

Implementasi *E-Assessment Higher Order Thinking Skills (HOTS)* Pada Model Problem Posing Pada Mata Kuliah Matematika Diskrit

I Nyoman Bagus Pramatha^{1*}, Ni Made Refa Kusumawati², Ni Putu Thasya Tania Dewi³, I
Putu Gede Abdi Sudiarmika⁴, Ni Wayan Sri Jayanti⁵

^{1*,2,3,4}Sistem Informasi, Fakultas Informatika dan Komputer, Institut Teknologi dan Bisnis STIKOM
Bali, Denpasar, Indonesia

⁵Bisnis Digital, Fakultas Bisnis dan Vokasi, Institut Teknologi dan Bisnis STIKOM Bali, Denpasar,
Indonesia

Article Info

Article history:

Received Aug 31, 2024

Accepted Nov 04, 2024

Published Online Des 19, 2024

Keywords:

E-assessment

Hasil belajar

HOTS

Problem posing

ABSTRAK

Penelitian ini didasari atas penggunaan asesmen hasil belajar mahasiswa yang selama ini menggunakan penilaian dalam bentuk tes tertulis untuk mengukur hasil belajar mahasiswa. Oleh sebab itu, tujuan utama dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas implementasi *E-Assessment Higher Order Thinking Skills (HOTS)* pada model *problem posing* dalam meningkatkan hasil belajar mahasiswa pada mata kuliah matematika diskrit di ITB STIKOM Bali kampus Jimbaran. Penelitian ini merupakan penelitian pre-eksperimen, dengan menggunakan *one group pretest-posttest design*. Penelitian ini melibatkan 38 mahasiswa semester satu yang terdiri dari program studi sistem informasi, sistem komputer dan teknologi informasi, yang dipilih menggunakan metode purposive sampling. *E-assesment Higher Order Thinking Skills (HOTS)* yang diterapkan berbentuk asesmen proyek sebagai metode pengumpulan data dengan komponen penilaian mencakup aspek pengetahuan, sikap, dan keterampilan mahasiswa dalam menyelesaikan studi kasus. Teknik analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis uji- t dan n-gain. Hasil analisis data menunjukkan nilai n-gain sebesar 0,73 dan uji t-test (paired sample t-test) menunjukkan nilai t-hitung sebesar 10,517 (sig. 0.00<0.005), yang menunjukkan bahwa penggunaan *E-Assessment Higher Order Thinking Skills (HOTS)* pada model problem posing efektif dan signifikan dalam meningkatkan hasil belajar mahasiswa pada mata kuliah matematika diskrit.

This is an open access under the [CC-BY-SA](#) licence



Corresponding Author:

I Nyoman Bagus Pramatha,

Sistem Informasi,

Fakultas Informatika dan Komputer,

Institut Teknologi dan Bisnis STIKOM Bali, Denpasar, Indonesia

Jl. Raya Puputan No.86, Dangin Puri Klod, Kec. Denpasar Tim., Kota Denpasar, Bali 80234

Email: baguspramatha@stikom-bali.ac.id

Pramatha, I. N. B., Kusumawati, N. M. R., Dewi, N. P. T. T., Sudiarmika, I. P. G. A., & Jayanti, N. W. S. (2024). Implementasi *E-Assessment Higher Order Thinking Skills (HOTS)* Pada Model Problem Posing Pada Mata Kuliah Matematika Diskrit. *Jurnal Riset Dan Inovasi Pembelajaran*, 4(3). <https://doi.org/10.51574/jrip.v4i3.2060>

Implementasi E-Assessment Higher Order Thinking Skills (HOTS) Pada Model Problem Posing Pada Mata Kuliah Matematika Diskrit

1. Pendahuluan

Dalam era digital yang semakin maju, tuntutan terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi atau *Higher Order Thinking Skills (HOTS)* semakin mengemuka, terutama dalam bidang pendidikan tinggi (Mega & Faisal Madani, 2023). HOTS mencakup kemampuan untuk menganalisis, mengevaluasi, dan menciptakan konsep baru, yang merupakan keterampilan esensial dalam menghadapi kompleksitas masalah di dunia nyata (Jamaluddin & Faroh, 2020). Khususnya dalam konteks mata kuliah Matematika Diskrit, penguasaan HOTS sangat diperlukan untuk memungkinkan mahasiswa tidak hanya memahami konsep abstrak tetapi juga mampu menerapkan dan mengembangkan solusi inovatif untuk berbagai masalah matematika yang kompleks (Barana et al., 2022).

Matematika diskrit merupakan salah satu mata kuliah penting dalam kurikulum program studi ilmu komputer, teknik informatika, dan matematika, yang menyediakan dasar konseptual untuk berbagai bidang seperti algoritma, teori graf, logika, dan kombinatorika. Mata kuliah ini tidak hanya menuntut penguasaan materi yang luas, tetapi juga kemampuan berpikir logis dan analitis yang kuat. Namun, kompleksitas dan sifat abstrak dari konsep-konsep yang diajarkan sering kali menjadi tantangan tersendiri bagi para mahasiswa. Oleh karena itu, asesmen yang efektif dan akurat sangat diperlukan untuk mengukur pemahaman dan keterampilan mahasiswa dalam matematika diskrit.

Saat ini pelaksanaan evaluasi pembelajaran pada setiap mata kuliah matematika diskrit didasari dari nilai akhir peserta didik setelah menyelesaikan tugas, kuis, UTS maupun UAS. Informasi yang ditampilkan hanya skor nilai pada materi tertentu tanpa memberikan deskripsi sejauhmana kemampuan berpikir peserta didik, sehingga dosen kurang optimal dalam melakukan evaluasi serta perbaikan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran agar hasil belajar mahasiswa dapat meningkat. Berdasarkan hasil belajar mahasiswa diketahui bahwa rata-rata hasil belajar pada masing-masing program studi pada semester Ganjil 2022/2023 dan semester Genap 20/22/2023 cenderung mengalami penurunan (kecuali program studi sistem komputer) dan rata-rata skor masih di bawah 80 (baik). Kondisi ini tentu perlu dievaluasi sehingga kualitas pembelajaran dapat meningkat. Melihat kesenjangan kondisi yang terjadi dengan yang diharapkan dari proses pembelajaran maka perlu dilakukan evaluasi terhadap proses pembelajaran.

Asesmen konvensional, yang umumnya berbasis pada ujian tertulis dan tugas-tugas

manual, memiliki sejumlah kelemahan dalam mengukur pemahaman mendalam mahasiswa terhadap konsep-konsep matematika diskrit. Salah satu kelemahan utama adalah kurangnya kemampuan untuk mengukur proses berpikir dan pemecahan masalah secara mendalam. Asesmen konvensional cenderung fokus pada hasil akhir, sehingga aspek penting seperti kemampuan analisis, sintesis, dan penerapan konsep-konsep dalam situasi nyata kurang terwakili. Lebih lanjut penelitian tentang "*Transition from Conventional Assessment to Authentic Assessment Methods in Tertiary Education 21st Century Classroom in South-East Geo-Political Zone*" menunjukkan bahwa ada pergeseran yang signifikan dari metode penilaian konvensional menuju metode penilaian yang lebih autentik. Penilaian autentik mendorong siswa untuk terlibat dalam tugas yang mencerminkan situasi dunia nyata, memungkinkan mereka untuk menunjukkan keterampilan berpikir kritis dan kompleks, serta inovasi dalam pemecahan masalah (Chikezie & Okoye, 2023).

Seiring dengan perkembangan teknologi informasi dan komunikasi, e-asesmen (*electronic assessment*) telah menjadi alternatif yang menjanjikan dalam dunia pendidikan. E-asesmen memungkinkan pengukuran yang lebih dinamis dan interaktif, memberikan umpan balik secara real-time, serta dapat diintegrasikan dengan berbagai jenis media dan alat bantu visual yang dapat membantu mahasiswa memahami konsep yang sulit (Nindiasari et al., 2022).

Dalam konteks matematika diskrit, e-asesmen dapat dirancang untuk mengevaluasi kemampuan berpikir logis dan analitis secara lebih komprehensif, dengan memberikan skenario masalah yang memerlukan pemecahan masalah yang kreatif dan (Setyaningsih & Mukodimah, 2022). Pengembangan e-asesmen pada mata kuliah matematika diskrit diharapkan dapat mengatasi keterbatasan asesmen konvensional dengan menyediakan alat evaluasi yang lebih efektif dan efisien (Panyahuti & Yadi, 2022). Selain itu, e-asesmen juga memiliki potensi untuk meningkatkan motivasi belajar mahasiswa dengan menyediakan umpan balik yang lebih cepat dan detail, serta menyesuaikan tingkat kesulitan soal sesuai dengan kemampuan mahasiswa (Astalini et al., 2020). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas implementasi E-Assessment *Higher Order Thinking Skills (HOTS)* pada model problem posing dalam meningkatkan hasil belajar mahasiswa pada mata kuliah matematika diskrit.

Penelitian terbaru menunjukkan bahwa e-asesmen memiliki potensi besar untuk menilai HOTS secara efektif. Misalnya, sebuah studi oleh Suryadi et al. (2022) menunjukkan bahwa e-asesmen yang didukung teknologi dapat meningkatkan keterlibatan mahasiswa dan mendukung penilaian keterampilan berpikir tingkat tinggi dengan menyediakan umpan balik yang real-time

dan interaktif (Nindiasari et al., 2022). Selain itu, penelitian oleh Rahman et al. (2023) menemukan bahwa e-asesmen yang dirancang dengan model Problem Posing dapat meningkatkan kemampuan analitis mahasiswa dengan memberikan tantangan yang lebih mendalam dan bervariasi (Jamaluddin & Faroh, 2020).

Higher Order Thinking Skills (HOTS), yang mencakup analisis, sintesis, dan evaluasi, menjadi penting dalam mempersiapkan mahasiswa untuk menghadapi kompleksitas dunia nyata. Di bidang Matematika Diskrit, keterampilan HOTS memainkan peran krusial karena topik-topik seperti teori graf, kombinatorika, dan logika memerlukan pemikiran kritis dan kreatif (Pramartha et al., 2023). Sedangkan model *problem posing* telah dikenal sebagai pendekatan yang efektif dalam merangsang pemikiran kritis (Afdareza et al., 2020). Melalui problem posing, mahasiswa dihadapkan pada situasi di mana mereka tidak hanya memecahkan masalah yang sudah ada tetapi juga merumuskan masalah baru. Hal ini memacu pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi dan pemahaman yang mendalam tentang konsep-konsep matematis (Rizky & Sritresna, 2021). Namun, penerapan model ini dalam bentuk *e-asesmen* masih terbatas. *E-asesmen* menawarkan fleksibilitas dan efisiensi dalam proses evaluasi, namun implementasinya dalam konteks HOTS memerlukan pendekatan yang berbeda dibandingkan dengan asesmen tradisional. Salah satu tantangan utama adalah memastikan bahwa e-asesmen dapat menilai kemampuan HOTS secara akurat dan objektif.

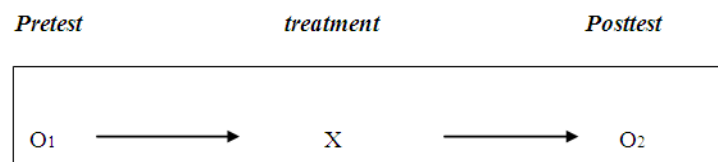
Penerapan *e-assessment* dapat dilakukan pada berbagai model pembelajaran, salah satunya adalah model *problem posing*. Model problem posing merupakan perumusan soal agar lebih sederhana atau perumusan ulang soal yang ada dengan beberapa perubahan agar lebih sederhana dan dapat dikuasai (Sapta et al., 2019). Proses pembelajaran dengan model problem posing ini sangat berperan dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis mahasiswa (Suriasa, 2018). Hasil penelitian model *problem posing* dalam pembelajaran menunjukkan respons positif baik dari peserta didik maupun pendidik terhadap instrumen penilaian berpikir kreatif yang dikembangkan menggunakan metode problem posing (Rizky & Sritresna, 2021).

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas e-asesmen yang dirancang khusus untuk menilai HOTS melalui model Problem Posing dalam mata kuliah Matematika Diskrit. Banyak penelitian sebelumnya fokus pada pengembangan HOTS melalui pembelajaran aktif atau problem-based learning, namun belum banyak yang memanfaatkan e-assessment berbasis HOTS secara spesifik di dalam model problem posing. Pendekatan ini memungkinkan mahasiswa untuk tidak hanya memahami teori, tetapi juga mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi secara mandiri melalui teknologi digital yang mendukung evaluasi

otomatis dan feedback instan. Penelitian sebelumnya sering kali hanya menilai aspek kognitif, seperti pemahaman konsep atau keterampilan menyelesaikan soal. Kebaruan penelitian ini terletak pada penilaian multi-aspek, yang mencakup pengetahuan, sikap, dan keterampilan mahasiswa. Pendekatan ini memberikan evaluasi yang lebih holistik terhadap perkembangan mahasiswa, di mana sikap kritis, analitis, dan kemampuan kolaborasi juga diukur bersama keterampilan akademik. Penelitian HOTS pada e-assessment lebih sering diterapkan dalam mata pelajaran seperti matematika dasar atau sains di tingkat sekolah menengah, namun penerapan dalam konteks Matematika Diskrit di pendidikan tinggi masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini memberikan kontribusi baru yang relevan bagi perguruan tinggi, khususnya pada mata kuliah yang kompleks seperti Matematika Diskrit, yang memerlukan kemampuan berpikir kritis dan analitis tingkat lanjut. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya berkontribusi pada pengembangan metodologi e-asesmen dalam pendidikan matematika tetapi juga memberikan wawasan baru tentang bagaimana teknologi dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas pendidikan tinggi melalui asesmen yang lebih komprehensif dan berfokus pada pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif. Jenis penelitian yang digunakan yaitu Pra-Eksperimental. Penelitian dilakukan terhadap penggunaan *e-assessment Higher Order Thinking Skills (HOTS)* pada model problem posing untuk meningkatkan hasil belajar mahasiswa pada mata kuliah matematika diskrit. Dalam penelitian ini digunakan desain One Group Pretest-Posttest. Desain ini memungkinkan peneliti untuk mengukur perubahan dalam hasil belajar sebelum dan sesudah menggunakan *e-assessment Higher Order Thinking Skills (HOTS)* pada model problem posing.



Gambar 1. One Group Pretest-Posttest Design (Mawitjere, 2022)

Keterangan:

X= Treatment/perlakuan, yakni penggunaan e-modul

O1= Pretest (pengukuran hasil sebelum pembelajaran dengan e-modul)

O2= Posttest (Pengukuran hasil sesudah pembelajaran dengan e-modul)

Subyek penelitian ini adalah mahasiswa semester satu, Ganjil 2023/2024 di ITB

STIKOM Bali Kampus Jimbaran. Penelitian ini melibatkan 38 orang yang dipilih menggunakan teknik purposive sampling, sampel tersebut terdiri dari mahasiswa program studi sistem informasi, sistem komputer dan teknologi informasi. Teknik pengumpulan data menggunakan e-asesmen berbasis *Higher Order Thinking Skills (HOTS)* berupa asesmen proyek dengan komponen penilaian meliputi aspek pengetahuan, sikap, dan keterampilan mahasiswa dalam menyelesaikan studi kasus berupa soal pretest dan posttest yang telah divalidasi untuk mengukur HOTS dalam Matematika Diskrit, serta e-asesmen berbasis model Problem Posing yang telah dikembangkan dan diuji coba. Berikut ini adalah uraian klasifikasi aspek penilaian pada asesneb HOTS model *problem posing*.

Tabel 1. Contoh Aspek Penilaian Asesmen HOTS Pada Model Problem Posing

No	Mahasiswa diberikan sebuah studi kasus mengenai teori graf. Mereka diminta untuk membuat model graf dari suatu sistem jaringan komputer pada perusahaan X dan menganalisis jalur komunikasi yang paling efisien antara departemen.		
	Komponen Asesmen	Deskripsi Tugas Proyek	Kriteria Penilaian
1	Aspek Pengetahuan	Mahasiswa harus menunjukkan pemahaman konsep teori graf seperti simpul, sisi, derajat graf, jalur, dan siklus dalam konteks jaringan.	Skala Penilaian 1 = Sangat Kurang 2 = Kurang 3 = Cukup 4 = Baik 5 = Sangat Baik Kriteria: Ketepatan dalam penggunaan konsep, analisis teori graf yang sesuai dengan studi kasus.
2	Aspek Keterampilan	Mahasiswa harus merancang model graf yang mencerminkan sistem jaringan perusahaan, dan mengidentifikasi jalur paling efisien antara dua simpul	Skala Penilaian 1 = Sangat Kurang, 2 = Kurang 3 = Cukup 4 = Baik 5 = Sangat Baik Kriteria: Keterampilan dalam memetakan jaringan menjadi model graf, kreativitas dalam menyajikan visualisasi, dan kemampuan menyusun analisis jalur

No	Mahasiswa diberikan sebuah studi kasus mengenai teori graf. Mereka diminta untuk membuat model graf dari suatu sistem jaringan komputer pada perusahaan X dan menganalisis jalur komunikasi yang paling efisien antara departemen.		
	Komponen Asesmen	Deskripsi Tugas Proyek	Kriteria Penilaian
3	Aspek Sikap	Mahasiswa diminta untuk bekerja dalam kelompok, mendiskusikan solusi, dan mempertimbangkan kontribusi setiap anggota untuk hasil terbaik.	optimal. Skala Penilaian 1 = Sangat Kurang, 2 = Kurang, 3 = Cukup, 4 = Baik, 5 = Sangat Baik Kriteria: Kemampuan bekerja sama, tanggung jawab, menghargai pendapat anggota, dan beradaptasi dengan perbedaan ide.

Teknik analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis uji- t dan n-gain. Uji-t digunakan untuk menghitung apakah peningkatan hasil belajar signifikan atau tidak, sedangkan n-gain digunakan untuk menghitung besar peningkatan hasil belajar. Uji t berpasangan digunakan untuk membandingkan rata-rata dua set data yang saling menghitung nilai t adalah:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2} - 2r\left(\frac{s_1}{\sqrt{n_1}}\right)\left(\frac{s_2}{\sqrt{n_2}}\right)}}$$

Keterangan

$\bar{X}_1$ = rata- rata sampel sebelum perlakuan

$\bar{X}_2$ = rata- rata sampel sesudah perlakuan

s_1 = simpangan baku sebelum perlakuan

s_2 = simpangan baku setelah perlakuan

n_1 = jumlah sampel sebelum perlakuan

n_2 = jumlah sampel setelah perlakuan

N-gain skor digunakan untuk mengukur efektivitas intervensi dengan membandingkan perubahan skor awal dan akhir. Rumus n-gain adalah

$$n \text{ gain} = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor ideal} - \text{skor pretest}}$$

Keterangan:

N-gain : Nilai gain skor
 Skor Posttest : Skor setelah perlakuan
 Skor Pretest : Skor sebelum perlakuan
 Skor Ideal : skor ideal pada tes

Tabel 2 Kriteria N-Gain

No	Kategori Gain Skor	Interval N-Gain	Keterangan
1	Gain Skor Tinggi	$g > 0,7$	Peningkatan signifikan, intervensi sangat efektif.
2	Gain Skor Sedang	$0,3 < g < 0,7$	Peningkatan moderat, intervensi memiliki efek positif.
3	Gain Skor Rendah	$g < 0,3$	Peningkatan kecil atau tidak signifikan, intervensi kurang efektif.

3. Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini dilakukan untuk penggunaan *E-Assessment Higher Order Thinking Skills (HOTS)* pada model problem posing untuk meningkatkan hasil belajar mahasiswa pada mata kuliah matematika diskrit. Uji efektivitas digunakan untuk melihat tingkat keberhasilan pada kegiatan pembelajaran.

Tabel 3. Analisis Hasil Pretest dan Posttest

Statistik	Nilai	
	Pretest	Posttest
Subyek Penelitian	38	38
Skor Ideal	100	100
Skor minimum	40	70
Skor maksimum	78	100
Rentang	38	30
Skor Rata-rata	50,40	86,50
Standar Deviasi	12,5	18,21
N-Gain		0,73
Peningkatan		36,1

Berdasarkan rangkuman data nilai pretest-posttest diketahui bahwa saat pretest, nilai maksimum hasil belajar mahasiswa pada mata kuliah matematika adalah 78, nilai minimum yaitu 40 dengan nilai rata-rata 50,40. Sedangkan pada hasil posttest nilai maksimum yang diperoleh mahasiswa yaitu 100 dan nilai minimum adalah 70 dengan nilai rata-rata 86,50. Berdasarkan data nilai pretest dan posttest diperoleh nilai n-gain sebesar 0,73 dengan kategori tinggi, hal ini menunjukkan bahwa terjadi peningkatan hasil belajar sebelum dan sesudah penggunaan *E-Assessment Higher Order Thinking Skills (HOTS)* pada model problem posing. Selanjutnya dilaksanakan pengujian hipotesis dengan Uji-T.

Tabel 4. Deskripsi Peningkatan Hasil Belajar dengan Implementasi *E-Assessment Higher Order Thinking Skills (HOTS)* Pada Model Problem Posing

Nilai Gain	Kategori	Frekuensi	Persentase
$g > 0,7$	Gain Skor Tinggi	29	76,32%
$0,3 < g < 0,7$	Gain Skor Sedang	9	23,68%
$g < 0,3$	Gain Skor Rendah	0	0%
Jumlah		38	100

Mayoritas mahasiswa (76,32%) berada pada kategori gain skor tinggi, yang menunjukkan bahwa penggunaan *E-Assessment Higher Order Thinking Skills (HOTS)* pada model problem posing yang dilakukan memberikan peningkatan yang signifikan terhadap hasil belajar mahasiswa. Sementara itu, hanya sebagian kecil mahasiswa yang berada di kategori Gain Skor Sedang (23,68%), dan tidak ada mahasiswa dalam kategori gain skor rendah. Hasil ini mengindikasikan keberhasilan penggunaan *E-Assessment Higher Order Thinking Skills (HOTS)* pada model problem posing yang digunakan. Selanjutnya untuk mengetahui efektifitas penggunaan *E-Assessment Higher Order Thinking Skills (HOTS)* pada model problem posing dirangkum hasil analisis sebagai berikut.

Tabel 5. Hasil Uji-t (Paired Samples Test)

Paired Samples Test									
		Paired Differences							
		Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
Pair 1	Prettest Posttest	-21.010	9.176	1.045	Lower 25.241 Upper 16.767		10.517	37	0.000

Berdasarkan hasil analisis uji t menggunakan paired sample test nilai Sig. (2-tailed) adalah $0.00 < 0.005$ dan thitung 10,517, maka dapat disimpulkan terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar sebelum dan setelah menggunakan *E-Assessment Higher Order Thinking Skills (HOTS)* pada model problem posing. Berdasarkan hasil uji T-Test (Paired Sample T-test) menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan, hasilnya dapat dilihat dari peningkatan hasil belajar posttest. Berdasarkan analisis data menunjukkan bahwa penggunaan *E-Assessment Higher Order Thinking Skills (HOTS)* pada model problem posing terbukti efektif meningkatkan hasil belajar mahasiswa pada mata kuliah matematika diskrit dengan kategori efektivitas tinggi.

Penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan e-assessment dengan fokus pada *Higher*

Order Thinking Skills (HOTS) dalam model problem posing terbukti efektif dalam meningkatkan hasil belajar mahasiswa pada mata kuliah matematika diskrit. Nilai *n-gain* yang diperoleh adalah 0,73, yang masuk dalam kategori tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat peningkatan yang signifikan dalam pemahaman mahasiswa setelah penerapan e-assessment HOTS. Hasil uji t-pasangan (paired t-test) menghasilkan nilai t sebesar 10,517 dengan nilai signifikansi (p-value) kurang dari 0,005. Ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara skor pretest dan posttest. Dengan kata lain, penggunaan e-assessment HOTS secara signifikan meningkatkan hasil belajar mahasiswa. Nilai *n-gain* yang tinggi mendukung temuan ini dengan menunjukkan bahwa dampak dari e-assessment HOTS dalam model problem posing bukan hanya signifikan secara statistik tetapi juga praktis, mengindikasikan peningkatan yang substansial dalam pemahaman mahasiswa.

Penelitian lain juga menggarisbawahi pentingnya penerapan strategi yang memfasilitasi keterampilan berpikir tingkat tinggi untuk mencapai hasil belajar yang lebih baik. Perbedaan yang mungkin ada bisa disebabkan oleh variabel lain seperti metode pembelajaran yang digunakan, konteks akademik, atau karakteristik peserta didik. Penerapan HOTS dalam e-assessment terbukti efektif, seperti yang ditunjukkan oleh nilai *n-gain* sebesar 0,73 yang mengindikasikan peningkatan belajar yang signifikan. Hasil analisis uji t juga menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara nilai pretest dan posttest, yang mencerminkan dampak positif dari metode ini dalam meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap konsep-konsep matematika yang kompleks. Metode problem posing, yang mengharuskan mahasiswa untuk merumuskan masalah sendiri dan mencari solusinya, sejalan dengan prinsip penilaian autentik yang ditekankan dalam studi oleh (Chikezie & Okoye, 2023). Penelitian tersebut mencatat bahwa penilaian autentik mendukung keterampilan abad ke-21 dengan mendorong siswa untuk terlibat dalam pembelajaran yang lebih aktif dan kontekstual. Dalam hal ini, e-assessment tidak hanya berfungsi sebagai alat evaluasi, tetapi juga sebagai sarana untuk meningkatkan keterlibatan dan motivasi belajar mahasiswa. Lebih lanjut, penelitian oleh (Dessi Susanti & V, 2024) mencatat bahwa e-assessment dapat meningkatkan kualitas pembelajaran dengan menyediakan umpan balik yang cepat dan komprehensif, yang sejalan dengan hasil penelitian ini yaitu penggunaan E-Assessment HOTS tidak hanya meningkatkan hasil belajar, tetapi juga memperkuat kemampuan analitis mahasiswa. Umpan balik real-time dalam e-assessment memungkinkan mahasiswa untuk segera memahami kesalahan mereka dan memperbaiki pemahaman mereka, mirip dengan bagaimana e-assessment di bidang akuntansi dapat meningkatkan pemahaman konsep keuangan yang kompleks. Studi yang dilakukan oleh

Nindiasari et al. (2022) menemukan bahwa e-assessment dapat menciptakan lingkungan belajar yang lebih interaktif dan memberikan umpan balik yang lebih cepat, yang berkontribusi pada peningkatan pemahaman konsep yang sulit. Penerapan e-assessment HOTS pada model problem posing tidak hanya mendukung pembelajaran yang lebih mendalam, tetapi juga menciptakan skenario di mana mahasiswa dapat merumuskan masalah dan mencari solusi secara aktif (Nindiasari et al., 2022). Hasil penelitian sesuai dengan studi-studi sebelumnya yang menunjukkan bahwa penerapan e-asessment berbasis HOST dalam pembelajaran dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik khususnya dalam pembelajaran matematika. Pendidik diharapkan dapat mempertimbangkan integrasi HOTS dengan e-asessment dalam model pembelajaran mereka untuk mendorong peningkatan pemahaman konseptual mahasiswa dan kemampuan berpikir kritis, terutama dalam mata kuliah matematika diskrit.

Hasil penelitian ini memberikan implikasi penting bagi pengembangan metode pembelajaran di perguruan tinggi, khususnya dalam mata kuliah Matematika Diskrit. Nilai *n-gain* sebesar 0,73, tergolong tinggi pada penelitian ini, menunjukkan bahwa implementasi e-assessment berbasis HOTS pada model problem posing mampu secara signifikan meningkatkan hasil belajar mahasiswa. Ini berarti bahwa mahasiswa tidak hanya dapat mengingat informasi, tetapi juga mampu menerapkan, menganalisis, dan mengevaluasi konsep-konsep matematika yang diajarkan. Hasil uji *t-test* yang menunjukkan nilai 10,517 ($p < 0,005$) memperkuat bukti bahwa terdapat perbedaan signifikan antara hasil belajar sebelum dan setelah penggunaan e-assessment. Hal ini menegaskan pentingnya penggunaan teknologi dalam pembelajaran untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kreatif mahasiswa, yang sangat diperlukan di era informasi saat ini. Dalam perspektif kurikulum, hasil ini mendorong institusi pendidikan untuk mempertimbangkan integrasi lebih lanjut dari e-assessment berbasis HOTS dalam kurikulum mereka. Ini juga dapat menjadi dasar untuk pengembangan model pembelajaran lain yang mengedepankan pendekatan berpikir tingkat tinggi. Selain itu, bagi dosen dan pengajar, penelitian ini menjadi acuan untuk mengeksplorasi berbagai teknik dan alat dalam pengajaran yang dapat mengasah kemampuan berpikir kritis mahasiswa. Dengan demikian, diharapkan proses pembelajaran dapat lebih menarik dan efektif, yang pada gilirannya akan meningkatkan motivasi dan kemandirian belajar mahasiswa. Secara keseluruhan, penelitian ini memberikan kontribusi positif dalam bidang pendidikan, khususnya dalam meningkatkan kualitas pembelajaran Matematika Diskrit melalui pendekatan inovatif seperti e-assessment berbasis HOTS. Implementasi yang sukses dari metode ini dapat membuka peluang untuk penelitian lebih lanjut mengenai dampak jangka panjang dari penggunaan e-assessment dalam konteks pendidikan tinggi.

4. Kesimpulan dan Saran

Penelitian ini menunjukkan bahwa implementasi e-assessment berbasis *Higher Order Thinking Skills (HOTS)* pada model *problem posing* efektif dan signifikan dalam meningkatkan hasil belajar mahasiswa pada mata kuliah Matematika Diskrit dengan nilai n-gain sebesar 0,73 pada kategori tinggi. Hasil uji t-test (paired sample t-test) menunjukkan nilai 10,517 (sig. 0.00<0.005), sehingga menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar sebelum dan setelah menggunakan E-Assessment *Higher Order Thinking Skills (HOTS)* pada model problem posing. Dengan demikian disimpulkan bahwa penggunaan E-Assessment *Higher Order Thinking Skills (HOTS)* pada model problem posing efektif dan signifikan dalam meningkatkan hasil belajar mahasiswa pada mata kuliah matematika diskrit

Sesuai dengan hasil dalam penelitian ini, saran yang dapat direkomendasikan demi mengoptimalkan tujuan penelitian adalah mengeksplorasi pengaruh variabel lain, seperti durasi intervensi dan variasi tipe soal dalam e-asesmen, terhadap peningkatan HOTS. Selain itu, penelitian dengan kelompok kontrol yang lebih besar atau desain eksperimen yang lebih kompleks dapat memberikan wawasan yang lebih mendalam tentang efektivitas metode ini. Selain itu, direkomendasikan dalam pembaharuan pada Kurikulum mata kuliah Matematika Diskrit dapat dengan memasukkan e-asesmen berbasis model Problem Posing sebagai bagian dari strategi evaluasi. Ini dapat memastikan bahwa mahasiswa tidak hanya menguasai konsep dasar tetapi juga mampu menerapkan dan memanipulasi pengetahuan mereka untuk menyelesaikan masalah baru.

5. Konflik Kepentingan

Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan.

DAFTAR PUSTAKA

- Afdareza, M. Y., Yuanita, P., & Maimudah. (2020). The Development of Assessment Instruments with Problem Posing Methods to Measure Students Creative Thinking Ability in Acid Base Materials. *Journal of Educational Sciences*, 4(1), 146–152. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.31258/jes.4.2.p.334-346>
- Astalini, A., Darmaji, D., Kurniawan, D. A., Anggraini, L., & Perdana, R. (2020). E-Assessment on Student's Self-Concept for Physics Learning. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 25(2), 73. <https://doi.org/10.17977/um048v25i2p73-81>
- Barana, A., Boetti, G., & Marchisio, M. (2022). Self-Assessment in the Development of Mathematical Problem-Solving Skills. *Education Sciences*, 12(2). <https://doi.org/10.3390/educsci12020081>
- Chikezie, I. J., & Okoye, A. C. (2023). Transition from Conventional Assessment to Authentic Assessment Methods in Tertiary Education 21st Century Classroom in South-East Geo-Political Zone. *British Journal of Education*, 11(10), 46–62.

- <https://doi.org/10.37745/bje.2013/vol11n104662>
- Dessi Susanti, Y. L., & V. (2024). THE EFFECTIVENESS OF E-ASSESSMENT IN IMPROVING THE QUALITY OF LEARNING AND THE QUALITY OF ASSESSMENT ON FINANCIAL ACCOUNTING LEARNING: A LITERATURE REVIEW. *Journal of Education, Teaching, and Learning*, 9(1), 22–28. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.26737/jetl.v9i1.5911>
- Jamaluddin, M., & Faroh, N. (2020). Developing authentic assessment: Project assessment on mathematics learning evaluation by using e-learning. *Math Didactic: Jurnal Pendidikan Matematika*. <https://doi.org/10.33654/math.v5i3.729>
- Mawitjere, I. (2022). Peningkatan Penguasaan Kanou Hyougen Melalui Media Video Animasi Indria. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 8(1), 178–183. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7584004>
- Mega, AM. M. P., & Faisal Madani. (2023). Analisis Assesmen Autentik Pembelajaran Matematika Sekolah Dasar. *Jurnal Elementaria Edukasia*, 6(2), 778–788. <https://doi.org/10.31949/jee.v6i2.5659>
- Nindiasari, H., Fatah, A., & Madadina. (2022). E-Module Interactive of Minimum Competency Assessment: Development and Understanding for Mathematics Teachers. *Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 13(2), 339–353.
- Panyahuti, P., & Yadi, Y. (2022). Pengembangan Aplikasi E-Assessment Skill Programming berbasis Web. *Edumatic: Jurnal Pendidikan Informatika*, 6(1), 78–87. <https://doi.org/10.29408/edumatic.v6i1.5393>
- Pramartha, I. N. B., Ayu, I., Rathintara, L., & Astapa, I. G. (2023). Pengembangan Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Kritis Berbasis Higher Order Thinking Skills (HOTS). 06(01), 680–686. <https://doi.org/https://doi.org/10.31004/joe.v6i1.2982>
- Rizky, E. N. F., & Sritresna, T. (2021). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis dan Disposisi Matematis Siswa Antara Guided Inquiry dan Problem Posing. *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1), 33–46. <https://doi.org/10.31980/plusminus.v1i1.1024>
- Sapta, A., Pakpahan, S. P., & Sirait, S. (2019). Using The Problem Posing Learning Model Based On Open Ended To Improve Mathematical Critical Thinking Ability. *Journal of Research in Mathematics Trends and Technology*, 1(1), 13–17. <https://doi.org/10.32734/jormtt.v1i1.752>
- Setyaningsih, N., & Mukodimah, T. D. (2022). PENGEMBANGAN INSTRUMEN ASESMEN HIGHER ORDER THINKING SKILLS (HOTS) BERBASIS LITERASI MATEMATIKA PADA MATERI SPLDV. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(3), 1739–1748. <https://doi.org/https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i3.5447>
- Suriasa, S. (2018). Penerapan Model Pembelajaran Problem Posing Menggunakan LKS Berbasis Scientific Aproach Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 6(2), 190. <https://doi.org/10.20527/bipf.v6i2.4853>