpikir kritis. Hasil analisis ini memberikan informasi bahwa seluruh komponen dari produk inovasi pembelajaran efektif terhadap HOTS mahasiswa.

Produk inovasi pembelajaran telah memenuhi aspek valid, praktis, dan efektif. Ini menandakan produk inovasi pembelajaran memiliki kualitas yang baik. Menurut Nieveen kualitas suatu produk inovasi sangat ditentukan oleh tiga aspek penilai yaitu kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan (Abidin, 2016). Jika salah satu dari tiga aspek tersebut tidak terpenuhi maka produk inovasi atau pengembangan belum dapat dikatakan berkualitas baik dan masih memerlukan perbaikan.

### Tahap Evaluasi

Pada tahap ini dilakukan refleksi terhadap implementasi produk inovasi pembelajaran. Dengan merujuk pada hasil analisis kevalidan, kepraktisan dan keefektifan diperoleh produk inovasi berkualitas baik, sehingga tidak diperlukan revisi. Seluruh komponen dari inovasi pembelajaran langsung difinalisasi sebagai satu kesatuan paket inovasi pembelajaran kombinatorial berorientasi pada HOTS.

Implikasi teoritis dari penelitian ini yaitu keterampilan berpikir berkaitan erat dengan pembelajaran, di mana HOTS peserta didik dapat tumbuh dan

berkembang melalui proses pembelajaran yang sesuai, dalam hal ini untuk meningkatkan HOTS peserta didik maka pembelajaran tidak hanya sekedar melakukan transfer pengetahuan yang pada akhirnya hanya menghasilkan *low order thinking* (LOT) tetapi perlu diorientasikan pada pencapaian HOTS dengan mengintegrasikan model, strategi, media, konten, dan penilaian yang berbasis HOTS (Yee et al., 2015).

Hasil penelitian ini mendukung penelitian sebelumnya yaitu siswa yang mengalami inovasi belajar memiliki nilai rata-rata yang lebih tinggi dibandingkan sebelum mengalami inovasi belajar pada empat keterampilan yaitu pemecahan masalah, berpikir analitis, berpikir kreatif dan berpikir kritis (Kwangmuang et al., 2021).

### KESIMPULAN DAN SARAN

Produk inovasi pembelajaran yang dihasilkan dalam penelitian ini terdiri dari beberapa komponen, yaitu: (1) rancangan strategi dan model pembelajaran yang memadukan konsep *Blended Learning* dan PBL dengan beberapa modifikasi yang terdiri atas 13 fase; (2) LKM berbasis HOTS; dan (3) Tes evaluasi (instrumen) berbasis HOTS. Produk rancangan pembelajaran yang dihasilkan tersebut telah memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif. Komponen inovasi pembelajaran dirancang dan diterapkan dengan baik dan mahasiswa mengapresiasi strategi, model, konten, media dan desain pembelajaran yang membantu meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa inovasi pembelajaran kombinatorial berorientasi pada HOTS membawa manfaat pada mahasiswa dalam meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS).

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i1.8545>

Penelitian ini hanya merancang dan mengembangkan inovasi pembelajaran pada komponen strategi dan model pembelajaran, lembar kerja mahasiswa, soal tes untuk mempromosikan keterampilan berpikir tingkat tinggi bagi mahasiswa yang dibatasi pada konten kombinatorial berupa *counting*, permutasi dan kombinasi, prinsip sarang merpati, dan peluang diskrit. Oleh karena itu penelitian di masa depan perlu memperhatikan komponen-komponen inovasi lain serta konten yang lain.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi yang telah mendukung pelaksanaan penelitian ini secara moril berupa motivasi dan materil berupa bantuan pendanaan. Ucapan terima kasih juga kami sampaikan kepada Universitas Sembilanbelas November Kolaka terkhusus Lembaga Pelaksanaan dan Penjaminan Mutu yang telah memfasilitasi penelitian ini mulai dari penyusunan proposal sampai pada pelaksanaan penelitian.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z. (2016). Pengembangan Model Pembelajaran Matematika Berbasis Portofolio (PMBP) Pada Siswa Sekolah Menengah Pertama. *JPM: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(1).
- Arbain, A., & Hali, F. (2021). Model Pembelajaran Virtual Flipped Classroom: Efek Pada Motivasi Dan Kinerja Kalkulus Mahasiswa. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 10(2), 797.
- Arbain, A., & Salim, S. (2021). Merancang Model dan Media Pembelajaran Online untuk Pengajaran Matematika di Pendidikan Tinggi. *JKPM (Jurnal Kajian Pendidikan Matematika)*, 7(1), 121–134.
- Aslan, S., Huh, Y., Lee, D., & Reigeluth, C. M. (2020). The Role of Personalized Integrated Educational Systems in the Information-Age Paradigm of Education. *Contemporary Educational Technology*, 2(2).
- Brookfield, S. (2017). *Becoming a critically reflective teacher second edition. Becoming a Critically Reflective Teacher Second Edition, Brookfield.*
- Dwinata, A. (2019). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Menggunakan Pemodelan RASCH pada Materi Permutasi dan Kombinasi. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 2.
- Gümüş, S. (2010). Rapid content production and delivery in e-learning environments: Use of Adobe Presenter, MS Powerpoint, Adobe Connect. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 9.
- Hartono, H., & Irvandi, W. (2021). Pengembangan metode pembelajaran halaqah berbasis etnomatematika untuk memahami penyelesaian masalah transportasi kelas program linier. *Pythagoras: Jurnal Pendidikan Matematika*, 15(2).
- Hidayati, A. U. (2017). Melatih Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Dalam Pembelajaran Matematika Pada Siswa Sekolah Dasar. *Terampil: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i1.8545>

- Dasar, 4(2).
- Hwang, G. J., Lai, C. L., Liang, J. C., Chu, H. C., & Tsai, C. C. (2018). A long-term experiment to investigate the relationships between high school students' perceptions of mobile learning and peer interaction and higher-order thinking tendencies. *Educational Technology Research and Development*, 66(1).
- Kim, J., & Maloney, E. . (2020). Learning Innovation and the Future of Higher Education. In *Learning Innovation and the Future of Higher Education*.
- Kwangmuang, P., Jarutkamolpong, S., Sangboonraung, W., & Daungtod, S. (2021). The development of learning innovation to enhance higher order thinking skills for students in Thailand junior high schools. *Heliyon*, 7(6),
- Lockwood, E. (2013). A model of students' combinatorial thinking. *Journal of Mathematical Behavior*, 32(2).
- Luckin, R., Hansen, C., Wasson, B., Clark, W., Avramides, K., Hunter, J., & Oliver, M. (2016). Teacher inquiry into students' learning: Researching pedagogical innovations. In *Measuring and Visualizing Learning in the Information-Rich Classroom*.
- Mahanal, S. (2019). Asesmen Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi. *Jurnal Penelitian Dan Pengkajian Ilmu Pendidikan: E-Saintika*, 3(2).
- Mahanal, S., & Zubaidah, S. (2017). Model Pembelajaran Ricosre Yang Berpotensi Memberdayakan Keterampilan Berpikir Kreatif. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 2(5).
- OECD. (2019). PISA 2018 Results (Volume I): What Students Know and Can Do. In *OECD Publishing: Vol. III*.
- Prahani, B. K., Jatmiko, B., Hariadi, B., Sunarto, D., Sagirani, T., Amelia, T., & Lemantara, J. (2020). Blended web mobile learning (BWML) model to improve students' higher order thinking skills. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 15(11).
- Rahayuningsih, S. (2016). Meminimalisir Kesalahan Konsep Kombinatorik Melalui Pembelajaran PACE. *Likhitaprajna. Jurnal Ilmiah. Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan*, 18(2).
- Ratnawati, N., & Idris. (2020). Improving student capabilities through research-based learning innovation on E-learning system. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 15(4).
- Retnawati, H., Djidu, H., Kartianom, Apino, E., & Anazifa, R. D. (2018). Teachers' knowledge about higher-order thinking skills and its learning strategy. *Problems of Education in the 21st Century*, 76(2).
- Salavatinejad, N., Alamolhodaei, H., & Radmehr, F. (2021). Toward a model for students' combinatorial thinking. *Journal of Mathematical Behavior*, 61.
- Sulaiman, T., Muniyan, V., Madhvan, D., Ehsan, S. D., Persekutuan, W., & Lumpur, K. (2017). Implementation of Higher Order Thinking Skills in Teaching Of Science: A Case Study in Malaysia. *International Research Journal of Education and Sciences (IRJES)*, 1(1).

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i1.8545>

- Uripno, G., & Rosyidi, A. H. (2019). Students' Combinatorial Thinking Processes in Solving Mathematics Problem. *Jurnal Riset Pendidikan Dan Inovasi Pembelajaran Matematika (JRPIPM)*, 2(2).
- Yee, M. H., Yunos, J. M., Othman, W., Hassan, R., Tee, T. K., & Mohamad, M. M. (2015). Disparity of Learning Styles and Higher Order Thinking Skills among Technical Students. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 204.
- Zubaidah, S., Corebima, A. D., & Mistianah. (2015). Asesmen Berpikir Kritis Terintegrasi Tes Essay. *Symbion*, April 2015.