



<https://doi.org/10.51574/kognitif.v4i1.1441>

## Efektivitas Pembelajaran Daring melalui Pendekatan *Activity, Class Discussion, dan Exercice (ACE)* menggunakan Rancangan Tugas Terstruktur Mahasiswa Pendidikan Matematika

Tan Hian Nio 

**How to cite** : Nio, T. H. (2024). Efektivitas Pembelajaran Daring melalui Pendekatan Activity, Class Discussion, dan Exercice (ACE) Menggunakan Rancangan Tugas Terstruktur Mahasiswa Pendidikan Matematika. *Kognitif: Jurnal Riset HOTS Pendidikan Matematika*, 4(1). <https://doi.org/10.51574/kognitif.v4i1.1441>

To link to this article : <https://doi.org/10.51574/kognitif.v4i1.1441>



Opened Access Article



Published Online on 30 June 2024



[Submit your paper to this journal](#)



## Efektivitas Pembelajaran Daring melalui Pendekatan *Activity, Class Discussion*, dan *Exercice* (ACE) menggunakan Rancangan Tugas Terstruktur Mahasiswa Pendidikan Matematika

Tan Hian Nio<sup>1\*</sup> 

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Kristen Indonesia

### Article Info

#### Article history:

Received May 03, 2024

Accepted May 15, 2024

Published Online Jun 30, 2024

#### Keywords:

Efektivitas

Model ACE

Rancangan Tugas Terstruktur

### ABSTRAK

Isolasi Pendidikan pada masa Pandemi COVID-19 tahun 2020-2022 menyebabkan terjadinya krisis pembelajaran pada satuan Pendidikan, masalah yang dihadapi adalah pembelajaran tatap muka di ruang kelas digantikan dengan pembelajaran *online class* di ruang maya yang berakibat kepada proses pembelajaran kurang terpantau, interkasi belajar, kinerja belajar, dan mutu akademik menurun. Sehingga, pembelajaran daring menjadi salah satu alternatif perkuliahan yang mendorong penerapan pendekatan *Activity, Class Discussion*, dan *Exercice* (ACE) menggunakan Rencana Tugas Terstruktur (RTT) dalam pembelajaran. Penelitian ini bertujuan untuk mendeksripsikan sejauhmana efektivitas dan pengaruh pendekatan ACE menggunakan RTT terhadap pembelajaran Struktur Aljabar dalam konteks pembelajaran daring. Kami melibatkan mahasiswa pendidikan matematika Universitas Kristen Indonesia Semester 4 tahun 2022 di. Jumlah responden sebanyak 29 orang. Data yang dikumpulkan dianalisis dengan analisis statistik deskriptif dan inferensial. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pendekatan ACE menggunakan RTT berpengaruh positif dan efektif digunakan dalam perkuliahan daring.



This is an open access under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) licence



### Corresponding Author:

Tan Hian Nio,

Program Studi Pendidikan Matematika,

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,

Universitas Kristen Indonesia

Jl. Mayor Jendral Sutoyo No.2, RT.5/RW.11, Cawang, Kec. Kramat jati, Kota Jakarta Timur, Daerah

Khusus Ibukota Jakarta 13630

Email: [hiannio.tan@gmail.com](mailto:hiannio.tan@gmail.com)

## Pendahuluan

Penduduk yang berpendidikan, berpengetahuan, dan berketerampilan penting bagi kemajuan masyarakat karena itu reformasi pendidikan perlu terus dilakukan sebagai pilar utama pembangunan (Janah et al., 2019; OECD, 2018; Safrudiannur & Rott, 2019). *Programme for International Student Assessment* (PISA) dan Organisasi Kerja Sama Pembangunan Ekonomi (OECD) adalah dua lembaga internasional yang secara periodik melakukan survei menilai pembelajaran siswa usia 15 tahun di banyak negara termasuk Indonesia (OECD, 2018).

Lembaga ini melakukan survei kinerja sistem Pendidikan khususnya kompetensi pada aspek numerasi dan literasi di negara peserta dan membandingkan hasilnya satu sama lain. Hasil survei PISA di Indonesia sejak awal tahun 2000 menunjukkan bahwa krisis pembelajaran telah berlangsung lama dan belum membaik dari tahun ke tahun (Lubur & Ate, 2018). Indikasinya hasil survei tahun 2018 yang diterbitkan 30 Juli 2021 menunjukkan siswa Indonesia tidak mampu memahami isi bacaan sederhana dan menerapkan konsep matematika dasar (Safrudiannur & Rott, 2019). Lebih jauh lembaga tersebut menyatakan siswa Indonesia tidak mengalami peningkatan yang signifikan dalam 10 sampai 15 tahun terakhir, 70 % siswa usia 15 tahun berada di bawah kompetensi minimum pada pemahaman literasi matematika. Rangkaian survei mulai tahun 2000, 2006, 2012, 2018 menunjukkan skor literasi matematika (380, 391, 375, 379) berada di bawah kompetensi minimum. Data ini menggambarkan tidak tampak kemajuan hasil yang signifikan bagi siswa di Indonesia, artinya apa yang dijanjikan di sekolah bisa diluar daripada yang diharapkan atau tidak sesuai dengan yang diperlukan. Selain itu, hasil studi nasional memperlihatkan terjadi krisis belajar dan kesenjangan mutu akademik semakin besar dan berlangsung lama.

Data Kemendikbud menunjukkan bahwa mutu proses dan kinerja sekolah makin menurun akibat pandemi Covid 19 (Kemendikbud, 2018). Beberapa masalah yang dapat dicatat seperti krisis pembelajaran atau hilangnya pembelajaran (*learning loss*) dan meningkatnya kesenjangan pembelajaran selama pandemi, kinerja sekolah di pendidikan dasar dan menengah berkurang secara signifikan. *Learning loss* serentak terjadi di semua satuan pendidikan di Indonesia (Kurniawan & Budiyo, 2021). Secara empiris gejala *learning loss* yang tampak di perguruan tinggi antara lain: (1) Kurangnya kesiapan lembaga menangani pembelajaran online; (2) Kesiapan pembelajaran belajaronline kurang; (3) Motivasi belajar dan kreatifitas belajar lemah, (4). kehadiran kuliah kurang terpantau; (5). jaringan internet sering terganggu, dan (6) mutu akademik menurun (Ahsan et al., 2021; Gumala, 2020; Zay & Kurniasih, 2023). Pembelajaran tatap muka digantikan dengan belajar secara *online class* atau dalam jaringan(daring) dan menjadi suatu kebutuhan (Engelbrecht et al., 2020; Goos et al., 2020; Gumala, 2020). Pembelajaran yang dilakukan yaitu melalui aplikasi belajar dan komunikasi seperti zoom, google meet, google classroom, whatsapp dan lain sebagainya. Pembelajaran ini biasanya dilakukan oleh siswa maupun mahasiswa dengan dampingan orang tua atau orang-orang sekitar yang mempengaruhinya (Goos et al., 2020; Martínez et al., 2020; Quinn & Aarão, 2020). Karena itu pilihan pendekatan pembelajaran efektif diperlukan. Guru atau dosen dan siswa maupun mahasiswa harus memahami dalam menggunakan teknologi. Karena, kemampuan untuk menggunakan media komunikasi dan teknologi menjadi syarat mutlak untuk melaksanakan pembelajaran secara daring . Salah satu pilihan pembelajaran adalah model ACE yakni aktifitas (A: *Activity*), diskusi kelas (C: *Class Discussion*), dan Latihan (E: *Excercise*) menggunakan Rancangan Tugas Terstruktur (RTT) upaya mengurangi risiko pembelajaran daring dan keteringgalan pembelajaran.

Pembelajaran daring, atau pembelajaran secara daring, telah menjadi semakin umum dalam beberapa tahun terakhir, terutama karena kemajuan teknologi digital (Amelia & Ulfah, 2022; Daswarman & Hanurawan, 2022; Sari et al., 2021). Namun, seperti halnya dengan perubahan model pembelajaran apa pun, ada tantangan dan peluang yang dihadapi baik oleh mahasiswa maupun dosen. Tantangan untuk Mahasiswa diantaranya: (1) koneksi internet yang tidak stabil, dimana banyak mahasiswa mungkin menghadapi masalah dengan koneksi internet yang tidak stabil atau lemah, terutama jika mereka tinggal di daerah pedesaan atau negara berkembang; (2) kurangnya keterlibatan dan motivasi, dimana beberapa mahasiswa mungkin merasa kurang termotivasi atau terlibat dalam pembelajaran daring karena kurangnya interaksi langsung dengan dosen dan rekan-rekan sekelas; dan (3) keterbatasan akses ke teknologi.

Dimana mahasiswa dari latar belakang ekonomi yang rendah mungkin mengalami kesulitan dalam memiliki akses yang memadai ke perangkat keras dan perangkat lunak yang diperlukan untuk pembelajaran daring (Helaluddin, 2019).

Dari hasil penelusuran awal, peneliti menemukan beberapa masalah yang dialami mahasiswa dalam mengikuti kelas perkuliahan. Misalkan, seorang mahasiswa mungkin kesulitan mengikuti kuliah daring karena dia tidak memiliki akses ke perangkat komputer yang memadai di rumahnya (Engelbrecht et al., 2020; Helgevold & Moen, 2015). Peluang untuk Mahasiswa terkait dengan fleksibilitas waktu dan lokasi, dimana pembelajaran daring memberi mahasiswa kesempatan untuk belajar dari mana saja dan kapan saja, yang dapat memungkinkan mereka untuk mengatur jadwal belajar mereka sesuai dengan kebutuhan dan kenyamanan pribadi mereka. Selanjutnya, akses ke sumber daya digital: Pembelajaran daring seringkali menyediakan akses yang lebih mudah ke sumber daya digital seperti e-book, jurnal online, dan video pembelajaran, yang dapat meningkatkan pengalaman belajar. Tantangan untuk Dosen, *pertama*, pengelolaan waktu dan sumber daya, dimana dosen mungkin menghadapi tantangan dalam mengelola waktu dan sumber daya untuk mempersiapkan materi pembelajaran daring yang efektif dan interaktif. *Kedua*, kurangnya keterlibatan mahasiswa, dimana dosen mungkin mengalami kesulitan dalam memastikan keterlibatan aktif mahasiswa dalam pembelajaran daring, terutama ketika tidak ada interaksi langsung.

Masalah selanjutnya, seorang dosen mungkin kesulitan dalam memotivasi mahasiswa untuk berpartisipasi dalam diskusi daring atau tugas online (Martínez et al., 2020). Peluang untuk dosen, penggunaan teknologi inovatif, dimana pembelajaran daring memungkinkan dosen untuk menggunakan berbagai alat dan teknologi inovatif untuk meningkatkan pengalaman belajar mahasiswa, seperti platform pembelajaran daring interaktif, simulasi, dan video pembelajaran. Selanjutnya, peningkatan keterampilan digital dengan pembelajaran daring dapat membantu dosen meningkatkan keterampilan digital mereka dan menjadi lebih terampil dalam menggunakan teknologi dalam pengajaran mereka, yang dapat bermanfaat dalam konteks pembelajaran tradisional maupun daring. Peningkatan efektivitas pembelajaran daring sangat penting, terutama dalam konteks pendidikan matematika, karena beberapa alasan utama, yakni: *Pertama*, Aksesibilitas, dalam hal ini, pembelajaran daring dapat meningkatkan aksesibilitas terhadap pendidikan matematika bagi berbagai kelompok mahasiswa, termasuk mereka yang tinggal di daerah terpencil atau daerah dengan fasilitas pendidikan yang terbatas. Ini membuka peluang belajar bagi mahasiswa yang sebelumnya mungkin sulit untuk mengakses sumber daya pendidikan matematika yang memadai; *kedua*, Penggunaan Teknologi, dimana teknologi digital dapat menyediakan berbagai alat dan sumber daya yang memungkinkan pembelajaran matematika menjadi lebih interaktif, menarik, dan mudah dipahami, ada aplikasi dan perangkat lunak matematika yang dirancang khusus untuk membantu mahasiswa memahami konsep-konsep matematika secara visual dan intuitif. *Ketiga*, Fleksibilitas dan Personalisasi, dimana Pembelajaran daring memungkinkan fleksibilitas dalam waktu dan lokasi, sehingga mahasiswa dapat belajar matematika sesuai dengan jadwal dan tingkat kenyamanan mereka sendiri. Selain itu, platform pembelajaran daring dapat disesuaikan dengan kebutuhan individu mahasiswa, memungkinkan pengalaman pembelajaran yang lebih personal dan disesuaikan. *Keempat*, Kolaborasi dan Komunikasi, dimana pembelajaran daring dapat mendorong kolaborasi antara mahasiswa dan memfasilitasi komunikasi dengan sesama mahasiswa dan dosen melalui forum diskusi online, ruang obrolan, atau video konferensi. Ini memungkinkan mahasiswa untuk berbagi pemikiran, memecahkan masalah bersama, dan memperluas pemahaman mereka tentang konsep-konsep matematika melalui interaksi dengan orang lain. *Kelima*, pemantauan dan umpan balik, dimana Platform pembelajaran daring sering dilengkapi dengan alat pemantauan dan penilaian yang memungkinkan dosen untuk melacak kemajuan mahasiswa secara real-time dan memberikan umpan balik yang tepat waktu. Ini

membantu meningkatkan kinerja mahasiswa dan memastikan bahwa mereka memahami konsep-konsep matematika dengan baik.

Dengan demikian, peningkatan efektivitas pembelajaran daring dalam konteks pendidikan matematika dapat meningkatkan aksesibilitas, memperbaiki pengalaman belajar mahasiswa, dan meningkatkan pemahaman serta penguasaan mereka terhadap konsep-konsep matematika. Ini sangat penting dalam mempersiapkan mahasiswa untuk menghadapi tantangan dunia yang semakin terkoneksi dan terdigitalisasi. [Inhelder & Piaget \(1958\)](#) menyatakan ada beberapa faktor yang menentukan kecepatan dan perkembangan kognisi di antaranya pengalaman belajar, sosial, dan keseimbangan. Faktor pengalaman belajar melalui intervensi belajar memberikan variasi kognitif bagi siswa dalam perkembangan intelektual ([Tasril, 2022](#)). Faktor sosial secara langsung mempengaruhi perkembangan intelektual sejak awal, membangun dan mengembangkan struktur kognitif ([Rahmah, 2018](#)). Mahasiswa mengkonstruksi pengetahuan dan nilai-nilai kepribadian melalui interaksi dan dinamika belajar sesama mahasiswa, diskusi dalam kelas, disiplin belajar, mengerjakan tugas dan tanggung jawab sebagai akibat intervensi pembelajaran.

Lingkungan belajar yang dikondisikan peneliti memungkinkan terjadinya interaksi yang baik di ruang maya sehingga pertukaran informasi pengetahuan tetap dapat terlaksana ([Amalia & Unaenah, 2018](#)). Menurut [Piaget](#) hubungan yang mempertahankan kedekatan emosional dan intelektual dengan orang-orang di sekitarnya, dapat membentuk penguasaan dan penemuan pengetahuan sebagai pemikiran kolektif yang dilakukan secara bersama-sama dalam diskusi kelas. Platform belajar di ruang kelas diadopsi menjadi kelas virtual dan dosen melakukan proses pembelajaran dan penilaian secara virtual. Sebaiknya pembelajaran matematika dilakukan menggunakan metode pembelajaran yang dapat menumbuhkan berpikir kreatif dan kritis agar mahasiswa mampu memecahkan masalah matematika, mengaitkan matematika dengan konteks kehidupan dan dengan pelajaran lainnya ([Rahman et al., 2023](#); [Sasongko & Yanti, 2021](#)). Pemahaman karakteristik matematika perlu ditekankan dan diupayakan pada pembelajaran matematika seperti kemampuan mengkonstruksi pengetahuan dan bukan mentransfer secara otomatis, restrukturalisasi (panataan kembali) pengetahuan matematika yang lebih tinggi, memperoleh pengetahuan matematika berdasarkan konteks tertentu ([Ikram et al., 2020](#)). Dalam pembelajaran matematika peningkatan mutu kinerja menjadi fokus pembelajaran yang berimplikasi kepada mutu akademis mahasiswa ([Liljekvist et al., 2017](#)). Efektivitas mengacu pada hasil pengalaman belajar dan hasil intervensi tujuan yang diharapkan. Ini berarti bahwa keefektifan suatu pembelajaran dilihat dari hasil belajar dan mutu hasil belajar, sikap, pengetahuan, dan keterampilan, motivasi peserta didik setelah dilakukan intervensi pembelajaran.

Dengan model pembelajaran kooperatif tipe ACE secara berulang-ulang, aktivitas belajar meningkat untuk mengajukan pertanyaan, menyimpulkan yang bermuara kepada peningkatan kinerja belajar dan mutu hasil belajar ([Nurlaili, 2020](#)). Pendekatan ACE merupakan model pembelajaran yang produktif karena siswa terlibat aktif secara fisik dan mental yang merupakan kunci belajar secara efektif ([Borji et al., 2024](#); [Miliyawaty & Umar, 2023](#); [Prisuna, 2020](#)). Beberapa temuan penelitian sebelumnya mengungkapkan bahwa terdapat pengaruh positif pendekatan ACE terhadap pemahaman konsep matematika ([Afgani et al., 2019](#); [Nurlaili, 2020](#); [Syarifuddin & Atweh, 2022](#)). Hal ini menunjukkan pentingnya melakukan riset terkait dengan pendekatan ACE yang dipadukan dengan Rancangan Tugas Terstruktur.

## Metode

### Jenis dan Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan disain one group pre-tes dan post-tes yang disederhanakan. Pre tes dilakukan pada RTT1 dan post tes dibuat pada RTT4. Bahan kajian disusun dalam bentuk topik-topik kecil yakni : Grup Finite, Sub grup, Grup Siklik, Grup Permutasi, dan Isoforfisma yang diselesaikan dalam 4 minggu perkuliahan. Perkuliahan daring dilaksanakan dua kali setiap minggu. Secara konseptual rancangan dan pelaksanaan penelitian sebagai berikut: *Tahap pertama*, Activity (A) yakni pada perkuliahan awal mahasiswa diberikan pengalaman yang berhubungan dengan konsep-konsep SA. Pada awal kegiatan dijelaskan rancangan tugas terstruktur (RTT) untuk dikerjakan secara kolaboratif dalam kelompok kecil terdiri atas 3-4 mahasiswa. Tugas yang dikerjakan yakni topik atau bagian-bagian kecil dari bahan kajian di atas. Kegiatan mahasiswa mengerjakan RTT berbentuk pemahaman konsep setiap topik, pemahaman prinsip-prinsip (teorema- teorema) memperdalam pemahaman konsep dan prinsip melalui pembahasan masalah (soal-soal), memecahkan sejumlah masalah, dan membuat kesimpulan. *Tahap kedua*, Class discussion (C), dilakukan pembelajaran dalam diskusi kelas. Pada tahap ini, setiap kelompok mempresentasikan RTT yang dikerjakan, kemudian dibahas dan ditanggapi oleh kelompok secara bersama-sama, kemudian dianjurkan membuat kesimpulan. Pada tahap terakhir, dilakukan Tes atau Exercise (E). Setelah data kuantitatif diperoleh, dilanjutkan wawancara kepada perwakilan mahasiswa. Wawancara dilakukan untuk melihat persepsi dan pendapat mahasiswa mengenai pelaksanaan perkuliahan. Dalam wawancara yang dilakukan perlu diperoleh informasi mengenai rasa ingin tahu dan pengalaman belajar selama penelitian, upaya yang dilakukan menguasai bahan kajian, apresiasi terhadap mata kuliah, harapan setelah perkuliahan, dan tindak lanjut yang dilakukan pada mata kuliah dipelajari, kendala perkuliahan daring, hubungan sesama mahasiswa selama mengerjakan RTT dan dalam diskusi kelas.

### Data Penelitian

Data penelitian diperoleh dari tes (T1,T2, T3,T4) semuanya berbentuk data kuantitatif. Skor tes pada RTT 1 dijadikan skor tes awal, dan skor RTT4 sebagai tes akhir. Semua hasil pada setiap tes dianalisis untuk mengetahui kemajuan belajar dan mutu akademik pada setiap topik yang diberikan. Data pendukung berupa data kualitatif diperoleh melalui pengamatan dan wawancara yang digunakan sebagai data pelengkap mengenai pelaksanaan perkuliahan daring

### Analisis

Data hasil tes terlebih dahulu dianalisis secara statistik deskriptif yakni varians, simpangan baku yang menggambarkan seberapa besar deviasi hasil tes dari perlakuan antar RTT1 , RTT2, RTT3, dan RTT4. Ukuran statistik yang diperoleh menggambarkan seberapa efektif pengaruh intervensi pembelajaran yang diberikan. Semakin kecil varians menunjukkan semakin besar keteguhan akses mahasiswa pada perkuliahan daring dengan pendekatan ACE menggunakan RTT. Hal ini menggambarkan suatu hasil menuju titik keseimbangan perkuliahan yang semakin baik. Sebaliknya, semakin besar varians, semakin besar osilasi akses perkuliahan dengan pendekatan yang diberikan artinya makin besar jarak keseimbangan anatar RTT pada pendekatan ACE menggunakan RTT yang diberikan. Dengan kata lain sulit melihat keseimbangan antara perlakuan pertama dengan perlakuan berikutnya. Sedangkan Standar deviasi ( S ) memudahkan penafsiran suatu varians karena nilai yang diperoleh dengan standar deviasi sesuai dengan jarak dari setiap skor rata-rata hasil tes antar RTT, dan ukuran dispersi data di sekitar rata-rata sampel, (Levi, 2014). Selanjutnya dilakukan analisis menggunakan analisis gain <g> skor dinormalisasi untuk menjelaskan efektifitas pembelajaran yang ditandai oleh

peningkatan mutu prestasi akademik. Data dianalisis juga menggunakan aturan Cohen's d, untuk menjelaskan apakah peningkatan atau kemajuan hasil belajar sebagai akibat langsung dari intervensi pembelajaran ACE menggunakan RTT. Karena penelitian dilakukan pada satu kelompok sampel maka pasangan data tes awal dan tes akhir dianalisis menggunakan *paired sample test* dan hasilnya digunakan untuk menjelaskan signifikansi perbedaan dari pasangan data sampel pengamatan. Data kualitatif yang diperoleh berupa data pengamatan pada setiap kali perkuliahan dan wawancara dideskripsikan dan ditafsirkan untuk melengkapi hasil analisis data kuantitatif.

## Hasil Penelitian

Hasil analisis statistik deskriptif pada **Tabel 1** menunjukkan skor tes E1 minimum 55 dan maksimum 70; tes E2: minimum 60 maksimum 80; hasil tes E3 minimum 70 dan maksimum 90; serta hasil tes E4 minimum 78 dan maksimum 95. Pada setiap tes (E1 – E4) diperoleh rataan pada setiap topik kajian berturut-turut 63,63; 72,75; 79,55; 83,89. Hasil ini menggambarkan ada peningkatan dan kemajuan hasil belajar dari RTT 1 hingga RTT4. Pada tes RTT 1: 63,62 masih rendah tetapi meningkat menjadi lebih baik pada tes berikutnya hingga RTT 4 menjadi 83,89. Standar deviasi adalah nilai untuk menentukan persebaran data di suatu sampel. Selain itu, nilai tersebut untuk melihat seberapa dekat data itu dengan nilai mean. Berdasarkan penjelasan tersebut dapat diketahui bahwa semakin tinggi standar deviasi, semakin besar variasi data. Semakin Heterogen, sedangkan semakin kecil variasi data semakin homogen. Sedangkan standar deviasi berturut-turut: 4,20; 4,34, 4,37; dan 4,38. Mengindikasikan hasil standar deviasi variasi data semakin homogen sehingga nilai akademik pada masing-masing tes tidak terlalu besar atau bersifat konstan antara hasil tes pertama hingga tes terakhir.

**Tabel 1.** Deskripsi Statistik Tes E1,E2, E3, E4 kemajuan hasil belajar

		Statistics			
		X1	X2	X3	X4
N	Valid	29	29	29	29
	Missing	0	0	0	0
Mean		63.6207	72.7586	79.5517	83.8956
Std. Error of Mean		.78064	.80738	.81184	.81450
Std. Deviation		4.20386	4.34787	4.37188	4.38622
Variance		17.672	18.904	19.113	19.239
Skewness		.193	-1.045	.260	.729
Std. Error of Skewness		.434	.434	.434	.434
Kurtosis		-.862	1.618	.109	-.226
Std. Error of Kurtosis		.845	.845	.845	.845
Minimum		55.00	60.00	70.00	78.00
Maximum		70.00	80.00	90.00	95.00

Ket. X1: hasil exercise E1, X2: E2, X3: E3, X4: E4.

## Uji Normalitas Data Tes

Uji normalitas dilakukan sebagai prasyarat untuk pengujian data lebih lanjut. Uji normalitas dilakukan pada data post tes E4. **Tabel 1** menggambarkan standar error mean 0,814 tergolong kecil. Hasil tersebut mengindikasikan rataan kemampuan memahami Struktur Aljabar (SA) pada hasil tes E4 merupakan penaksir yang baik terhadap rataan populasinya. Statistik lainnya seperti nilai skewness sebesar 0,729 cenderung kecil, Andi Supangkat (2014). Uji normalitas post tes menggunakan uji Kolmogorof–Smirnov pada **Tabel 2**. menunjukkan nilai signifikansi ( $\text{sig} = 0,261 > 0,05$ ). Hasil ini menyatakan data E4 yakni kemampuan memahami SA berdistribusi secara normal. Atas dasar itu analisis signifikansi paired sample t-tes dapat dilanjutkan

**Tabel 2. Tests of Normality**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
E1	.254	29	.000	.848	29	.001
E4	.261	29	.000	.844	29	.001

Lilliefors Significance Correction

Hasil uji normalitas data pos tes E4 dapat juga dilihat dari ratio skewness yakni perbandingan nilai *skewness* dan *standard error of skewness*, dan ratio kurtosis yakni perbandingan nilai *kurtosis* dengan *standard error of kurtosis*. Jika masing-masing dua ratio skewness dan ratio kurtosis berada antara -2 hingga +2 maka sebaran data normal, Yeri Sutopo & Ahmad.S.(2017). Melalui hasil print-out SPSS didapat rasio skewness =  $(0,729)/0,434 = 1,679$ . Rasio kurtosisnyadidapat =  $(-0,226)/0,845 = -0,267$ . Kedua nilai tersebut berada pada interval -2 hingga +2. Simpulanya data tes E4 menyebar normal.

**Uji Pasangan Data (Paired sample test)**

Berdasarkan pemenuhan hasil uji normalitas yang dilakukan maka dilanjutkan dengan uji sampel berpasangan (paired sample test) pasangan E1 dan E4. **Tabel 3** menunjukkan nilai statistik mutlak  $t = 22,957 > 2,045$  tabel kritik; atau dengan menggunakan nilai sig  $0,000 < 0,05$ . Hasil ini menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan ( nyata) antara hasil tes awal E1 dan tes akhir E4

**Tabel 3. Hasil Statistik Pasangan Data E1 dan E4.**

	Paired Differences						t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference					
				Lower	Upper				
Pair 1 E1 - E4	-18.2069	4.27099	.79310	-19.83150	-16.58230	-22.957	28	.000	

**Uji Efektivitas**

Untuk menjelaskan efektifitas perlakuan ACE dengan RTT dapat dilihat dari hasil analisis efektifitas dan analisis Cohen’s d **Tabel 4** .

**Tabel 4. Kategori Capaian Belajar E4**  
**Capaian Belajar SA pada Tes E4**

$X_i \geq (\bar{X} + 1 s)$	$\bar{X} - 1 s \leq X_i < \bar{X} + 1 s$	$X_i < (\bar{X} - 1 s)$
$83,89 + 4,38 = 88,27$	$79,51 < X_i < 88,27$	$X_i < 79,51$
tinggi	sedang	rendah
3 orang ( 10,34 %)	26 orang (89,66 %)	-

Pada **Tabel 4** tampak gambaran kemajuan dan peningkatan hasil akademik dalam kategori tinggi 3 orang atau 10,34 persen, dan pada kategori sedang bagi 26 orang atau 89,66 persen; kategori rendah tidak ditemukan. Hal ini menunjukkan bahwa intervensi perlakuan ACE

menggunakan aktivitas RTT tergolong efektif dengan kategori sedang bagi peningkatan (gain) kemajuan belajar mahasiswa. Hal ini ditunjukkan hasil analisis nilai  $\langle n\text{-gain} \rangle$  skor sebesar 0,55. Hasil perhitungan Effect size diinterpretasikan dengan menggunakan klasifikasi menurut Cohen (Becker, 2000) pada Tabel 5 dibawah ini:

**Tabel 5. Klasifikasi Effect Size**

Besar d	Interpretasi
$0,8 \leq d \leq 2,0$	Besar/ kuat
$0,5 \leq d \leq 0,8$	sedang
$0,2 \leq d \leq 0,5$	Kecil/ lemah

Berdasarkan hasil-hasil analisis yang dilakukan pada data hasil tes di atas disimpulkan pembelajaran yang diberikan adalah efektif dan berpengaruh kuat untuk meningkatkan kemajuan belajar dan capaian mutu akademik mahasiswa pada topik struktur Aljabar yang diberikan. Artinya peningkatan mutu akademik dan kinerja belajar mahasiswa secara kuat dipengaruhi oleh intervensi pembelajaran ACE dengan RTT yang diberikan pada penelitian. Hasil pembelajaran yang dengan pendekatan ACE dengan RTT menunjukkan efektifitas pembelajaran dalam kategori sedang. Dan hasil yang diperoleh merupakan efek kuat dan positif sebagai efek langsung dari pembelajaran yang diberikan dengan nilai Cohen D sebesar 4,76. Berdasarkan temuan dalam penelitian menyimpulkan bahwa pendekatan pembelajaran ACE dengan RTT yang dilakukan selama pembelajaran daring memberikan hasil positif dalam pembelajaran Struktur aljabar. Hasil ini menunjukkan bahwa pendekatan pembelajaran ACE dengan RTT dapat dijadikan sebagai alternatif pembelajaran dalam pelaksanaan pembelajaran daring kepada mahasiswa dalam penelitian ini. Hasil ini juga didukung oleh pendapat beberapa mahasiswa yang diwawancarai dalam penelitian ini. Mahasiswa menyatakan setuju jika mata kuliah diberikan dalam topik-topik kecil kemudian dilakukan tes, sehingga mahasiswa tidak terbebani dengan materi yang banyak dan sekali gus dilakukan ujian akhir semester. Selain itu mahasiswa menyatakan bahwa perkuliahan daring lebih menghemat waktu dan biaya bagi mahasiswa. Menurut mahasiswa kelemahan yang muncul selama perkuliahan daring antara lain, jaringan yang tidak stabil dalam pelaksanaan perkuliahan, penggunaan waktu dan kecepatan berdiskusi, kecukupan waktu yang kurang selama berinteraksi dalam kelas daring antara sesama mahasiswa dalam membahas masalah.

## Diskusi

Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa perlakuan pembelajaran ACE menggunakan RTT dapat meningkatkan mutu hasil belajar mahasiswa. Temuan ini sesuai dengan temuan penelitian sebelumnya yakni pendekatan pembelajaran ACE mengarahkan dinamika mahasiswa belajar produktif dan terlibat aktif secara fisik dan mental sehingga kinerja belajar mahasiswa meningkat. Dengan menerapkan pendekatan tersebut secara berulang-ulang, aktivitas belajar meningkat, mahasiswa terdorong untuk mengungkapkan pendapat, mengajukan pertanyaan, dan menyimpulkan yang bermuara kepada peningkatan kinerja belajar dan mutu hasil belajar (Miliyawaty & Umar, 2023). Pendekatan ACE merupakan pendekatan pembelajaran koperatif yang produktif karena mahasiswa terlibat aktif secara fisik dan mental belajar secara efektif (Borji et al., 2024; Prisuna, 2020). Demikian juga hasil sebelumnya menunjukkan bahwa perbaikan pengorganisasian pembelajaran dalam bentuk topik-topik memberikan peningkatan positif pada kemampuan pemahaman matematis siswa (Afgani et al., 2019; Nga et al., 2023; Prisuna, 2020). Proses pembelajaran selama daring yang dilakukan memberikan keyakinan bahwa secara bertahap mampu menyelesaikan topik-topik

yang diberikan dengan lebih baik. Hasil secara keseluruhan menunjukkan peningkatan kinerja membaik dan pencapaian kemampuan mahasiswa cukup memuaskan. Dalam hal ini, pembelajaran seharusnya diarahkan kepada perbaikan proses pembelajaran selama perkuliahan online yang berdampak kepada aspek hasil yakni peningkatan kinerja yang menjadi baik (Hew & Cheung, 2015; Zay & Kurniasih, 2023). Hasil ini sesuai dengan temuan penelitian lainnya yang menemukan bahwa dengan pembelajaran yang disajikan topik-topik kecil lalu di berikan tes akan memberikan hasil pengalaman belajar lebih bermakna ketimbang pemberian materi kuliah secara menyeluruh dengan satu kali tes tes akhir (Hew & Cheung, 2015; Sari et al., 2021). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pendekatan ACE dengan menggunakan RTT dapat menjadi salah satu alternatif pembelajaran daring untuk meningkatkan mutu kinerja mahasiswa dan kompetensi mahasiswa dalam mata kuliah Struktur Aljabar. Hasil pembelajaran yang dengan pendekatan ACE dengan RTT menunjukkan efektifitas pembelajaran dalam kategori sedang. Berdasarkan temuan dalam penelitian, peneliti menyimpulkan bahwa pendekatan pembelajaran ACE dengan RTT yang dilakukan selama pembelajaran daring memberikan hasil positif dalam pembelajaran Struktur aljabar. Hasil ini menunjukkan bahwa pendekatan pembelajaran ACE dengan RTT dapat dijadikan sebagai alternatif pembelajaran dalam pelaksanaan pembelajaran daring kepada mahasiswa dalam penelitian ini.

Hasil ini juga didukung oleh pendapat beberapa mahasiswa yang diwawancarai dalam penelitian ini. Mahasiswa menyatakan setuju jika mata kuliah diberikan dalam topik-topik kecil kemudian dilakukan tes, sehingga mahasiswa tidak terbebani dengan materi yang banyak dan sekali gus dilakukan ujian akhir semester. Selain itu mahasiswa menyatakan bahwa perkuliahan daring lebih menghemat waktu dan biaya bagi mahasiswa. Menurut mahasiswa kelemahan yang muncul selama perkuliahan daring antara lain, jaringan yang tidak stabil dalam pelaksanaan perkuliahan, penggunaan waktu dan kecepatan berdiskusi, kecukupan waktu yang kurang selama berinteraksi dalam kelas daring antara sesama mahasiswa dalam membahas masalah

## **Simpulan**

Berdasarkan temuan dan pembahasan hasil-hasil penelitian, peneliti menyimpulkan dua aspek penting. *pertama*, Pendekatan pembelajaran ACE menggunakan rancangan tugas terstruktur berpengaruh positif terhadap capaian pembelajaran Struktur Aljabar dalam konteks pembelajaran daring. *Kedua*, Pendekatan ACE menggunakan rancangan tugas terstruktur efektif meningkatkan hasil belajar mahasiswa dalam mata kuliah Struktur Aljabar. Beberapa keterbatasan penelitian antara lain kajian teoritis terbaru relatif belum diperoleh peneliti, metode penelitian yang benar-benar sesuai dengan kondisi lapangan pembelajaran daring, responden penelitian yang terbatas satu sampel kecil. Selain itu, waktu penelitian terbatas hanya 4 minggu perkuliahan, serta data kualitatif yang kurang lengkap untuk menggambarkan fenomena sebenarnya dalam konteks perkuliahan secara daring

## **Konflik Kepentingan**

Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan

## **Kontribusi Penulis**

THN memahami gagasan penelitian yang disajikan dan mengumpulkan data. Selain itu, THN berpartisipasi aktif dalam pengembangan teori, metodologi, pengorganisasian dan analisis data, pembahasan hasil dan persetujuan versi akhir karya. Penulis menyatakan bahwa versi final

makalah ini telah dibaca dan disetujui. Total persentase kontribusi untuk konseptualisasi, penyusunan, dan koreksi makalah ini adalah sebagai berikut: THN 100%.

### Pernyataan Ketersediaan Data

Penulis menyatakan data yang mendukung hasil penelitian ini akan disediakan oleh penulis koresponden [THN] atas permintaan yang wajar.

### Referensi

- Afgani, M. W., Suryadi, D., & Dahlan, J. A. (2019). The enhancement of pre-service mathematics teachers' mathematical understanding ability through ACE teaching cyclic. *Journal of Technology and Science Education*, 9(2). <https://doi.org/10.3926/jotse.441>
- Ahsan, M. G. K., Cahyono, A. N., & Prabowo, A. (2021). Desain Web-apps-based Student Worksheet dengan Pendekatan Computational Thinking pada Pembelajaran Matematika di Masa Pandemi. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 4(2021).
- Amalia, N., & Unaenah, E. (2018). Analisis Kesulitan Belajar Matematika Pada Siswa Kelas Kelas III Sekolah Dasar. *Attadib Journal Of Elementary Education*, 3(2).
- Amelia, T., & Ulfah, S. (2022). Pengaruh Kecemasan Matematika Siswa Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Pada Pembelajaran Daring. *JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)*, 11(1). <https://doi.org/10.25273/jipm.v11i1.13215>
- Borji, V., Martínez-Planell, R., & Trigueros, M. (2024). Students' geometric understanding of partial derivatives and the locally linear approach. *Educational Studies in Mathematics*, 115(1). <https://doi.org/10.1007/s10649-023-10242-z>
- Daswarman, D., & Hanurawan, F. (2022). Kecemasan matematika pada pembelajaran daring di sekolah dasar. *Faktor : Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 9(2). <https://doi.org/10.30998/fjik.v9i2.11333>
- Engelbrecht, J., Llinares, S., & Borba, M. C. (2020). Transformation of the mathematics classroom with the internet. *ZDM - Mathematics Education*, 52(5), 825–841. <https://doi.org/10.1007/s11858-020-01176-4>
- Goos, M., O'Donoghue, J., Ní Ríordáin, M., Faulkner, F., Hall, T., & O'Meara, N. (2020). Designing a national blended learning program for "out-of-field" mathematics teacher professional development. *ZDM - Mathematics Education*, 52(5), 893–905. <https://doi.org/10.1007/s11858-020-01136-y>
- Gumala, S. K. P. dan Y. (2020). Pengaruh Pembelajaran Guided Inquiry terhadap sikap ilmiah sekolah dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(5), 3(2), 524–532.
- Helaluddin. (2019). Peningkatan Kemampuan Literasi Teknologi dalam Upaya Mengembangkan Inovasi Pendidikan di Perguruan Tinggi. *Jurnal Pedais*, 1(1), 44–55.
- Helgevold, N., & Moen, V. (2015). The use of flipped classrooms to stimulate students' participation in an academic course in initial teacher education. *Nordic Journal of Digital Literacy*, 2015(1), 29–42. <https://doi.org/10.1177/1049732305276687>
- Hew, K. F., & Cheung, W. S. (2015). Using blended learning: Evidenc Based Practices. *British Journal of Educational Technology*, 46(3), E9–E10. <https://doi.org/10.1007/978-981-287-089-6>
- Ikram, M., Purwanto, Nengah Parta, I., & Susanto, H. (2020). Mathematical reasoning required when students seek the original graph from a derivative graph. *Acta Scientiae*, 22(6), 45–64. <https://doi.org/10.17648/acta.scientiae.5933>
- Inhelder, B., & Piaget, J. (1958). *The Growth Of Logical Thinking From Childhood To Adolescence*. Basic Books, Inc.

- Janah, S. R., Suyitno, H., & Rosyida, I. (2019). Pentingnya Literasi Matematika dan Berpikir Kritis Matematis dalam Menghadapi Abad ke-21. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 2, 905–910.
- Kemendikbud. (2018). Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI Nomor 34 Tahun 2018 Tentang Standar Nasional Pendidikan Sekolah Menengah Kejuruan/ Madrasah Aliyah Kejuruan. *Jdih.Kemdikbud.Go.Id*, 1–1369.
- Kurniawan, H., & Budiyo. (2021). Heroe's model: Case study to reduce students' learning loss and anxiety. *Cypriot Journal of Educational Sciences*, 16(3).  
<https://doi.org/10.18844/CJES.V16I3.5830>
- Liljekvist, Y., Mellroth, E., Olsson, J., & Boesen, J. (2017). Conceptualizing a Local Instruction Theory in Design Research: Report from a Symposium. *Swedish Society for Research in Mathematics Education*, 119–128.  
[http://ncm.gu.se/media/smdf/Published/No11\\_Madif10/119128\\_madif\\_SY003\\_liljekvist.pdf](http://ncm.gu.se/media/smdf/Published/No11_Madif10/119128_madif_SY003_liljekvist.pdf)
- Lubur, D. N. L., & Ate, D. (2018). Tingkat Kemampuan Berpikir Siswa dengan Pendekatan Metakognitif Diskursif dan Pendekatan Konvensional. *Jurnal Penelitian Dan Pengkajian Ilmu Pendidikan: E-Saintika*, 2(1). <https://doi.org/10.36312/e-saintika.v2i1.81>
- Martínez, S., Guíñez, F., Zamora, R., Bustos, S., & Rodríguez, B. (2020). On the instructional model of a blended learning program for developing mathematical knowledge for teaching. *ZDM - Mathematics Education*, 52(5), 877–891.  
<https://doi.org/10.1007/s11858-020-01152-y>
- Miliyawaty, B., & Umar, W. (2023). Pengembangan Lingkungan Belajar Menggunakan Siklus Pembelajaran Activities, Class Discussion, Exercise Sebagai Upaya Meningkatkan Kemandirian Belajar Mahasiswa. *EDUKASI*, 21(1).  
<https://doi.org/10.33387/j.edu.v21i1.5887>
- Nga, N. T., Dung, T. M., Trung, L. T. B. T., Nguyen, T. T., Tong, D. H., Van, T. Q., & Uyen, B. P. (2023). The Effectiveness of Teaching Derivatives in Vietnamese High Schools Using APOS Theory and ACE Learning Cycle. *European Journal of Educational Research*, 12(1). <https://doi.org/10.12973/eu-jer.12.1.507>
- Nurlaili, N. (2020). Penerapan siklus activities, class discussion, and exercise (ace) pada mata kuliah matematika diskret. *HISTOGRAM: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1).  
<https://doi.org/10.31100/histogram.v4i1.541>
- OECD. (2018). *Programme for International Students Assesment (PISA) Result From PISA 2018*.
- Prisuna, B. F. (2020). Pengaruh strategi ace pada pembelajaran fisika terhadap hasil belajar peserta didik kelas x di sma negeri 1 pangkajene. *EduFisika*, 5(01).  
<https://doi.org/10.22437/edufisika.v5i01.9109>
- Quinn, D., & Aarão, J. (2020). Blended learning in first year engineering mathematics. *ZDM - Mathematics Education*, 52(5), 927–941. <https://doi.org/10.1007/s11858-020-01160-y>
- Rahmah, N. (2018). Belajar Bermakna Ausubel. *Al-Khwarizmi: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 1(1). <https://doi.org/10.24256/jpmipa.v1i1.54>
- Rahman, Suharyat, Y., Apra Santosa, T., Sofianora, A., Gina Gunawan, R., & Putra, R. (2023). Innovative Meta-Analysis: Pengaruh Pendekatan STEM berbasis Etnosains Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah dan Berpikir Kreatif Siswa. *Journal Of Social Science Research*, 3, 2111–2125.
- Safrudiannur, & Rott, B. (2019). The different mathematics performances in PISA 2012 and a curricula comparison: enriching the comparison by an analysis of the role of problem solving in intended learning processes. *Mathematics Education Research Journal*, 31(2), 175–195. <https://doi.org/10.1007/s13394-018-0248-4>

- Sari, A. N., Subanji, S., & Sisworo, S. (2021). Analisis Interaksi Siswa pada Aktivitas Diskusi Kelompok dalam Pembelajaran Matematika Secara Daring. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(3). <https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i3.949>
- Sasongko, A. D., & Yanti, A. W. (2021). Pengembangan lembar kerja siswa (LKS) berlandaskan konstruktivisme pada materi persamaan garis. *Jurnal MIPA Dan Pembelajarannya*, 1(10), 788–796. <https://doi.org/10.17977/um067v1i10p788-796>
- Syarifuddin, H., & Atweh, B. (2022). The Use of Activity, Classroom Discussion, and Exercise (ACE) Teaching Cycle for Improving Students' Engagement in Learning Elementary Linear Algebra. *European Journal of Science and Mathematics Education*, 10(1). <https://doi.org/10.30935/SCIMATH/11405>
- Tasril, V. (2022). Pengembangan Aplikasi Multimedia Interaktif Pembelajaran Matematika Untuk Siswa SMA. *LOFIAN: Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 1(2). <https://doi.org/10.58918/lofian.v1i2.174>
- Zay, D. A., & Kurniasih, M. D. (2023). Exploring Math Anxiety Towards the Students' Computer Self-Efficacy in Learning Mathematics. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(1). <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v12i1.1621>