

KEEFEKTIFAN MODEL DISCOVERY LEARNING DENGAN TEAM ASSISTED INDIVIDUALIZATION (D-TAI) TERHADAP KETERAMPILAN KOLABORASI PESERTA DIDIK

Riski Rusmalinda^{1*}, & Aziz Syaifudin²
^{1,2} Institut Agama Islam Darul A'mal Lampung
*e-mail: riskirusmalinda84@gmail.com

Received: 13/10/2022	Revised: 19/11/2022	Approved: 31/12/2022
-------------------------	------------------------	-------------------------

DOI:



Abstrak

Penelitian ini dilandasakn atas adanya permasalahan yang berupa masih rendahnya keterampilan kolaborasi peserta didik dalam pembelajaran. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut adalah dengan menerapkan model pembelajaran *Discovery Learning* dengan *Team Assisted Individualization* (D-TAI). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui keefektifan model pembelajaran D-TAI terhadap keterampilan kolaborasi peserta didik. Jenis penelitian adalah *quasy eksperiment* dengan desain *pretest posttest control group design*. Populasi dalam penelitian adalah seluruh peserta didik di SMAN 2 Metro kelas X. Sampel dalam penelitian adalah peserta didik kelas X IPA 1 dan kelas X IPA 6. Sampel diambil menggunakan teknik *clustered random sampling*. Instrumen pengumpulan data adalah lembar *self assesment* dan *peer assesment*. Teknik analisis data yang digunakan adalah uji *independent sampel t-test* dan *uji N-Gain*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran D-TAI efektif terhadap keterampilan kolaborasi peserta didik. Hal ini ditunjukkan dari nilai signifikan ($p < 0,05$) yang artinya terdapat perbedaan signifikan.

Kata kunci: *keterampilan abad 21, model pembelajaran discovery learning dengan team assisted individualization (D-TAI), keterampilan kolaborasi.*

Abstrak

This research is based on the existence of problems in the form of low student collaboration skills in learning. One solution that can be used to solve this problem is to apply the Discovery Learning learning model with Team Assisted Individualization (D-TAI). The purpose of this research was to determine the effectiveness of the D-TAI learning model on students' collaboration skills. This research used quasy experiment design that used pretest posttest control group design. The population in the study were all students in class X of SMAN 2 Metro. The samples in this research were students in class X IPA 1 and class X IPA 6. The samples were taken using a clustered random sampling technique. Data collection instruments are self-assessment and peer assessment sheets. The data analysis technique used is the independent sample t-test and the N-Gain test. The results showed that the application of the D-TAI learning model was effective on students' collaboration skills. This is shown from the significant value ($p < 0.05$), which means there is a significant difference.

Keywords: *21st century skills, discovery learning learning model with team assisted individualization (D-TAI), collaboration skills.*

A. PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di abad 21 membawa perubahan pola pendidikan. Perubahan ini menjadi salah satu ciri era globalisasi atau disebut dengan *era of oppenes* (Hasibuan & Prastowo, 2019). Perubahan ini ditandai dengan perkembangan yang sangat pesat. Banyak hal pekerjaan yang digantikan oleh mesin, persaingan lapangan pekerjaan sudah mencapai lingkup internasional tidak hanya nasional (Wijayanti *et al.*, 2017). Perubahan yang sangat pesat ini menuntut bagi dunia pendidikan terkhusus bagi peserta didik dalam upaya persiapan sumber daya manusia yang unggul dan memiliki keterampilan hidup.

Dewasa ini, keterampilan peserta didik dalam menggunakan kemampuan teknologi dan media informasi menjadi sangat penting, hal ini bertujuan sebagai upaya penunjang keterampilan untuk hidup bagi peserta didik. Oleh karena itu, untuk dapat memfasilitasi peserta didik dalam menyiapkan dan menghadapi tantangan di era abad 21 ini, maka keterampilan abad ke-21 perlu dikuasai oleh peserta didik. beberapa hal keterampilan abad 21 yang harus dikuasai menurut Triling & Fadel (2009), terdiri dari 5 poin yakni *critical thinking, problem solving, communications, collaboration, creativity, and innovation.*

Upaya pendidikan dalam mempersiapkan peserta didik pada abad 21 ialah dengan melatih keterampilan peserta didik, salah satu keterampilan yang perlu dipersiapkan yakni keterampilan kolaborasi, hal ini perlu diperhatikan sebagai penyeimbang kemampuan kognitif peserta didik. Keterampilan kolaborasi dianggap penting karena dalam proses pembelajaran mampu mendukung kinerja akademis dan meningkatkan rasa sosial pada peserta didik seperti menunjukkan sikap kerjasama, bertanggung jawab, mampu beradaptasi dan bekerja secara produktif sehingga pada setiap kegiatan pembelajaran terdapat interaksi antar peserta didik yang dapat membangun pembelajaran aktif, interaktif dan menyenangkan untuk mencapai tujuan pembelajaran bersama (Miroh *et al.*, 2019). Kumalaretna & Mulyono (2017), dengan berkolaborasi mampu mengatasi hambatan dan kendala yang tidak dapat diatasi sendiri.

Persaingan di era digital yang penuh dengan tantangan saat ini, menuntut keterampilan dan kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan suatu permasalahan dengan cepat dan tepat, maka keterampilan kolaborasi peserta didik perlu dibiasakan kepada peserta didik, agar siap dalam menghadapi tantangan di era digital (Lee *et al.*, 2015). Keterampilan kolaborasi menjadi suatu metode serta sarana pendukung kegiatan belajar mengajar yang tepat bagi peserta didik untuk pembelajaran Biologi, hal ini berkaitan dengan tujuan pembelajaran yang tercapai secara optimal (Fadilah, Kardi, & Supardi, 2017).

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru biologi di SMA Negeri 2 Metro didapatkan informasi bahwa selama proses pembelajaran keterampilan kolaborasi peserta didik masih rendah. Hal ini dikarenakan selama proses

pembelajaran guru belum membiasakan peserta didik untuk berdiskusi secara berkelompok. Guru dalam proses pembelajaran hanya memberikan materi dan tugas kepada peserta didik dan mengerjakan tugas secara mandiri. Aktifitas pembelajaran tersebut belum mendukung dan mengarah pada keterampilan kolaborasi, karena keterampilan-keterampilan ini membutuhkan latihan atau pembiasaan secara intensif tetapi belum dilakukan oleh guru. Keterampilan tersebut dapat dikembangkan melalui proses pembelajaran yang ideal.

Keterampilan kolaborasi dapat meningkat apabila penerapan model pembelajaran efektif, sehingga pembelajaran biologi yang ideal akan tercapai. keterampilan kolaborasi peserta didik dapat dikembangkan melalui model pembelajaran yang diduga efektif yakni menggunakan model pembelajaran *Discovery learning* dengan *Team Assited Individualization* (D-TAI). Model pembelajaran D-TAI ini merupakan hasil dari pengembangan model pembelajaran *Discovery Learning* dengan *Team Assited Individualization* (Novitasari *et al.*, 2020). Model *Discovery Learning* perlu diperkaya dengan menggabungkan tahapan dari model *Team Assisted Individualization* karena model *Discovery Learning* memiliki kelemahan yang kurang efektif dalam pelaksanaannya, dan tidak semua peserta didik mampu melakukan kegiatan penemuan. Kelemahan model ini dapat diatasi dengan menggabungkan model pembelajaran lain yang sesuai. Salah satu alternatif model pembelajaran yang sesuai adalah model pembelajaran *Team Assisted Individualization*. Model pembelajaran TAI dirancang untuk mengatasi kesulitan belajar individu peserta didik dan mengutamakan pentingnya belajar dengan berdiskusi.

Adapun tahapan dari model pembelajaran D-TAI yang dikembangkan oleh (Novitasari *et al.*, 2020), adalah sebagai berikut; *placement test* (tes penempatan), pada tahap ini guru memberikan tes berupa soal kepada peserta didik sebagai langkah menentukan kesiapan pembelajaran peserta didik. *Teams* (pembentukan kelompok), pada tahap ini guru membentuk kelompok dan membagi menjadi 5-6 kelompok yang heterogen. Tahapan ini dikembangkan berdasarkan Teori Belajar Sociokultural Vygotsky yaitu keberhasilan belajar dicapai karena interaksi sosial. *Stimulation with curriculum material* (stimulasi), aktivitas pada tahapan ini untuk meningkatkan minat peserta didik terhadap materi pembelajaran yaitu didahului dengan membagikan lembar kerja dan peserta didik dihadapkan pada suatu permasalahan yang menarik perhatian sehingga aktivitas belajar peserta didik meningkat.

Problem Statement with Team Study (identifikasi masalah dengan kelompok belajar), tahap ini merupakan tahapan dari D-TAI. Pada tahap ini merangsang peserta didik untuk mengajukan pertanyaan yang berkaitan dengan permasalahan yang diberikan pada tahap stimulasi yang telah diberikan oleh guru secara berkelompok. Kemudian guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin permasalahan yang relevan dengan bahan pengajaran secara berkelompok. Setelah itu peserta didik merumuskan dalam bentuk hipotesis (jawaban sementara). *Data collecting with teaching group* (pengumpulan data dengan kelompok mengajar), tahap ini merupakan tahapan dari D-TAI. Pada tahap ini peserta didik melakukan kegiatan mengumpulkan data dan mengumpulkan

informasi yang relevan melalui membaca literatur, mengamati objek, wawancara dengan narasumber, ataupun melakukan percobaan untuk menguji hipotesis yang diajukan dengan bimbingan guru.

Data processing (pengolahan data), pada tahap ini peserta didik berdiskusi dengan anggota kelompoknya untuk mengolah data dan informasi dalam upaya pemecahan masalah. *Verification* (verifikasi), pada tahap ini peserta didik membuktikan, mengoreksi dan membenarkan hasil yang didapat melalui kegiatan presentasi di depan kelas. *Generalization* (generalisasi), pada tahap ini peserta didik menarik suatu kesimpulan berdasarkan hasil belajar. *Team score dan team recognition*, tahap ini merupakan aktivitas penilaian dan pemberian penghargaan kepada kelompok terbaik. Kegiatan ini bertujuan untuk memotivasi peserta didik agar belajar lebih giat. *Fact test*, pada tahap ini guru memberikan tes diakhir pembelajaran untuk mengetahui pencapaian indikator pembelajaran.

Novitasari *et al.* (2020) menyatakan bahwa penggabungan kedua model pembelajaran *Discovery learning* dengan *Team Assited Individualization* (D-TAI) memiliki tujuan pembelajaran sebagaimana upaya terlatihnya cara berpikir peserta didik. adanya proses belajar dengan cara penemuan dapat dimungkinkan peserta didik berkembang secara aktif dalam proses belajar dengan menemukan pengetahuan mereka sendiri, sehingga melalui metode ilmiah upaya peserta didik dalam mengembangkan keterampilan berpikir dan keterampilan pemecahan masalah dapat tercapai (R. Y. Sari & Cahyo, 2020). Joolingen (2008) menyatakan bahwa hasil belajar serta kemampuan komunikasi peserta didik dapat meningkat, bilamana menggunakan model pembelajaran yang bersifat penemuan secara kolaboratif, hal ini dikarenakan terjadinya diskusi antar peserta didik yang saling bertukar pikiran di dalam persentasi.

Meningkatnya popularitas model pembelajaran di bidang pendidikan, banyak studi penelitian yang telah dilakukan mengenai model *Discovery Learning* dan model pembelajaran *Team Assisted Individualization* (TAI). Beberapa penelitian yang telah dilakukan bertujuan untuk mengetahui efektifitas model pembelajaran *Discovery Learning* dan model pembelajaran TAI terhadap keterampilan kolaborasi.

Penelitian yang dilakukan oleh Novitasari *et al.*, (2020) mengenai pengembangan model *Discovery Learning* dengan *Team Assisted Individualization* terhadap kemampuan berpikir analitis. Hasil penelitian ini menyatakan bahwa model pembelajaran D-TAI sangat cocok untuk diimplementasikan dalam pembelajaran sains dan dapat meningkatkan kemampuan analitis peserta didik. Sejalan dengan penelitian Hidayat *et al.*, (2020), menyelidiki efektifitas model *Discovery Learning* terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa penerapan model *Discovery Learning* meningkatkan nilai rata-rata keterampilan berpikir kritis, karena model *Discovery Learning* menjadikan peserta didik lebih aktif dalam pembelajaran, dan peserta didik dapat memahami benar konsep yang telah dipelajari. Peserta didik yang aktif dalam pembelajaran di dukung dengan penelitian Nurrohmi *et al.*, (2017), menunjukkan hasil bahwa model *Discovery Learning* mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik.

Meningkatnya keterampilan berpikir kritis dikarenakan adanya keterlibatan aktif peserta didik dalam proses pembelajaran.

Penelitian Wendra *et al.*, (2020), menyatakan bahwa model pembelajaran TAI dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis matematis peserta didik SMA pada materi trigonometri melalui kegiatan yang melibatkan peserta didik untuk saling membantu dan mendukung dalam menyelesaikan tugas sehingga peserta didik mempunyai banyak kesempatan untuk mengolah informasi dan meningkatkan keterampilan berkomunikasinya dan melatih keterampilan berpikir kritis. Penelitian Melawati *et al.*, (2014), menyatakan bahwa penerapan model pembelajaran TAI dapat meningkatkan kemampuan komunikasi dan kerjasama peserta didik. Adanya peningkatan kemampuan peserta didik terdapat nilai yang menentukan hasilnya seperti penelitian yang dilakukan oleh Chaerunisa *et al.*, (2016), menunjukkan hasil bahwa penerapan model TAI dilengkapi dengan media peta konsep dapat meningkatkan kemampuan kerjasama dan prestasi belajar termokimia siswa kelas XI, dengan persentase peningkatan sebesar 73,6% pada siklus I dan meningkat menjadi 84% pada siklus II.

Dengan demikian, model D-TAI menjadi dasar yang potensial untuk diterapkan ke dalam pembelajaran Biologi serta upaya meningkatkan keterampilan kolaborasi peserta didik, khususnya peserta didik di SMAN 2 Metro, akan tetapi belum ditemukannya bukti secara empiris yang menyatakan bahwa penerapan model D-TAI potensial dalam meningkatkan keterampilan kolaborasi di SMAN 2 Metro. Oleh sebab itu, penelitian ini penting dilakukan.

B. METODE

Penelitian ini menggunakan penelitian kuantitatif dengan jenis *quasi eksperiment*. *Pretest posttes control group desain* merupakan desain penelitian yang digunakan. Waktu dan tempat penelitian yakni bulan April 2021 di SMAN 2 Metro pada tahun akademik 2020/2021. Sejumlah 192 peserta didik digunakan sebagai populasi dalam penelitian yang tersebar menjadi enam rombel atau kelas yakni (rombel X IPA 1 sampai rombel X IPA 6). Pengambilan sampel menggunakan *teknik clustered random sampling*. Penelitian ini di bagi menjadi dua kelompok rombel yakni rombel eksperimen dengan model D-TAI (Rombel X IPA 1) dan rombel kontrol dengan model 5M (rombel X IPA 6).

Tabel 1. Desain Penelitian

Kelompok	Pre-test	Perlakuan	Post-test
Eksperimen (E)	O ₁₁	X _T	O ₂₁
Kontrol (K)	O ₁₂	-	O ₂₂

Keterangan:

O₁₁ : *Pre-test* keterampilan kolaborasi rombel eksperimen

O₁₂ : *Pre-test* keterampilan kolaborasi rombel ontrol

O₂₁ : *Post-test* keterampilan kolaborasi rombel eksperimen

O₂₂ : *Post-test* keterampilan kolaborasi rombel eksperimen

X_T : Menerapkan model pembelajaran D-TAI berbasis *blended learning*

- : Tidak menerapkan model pembelajaran D-TAI berbasis *blended learning* (menerapkan model 5M berbasis *blended learning*)

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan instrumen non tes berupa lembar *self assesment* dan *peer assesment*. *Self assesment* diberikan sebelum dan setelah pembelajaran berlangsung untuk menilai keterampilan kolaborasi peserta didik sebelum dan setelah pembelajaran sedangkan lembar *peer assesment* diberikan setelah proses pembelajaran berlangsung pada pertemuan pertama dan pertemuan kedua. Instrumen keterampilan kolaborasi peserta didik disusun berdasarkan indikator menurut Hermawan *et al.* (2017). Item test yang disusun sebanyak 15 pernyataan.

Tabel 2. Aspek Keterampilan Kolaborasi

No	Aspek	Indikator	Indikator item
1	Kontribusi	Berpartisipasi aktif dan ikut berkontribusi	Memberikan gagasan/ide dalam berdiskusi Memberikan saran dan solusi dalam menyelesaikan tugas kelompok
2	Manajemen waktu	Tanggung jawab dalam kelompok	Bertanggung jawab dalam mengerjakan tugas dengan tepat waktu
3	<i>Sharing</i> dalam memecahkan masalah	Setiap anggota kelompok berdiskusi dalam menyelesaikan permasalahan	Setiap anggota kelompok berdiskusi untuk memecahkan masalah secara bersama-sama Setiap anggota kelompok menyepakati penyelesaian masalah berdasarkan pendapat seluruh anggota kelompok Meminta pendapat kepada anggota kelompok dalam membuat keputusan
4	Bekerja sama	Bekerjasama dengan anggota kelompok lainnya	Menghargai pendapat anggota kelompok Berdiskusi dan mendengarkan pendapat anggota kelompok Berdiskusi dan membantu anggota kelompok saat mengalami kesulitan Bekerja sama dalam menyelesaikan tugas kelompok Memiliki sifat fleksibel dan netral dalam perbedaan kelompok

No	Aspek	Indikator	Indikator item
			Mampu bekerja sesuai pembagian tugas yang diberikan secara bertanggung jawab
			Mampu menjalin komunikasi yang baik sesama anggota kelompok
5	Sharing teknik Penyelidikan	Sharing teknik pengumpulan data	Berdiskusi untuk mencari informasi dalam menyelesaikan permasalahan dari berbagai sumber Mencatat informasi yang didapatkan secara detail berbagi ide untuk menyelesaikan tugas kelompok

Data keterampilan kolaborasi dihitung dengan membagi jumlah skor yang diperoleh dengan skor maksimum kemudian dikalikan dengan 100. Skor keterampilan kolaborasi yang diperoleh kemudian diinterpretasikan sesuai kriteria menurut Balqist *et al.* (2019).

Tabel 3. Kriteria Keterampilan Kolaborasi

Skor	Kriteria
81-100	Sangat baik
61-80	Baik
41-60	Cukup baik
21-40	Kurang baik
0-20	Sangat kurang

Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif dan analisis statistik. Analisis statistik dilakukan uji *Independent Sampel T-Test* dan uji *N-Gain Score*. Uji *Independent Sampel T-Test* dilakukan untuk mengetahui keefektifan model pembelajaran D-TAI terhadap keterampilan kolaborasi peserta didik. Uji *N-Gain* dilakukan untuk mengetahui peningkatan keterampilan kolaborasi peserta didik.

C. TEMUAN

1. Analisis Deskripsi Keterampilan Kolaborasi

Tes keterampilan kolaborasi diberikan kepada peserta didik di rombel kontrol dan rombel eksperimen sebelum dan setelah proses pembelajaran. Hasil analisis deskriptif keterampilan kolaborasi berdasarkan lembar penilaian diri (*self assesment*) memiliki hasil skor rerata pretest di rombel eksperimen

sebesar 61,83 dan rombel kontrol sebesar 63,87. Hasil yang didapatkan tersebut menunjukkan bahwa keterampilan awal kolaborasi peserta didik di rombel eksperimen dan rombel kontrol setara. Skor rerata posttest keterampilan kolaborasi di rombel eksperimen sebesar 79,52 dan di rombel kontrol untuk skor rerata sebesar 74,86 (Tabel 4). Berdasarkan hasil analisis tersebut menunjukkan bahwa rerata keterampilan kolaborasi peserta didik di kedua rombel mengalami peningkatan dan tergolong dalam kategori baik, akan tetapi terlihat bahwa peningkatan di rombel eksperimen lebih besar dibanding dengan rombel kontrol.

Tabel 4. Deskripsi Hasil Keterampilan Kolaborasi (Self Assesment)

Deskripsi	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
	Pre-test	Post-test	Pre-test	Post-test
Rata-Rata	61,83	79,52	63,87	74,86
Nilai Maksimum	73,33	90,00	73,33	85,00
Nilai Minimal	38,33	70,00	50,00	65,00
St. Dev	7,82	5,74	5,22	4,96
Kriteria	Baik	Baik	Baik	Baik

Peningkatan keterampilan kolaborasi tidak hanya dari penilaian lembar *self assesment*, melainkan juga dapat dibuktikan berdasarkan hasil penilaian antar teman (*peer assesment*), seperti yang disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Deskripsi Hasil Penilaian Keterampilan Kolaborasi berdasarkan Penilaian Antar Teman (Peer Assesment)

Deskripsi	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
	Pertemuan		Pertemuan	
	1	2	1	2
Rata-Rata	72,84	84,39	70,46	80,30
Skor Maksimal	82,00	90,00	85,00	87,00
Skor Minimal	60,00	80,00	56,33	70,00
St. Dev	4,66	2,60	8,61	3,82
Skor rata-rata keseluruhan	78,61		75,38	
Kriteria	Baik		Baik	

Hasil penilaian antar teman (*self assesment*) pada tabel 5 menunjukkan bahwa terdapat peningkatan keterampilan kolaborasi peserta didik setelah proses pembelajaran berlangsung. Skor rata-rata keterampilan kolaborasi peserta didik kelas eksperimen pada pertemuan pertama sebesar 72,84 dan mengalami peningkatan pada pertemuan ke dua sebesar 84,39. Pada kelas kontrol dipertemuan memperoleh skor rata-rata sebesar 70,46 dan mengalami peningkatan skor rata-rata pada pertemuan kedua sebesar 80,30. Berdasarkan hasil penilaian diri (*self assesment*) dan penilaian anatar teman (*peer assesment*) keduanya menunjukkan bahwa keterampilan kolaborasi peserta didik di kedua kelas mengalami peningkatan, namun terlihat bahwa peningkatan di kelas eksperimen lebih besar dari kelas kontrol.

2. Analisis Uji Independen Sampel T-Test Keterampilan Kolaborasi

Hasil uji *independent sampel t-test* menampilkan data keterampilan kolaborasi dengan signifikansi sebesar $0,0005 < 0,5$ (Tabel 6). Berdasarkan hasil tersebut penggunaan uji *independent sampel t-test* dalam pengambilan keputusan menunjukkan bahwa nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05 sehingga H_a diterima sedangkan H_0 ditolak, adapun arti dari pernyataan tersebut terdapat perbedaan dari keterampilan kolaborasi peserta didik dari kedua rombel kontrol dan rombel eksperimen. Dengan demikian, penggunaan model pembelajaran D-TAI efektif dalam upaya meningkatkan keterampilan kolaborasi peserta didik.

Tabel 6. Hasil Uji *Independen Sampel T-Test* Keterampilan Kolaborais

Nilai	Sig. (1 tailed)	α	Keputusan	Keterangan
<i>Post-test</i>	0,0005	0,05	H_a diterima	Berbeda signifikan

3. Hasil Uji N-Gain Keterampilan Kolaborasi

Pengujian *N-Gain* dilakukan pada data *pretest* dan *posttest* keterampilan kolaborasi. Uji *N-Gain* digunakan untuk mengukur peningkatan keterampilan kolaborasi peserta didik. Data yang digunakan dalam uji *N-Gain* adalah data keterampilan kolaborasi sebelum (*pre-test*) dan setelah (*post-test*) pembelajaran dengan menggunakan program *Microsoft Excel*. Hasil uji *N-Gain* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan ketercapaian skor rata-rata keterampilan kolaborasi peserta didik di kelas eksperimen maupun di kelas kontrol. Nilai *N-Gain* dikelas eksperimen sebesar 0,44 dan nilai *N-Gain* di kelas kontrol sebesar 0,30 dengan kategori sedang pada masing-masing kelas.

Tabel 7. Hasil Uji *N-Gain* Keterampilan Kolaborasi

Kelas	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>	<i>N-Gain</i>	Kategori
Eksperimen	61,83	79,52	0,44	Sedang
Kontrol	63,87	74,86	0,30	Sedang

D. PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil uji *independent sampel t-test* menunjukkan bahwa nilai $\text{sig.} < \alpha$ ($0,0005 < 0,5$) yang artinya terdapat perbedaan yang signifikan antara rombel eksperimen dan rombel kontrol. Berdasarkan hasil penilaian antar teman (*peer assesment*) yang diisi oleh peserta didik di rombel eksperimen dan rombel kontrol menunjukkan hasil yang berbeda. Lembar *peer assesment* diberikan kepada peserta didik setelah pembelajaran berlangsung pada pertemuan pertama dan pertemuan kedua. Berdasarkan hasil penilaian antar teman (*peer assesment*) menunjukkan bahwa pada rombel eksperimen memiliki keterampilan kolaborasi lebih tinggi dari rombel kontrol. Keterampilan kolaborasi peserta didik di rombel eksperimen pada pertemuan pertama

menunjukkan skor rata-rata sebesar 72,84 termasuk kedalam kategori baik dan mengalami peningkatan rata-rata keterampilan kolaborasi pada pertemuan kedua menjadi 84,39 kategori baik.

Model pembelajaran D-TAI merupakan model pembelajaran yang berupaya dalam melatih serta sebagai penunjang peserta didik untuk dapat melakukan kegiatan menyelidiki, mencoba, mengamati untuk materi yang akan dipelajari. Keaktifan peserta didik dapat dilatih menggunakan model pembelajaran D-TAI dengan tahapan-tahapan yang dilaksanakan (Novitasari et al., 2020). Pengembangan model pembelajaran D-TAI dari (Novitasari et al., 2020) terdapat beberapa tahapan yakni pertama tes penempatan (*placement test*), kedua pembentukan kelompok (*teams*), ketiga Rangsangan (*Stimulation with curriculum material*), keempat identifikasi masalah dengan kelompok (*problem statement with team study*), kelima pengumpulan data dengan kelompok (*data collection with teaching group*), keenam pengolahan data (*processing data*), ketujuh verifikasi (*verification*), kedelapan generalisasi (*generalization*), kesembilan penilaian dan penghargaan di kelompok terbaik (*team score and team recognition*), kesepuluh tes akhir (*fact test*).

Tahapan dalam model D-TAI yang dapat melatih keterampilan kolaborasi peserta didik yaitu pada tahapan *problem statement with team study* (identifikasi masalah dengan kelompok belajar), *data collecting with teaching group* (pengumpulan data dengan kelompok mengajar), *data processing* (pengolahan data) dan pada tahap *generalization* (menyimpulkan). Pembelajaran dengan model D-TAI diawali dengan kegiatan *placement test* yaitu peserta didik diberikan kuis secara individu untuk mengetahui skor awal. Hasil ini digunakan sebagai penentuan pembuatan kelompok (Siregar et al., 2018). Tahapan selanjutnya yaitu *teams* (pembentukan kelompok). Pembentukan kelompok dilakukan secara heterogen bertujuan untuk membantu kesulitan belajar antar anggota kelompok, sehingga peserta didik dapat bekerjasama dan berkolaborasi sesama anggotanya (Wendra et al., 2020).

Tahapan yang ketiga dari model pembelajaran D-TAI yaitu *stimulation with curriculum material* (stimulasi), pada tahapan ini bertujuan untuk meningkatkan minat peserta didik terhadap materi pembelajaran yaitu dengan membagikan lembar kerja peserta didik yang berisikan suatu permasalahan yang menarik perhatian peserta didik sehingga aktivitas dan minat belajar peserta didik meningkat.

Tahapan ke empat yaitu *problem statement with team study* (identifikasi masalah dengan kelompok belajar), peserta didik dibagikan LKPD yang berisikan wacana mengenai permasalahan pencemaran lingkungan. Guru membimbing peserta didik untuk mencermati wacana yang terdapat dalam LKPD dan membimbing peserta didik untuk menemukan rumusan masalah dan menentukan hipotesis secara berkelompok. Pada tahapan ini peserta didik dilatih untuk bekerjasama dalam mencermati wacana pada LKPD, mampu berkontribusi dalam kelompok, berdiskusi dalam menemukan masalah dan mengambil keputusan dalam menjawab rumusan masalah serta peserta didik bekerjasama saling membantu kesulitan anggota kelompok sehingga keterampilan kolaborasi peserta didik dapat terlatih. Kusuma et al. (2019),

menyatakan pada tahap identifikasi masalah peserta didik secara berkelompok dilatih untuk bekerjasama dalam memecahkan masalah. Kegiatan berdiskusi dan interaksi antar peserta didik mampu melatih ketrampilan berpikir kritis dan kolaborasi Ronald (2014), karena dengan berdiskusi melatih perkembangan kemampuan kognitif, afektif dan psikomotor sehingga rasa sosial dan kolaborasi peserta didik teratih (Khofiyah *et al.*, 2019).

Tahapan selanjutnya yang mampu meningkatkan keterampilan kolaborasi adalah *data collecting with teaching group* (pengumpulan data dengan kelompok mengajar) dan *data processing* (pengolahan data). Pada tahapan ini peserta didik bersama anggota kelompok membutuhkan kerjasama dalam mengumpulkan data dan mengolah data berdasarkan hasil pengamatan di lingkungan sekitar mengenai permasalahan pencemaran lingkungan yang termuat dalam LKPD. Pada tahapan peserta didik mencari informasi dan melakukan pengumpulan data secara mandiri kemudian meminta bantuan dari anggota kelompok apabila mengalami kesulitan, dengan melakukan tahapan tersebut secara tidak langsung akan melatih keterampilan kerjasama anatr anggota kelompok untuk kesuksesan kelompok (Tarim & Akdeniz, 2008).

Pada tahap *data processing* (pengolahan data), peserta didik bertukar pendapat, berdiskusi dalam memecahkan masalah sehingga membantu kesulitan antar anggota kelompok. Pesertadidik yang memiliki keterampilan kolaborasi akan memiliki keunggulan dalam mengajukan pertanyaan, memberikan tanggapan, mampu melakukan pemecahan masalah (Soller, 2001). Proses pembelajaran yang dilakukan dengan bekerjasama, berbagi ide, mengajukan pertanyaan, menjelaskan pendapat dapat melatih keterampilan kolaborasi peserta didik (Candra *et al.*, 2020); (Hayati & Dwikurnianingsih, 2019); (Kusuma *et al.*, 2019). Tahapan selanjutnya yaitu *verification* (verifikasi), pada tahapan ini peserta didik membuktikan hasil pengolahan data, mengoreksi dan membenarkan hasil yang didapat melalui kegiatan presentasi di depan kelas.

Tahapan selanjutnya dari model D-TAI yang mampu meningkatkan keterampilan kolaborasi peserta didik yaitu *generalization*. Pada tahap ini peserta didik mendiskusikan kesimpulan dari hasil pengamatan dan pengolahan data. Fadilah *et al.* (2017), menyatakan dengan kegiatan berkelompok peserta didik dapat saling bekerjasama, bertukar pendapat, membantu kesulitan dan menghargai pendapat teman. Proses pembelajaran yang dilakukan dengan berkelompok memiliki banyak manfaat bagi peserta didik seperti meningkatkan kepercayaan diri, motivasi belajar, dan terjadi peningkatan interaksi sosial (Triling & Fadel, 2009). Pembelajaran dengan berkolaborasi akan lebih efektif dibandingkan dikerjakan secara mandiri (Balqist *et al.*, 2019). Pembelajaran berbasis kelompok akan melatih rasa sosial antar peserta didik sehingga lebih efektif untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi (Ronald., 2014). Keterampilan kolaborasi merupakan bentuk interaksi sosial dalam mencapai tujuan bersama dengan saling membantu dan memahami antar anggota kelompoknya (Priyambudi *et al.*, 2015).

Tahapan *team score dan team recognition*, tahapan guru memberikan penilaian atau pemberian penghargaan kepada kelompok terbaik. Kegiatan ini

bertujuan agar peserta didik termotivasi untuk belajar yang lebih giat. Dan tahapan terakhir dari model pembelajaran D_TAI adalah *fact test*, pada tahapan ini guru memberikan tes diakhir pembelajaran untuk mengetahui ketercapaian indikator pembelajaran dan mengetahui kemampuan yang diperoleh oleh peserta didik.

Hasil penelitian menggambarkan bahwa penerapan model pembelajaran D-TAI efektif terhadap peningkatan keterampilan kolaborasi peserta didik. Pramudiyanti *et al.*, (2020) menyatakan model *Discovery Learning* mampu meningkatkan keterampilan kolaborasi peserta didik. Penerapan model TAI menuntut peserta didik aktif berdiskusi sehingga terjalin interaksi antar teman untuk melatih keterampilan kolaborasi (Melawati *et al.*, 2014). Hal ini sejalan dengan Vance & Smith (2019) menyatakan bahwa keterampilan kolaborasi penting bagi peserta didik untuk membantu peserta didik agar tetap kompetitif dan dengan bekerjasama akan mempermudah dalam penyelesaian masalah. Keterampilan kolaborasi antar teman dapat membantu peserta didik untuk berdiskusi, elaborasi, dan bernegosiasi untuk mencapai pemahaman bersama (Tarim & Akdeniz, 2008); (Van Boxtel *et al.*, 2000); (Ku, Tseng *et al.*, 2013). Keterampilan kolaborasi bukan hanya sekedar kegaitan fisik antar peserta didik, tetapi peserta didik dapat berdiskusi mengenai materi, membantu kesulitan antar peserta didik dan saling bertukar gagasan (Fadilah *et al.*, 2017).

Keterampilan kolaborasi sangat diperlukan dalam proses pembelajaran karena peserta didik saling bertukar ide dan berbagi informasi (Aini *et al.*, 2020); (Sunbanu *et al.*, 2020). Keterampilan kolaborasi melatih peserta didik untuk saling menghargai, bertanggung jawab, dan melalui kolaborasi peserta didik memiliki kemampuan dalam menyelesaikan persoalan yang beragam (Maielfi & Wahyuni, 2020). Le, Janssen, & Wubbels (2018), menyatakan keterampilan kolaborasi merupakan keterampilan berpartisipasi dalam setiap kegiatan untuk menjalin hubungan dan saling menghargai kerja tim demi mencapai tujuan bersama. Peserta didik yang memiliki keterampilan kolaborasi secara bersama-sama saling berdiskusi, mengkomunikasikan, dan mengintegrasikan ide yang dimiliki serta saling menghormati (Sturner *et al.*, 2017); (Sari & Hafandi, 2022).

Kolaborasi merupakan salah satu proses belajar yang dapat dilakukan secara berkelompok dan berdiskusi mengenai beberapa hal dan pengetahuan, melalui kegiatan diskusi seperti menyampaikan saran/ide, mendengarkan dan menyimak diskusi serta saling menghargai pendapat orang lain (Octaviana *et al.*, 2022). Keterampilan kolaborasi seperti bekerjasama secara berkelompok dan melakukan diskusi merupakan hal penting yang perlu dikuasai oleh peserta didik. Peserta didik yang memiliki keterampilan kolaborasi akan ahli dalam hal mengarahkan dan memberikan bantuan kepada orang lain dalam pemecahan suatu masalah (Hidayati, 2019).

Keterampilan kolaborasi dalam proses pembelajaran dapat dilatih dengan memberikan permasalahan yang ada dilingkungan sekitar untuk dipecahkan dan dicari solusinya berdasarkan keputusan bersama yang diambil dalam sebuah kelompok (Zubaidah, 2016). Pembelajaran yang menerapkan keterampilan kolaborasi akan membuat kinerja peserta didik semakin baik.

kelompok menjadi lebih berkualitas. Kualitas dalam kelompok mampu melatih dan mendorong peserta didik meningkatkan kualitas pendidikan itu sendiri. Pendidikan yang berkualitas adalah pendidikan yang mampu menghasilkan manusia yang mempunyai kemampuan dalam hal penyelesaian masalah (Sulastrri & Pertiwi, 2020). Keterampilan kolaborasi menjadikan sebuah kelompok belajar menjadi lebih harmonis dan saling membantu antar anggota kelompok sehingga keberhasilan kelompok mudah tercapai. kelompok yang berjalan dengan harmoni akan mempermudah peserta didik dalam penyelesaian dan pemecahan masalah (Indrawan *et al.*, 2021).

Keterampilan kolaborasi peserta didik dapat diketahui dengan pemberian tugas yang meliputi menentukan tujuan, menyusun rencana, menentukan dan memilih strategi yang tepat, mencari dan mencoba solusi, merevisi rencana, dan dengan mengimplementasikan model pembelajaran yang cocok dalam pengembangan keterampilan kolaborasi peserta didik (Saenab *et al.*, 2019); (Mawaddah *et al.*, 2022). Model pembelajaran *Discovery Learning* merupakan model pembelajaran yang berbasis penemuan dan mendorong peserta didik untuk memecahkan masalah mereka sendiri. Dalam pemecahan masalah peserta didik saling berkomunikasi dan berkolaborasi sehingga dapat mencapai tujuan pembelajaran yang telah dilakukan (Priyambudi *et al.*, 2015). Oleh karena itu, dalam upaya peningkatan keterampilan kolaborasi peserta didik melalui model pembelajaran D-TAI dapat berperan penting dalam membantu guru dalam memperbaiki segala aspek yang kurang saat pembelajaran berlangsung. Dengan berkolaborasi dan bekerjasama dengan sesama teman dapat menentukan solusi yang sesuai apabila ditemukan permasalahan dalam proses pembelajaran sehingga pembelajaran menjadi lebih efektif (Nurnawati *et al.*, 2012).

Lingkungan pembelajaran yang kolaboratif melatih peserta didik untuk dapat mengekspresikan dan menghasilkan ide ataupun gagasan mereka sendiri berdasarkan refleksi (Ayun, 2021). Keterampilan kolaborasi yang dilakukan secara berkelompok/tim dapat melatih kemampuan peserta didik dalam menyalurkan pendapat dan saling bekerja sama dalam memncapai tujuan yang diinginkan (Apriyono, 2013). Pentingnya memiliki keterampilan kolaborasi peserta didik terutama pada proses pembelajaran sejalan dengan penelitian (Anantyartha & Sari, 2017), menyatakan bahwa guru perlu mmengajarkan keterampilan akademis dan keterampilan kolaborasi peserta didik.

Keunggulan pembelajaran yang melatih keterampilan kolaborasi adalah melatih peserta didik untuk tanggung jawab (Ulhusna & Diana, 2020). Keterampilan kolaborasi merupakan salah satu penghubung antara teoritis dengan pengetahuan praktik. Sehingga keterampilan kolaborasi khususnya dalam pembelajaran perlu diberikan kepada peserta didik (Nurwahidah *et al.*, 2021); (Nur *et al.*, 2022); (Krisna Dewi & Parmiti, 2022). Keterampilan kolaborasi sebagai bagian dari proses belajar untuk merencanakan dan bekerja bersama-sama untuk menghargai perbedaan pandangan/perspektif, dan berpartisipasi dalam diskusi dengan saling memberikan saran, mendengarkan dan mendukung orang lain (Järvenoja & Järvelä, 2009).

E. KESIMPULAN

Berdasarkan uraian data secara deskripsi dan analisis penelitian yang dilakukan, maka disimpulkan dengan menerapkan model pembelajaran Discovery learning dipadu Team Assisted Individualization (D-TAI) terjadi keefektifan untuk keterampilan kolaborasi peserta didik kelas X di SMAN 2 Metro dikhususkan pada materi perubahan lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, M., Narulita, E., & Indrawati. (2020). ICT for (I) nspiring (C) reative (T) hinking. *Enhancing Creative Thinking And Collaboration Skills Through Ilc3 Learning Model: A Case Study, I*, 761-768. <http://ascilite.org.au/conferences/singapore07/procs/northcott.pdf>
- Anantyartha, P., & Sari, R. L. I. (2017). Keterampilan kolaboratif dan metakognitif melalui multimedia berbasis Means Ends Analysis. *Jurnal Biologi Dan Pembelajaran Biologi*, 2(2), 33-43. <http://jurnal.unmuhjember.ac.id/index.php/BIOMA/article/view/821>
- Apriyono, J. (2013). Collaborative learning: A foundation for building togetherness and skills. *Jurnal Pendidikan Luar Sekolah*, 17(1), 292-304.
- Ayun, Q. (2021). Analisis Tingkat Literasi Digital dan Keterampilan Kolaborasi Siswa dalam Pembelajaran IPA Kelas VII Secara Daring. *Jurnal Didaktika Pendidikan Dasar*, 5(1), 271-290. <https://doi.org/10.26811/didaktika.v5i1.286>
- Balqist, A., Jalmo, T., & Berti, Y. (2019). Penggunaan Model Discovery Learning Untuk Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi dan Berpikir Tingkat Tinggi. *Jurnal Bioterdidik: Wahana Ekspresi Ilmiah*, 7(2), 103-111.
- Candra, F., Basori, B., & Budiyanto, C. W. (2020). Pengaruh Strategi Practice Rehearsal Pair Dalam Model Pembelajaran Active Learning Terhadap Kreativitas Dan Collaboration Skill Siswa Pada Mata Pelajaran Dasar Desain Grafis. *Journal of Informatics and Vocational Education*, 3(3). <https://doi.org/10.20961/joive.v3i3.47565>
- Chaerunisa, C., Saputro, S., & Saputro, A. (2016). Penerapan Model Kooperatif Team Assisted Individualization (TAI) Dilengkapi Dengan Media Peta Konsep Untuk Meningkatkan Kemampuan Kerjasama Dan Prestasi Belajar Termokimia Siswa Kelas Xi Mia Sma Islam 1 Surakarta. *Jurnal Pendidikan Kimia Universitas Sebelas Maret*, 5(3), 36-44.
- Fadilah, S. I., Kardi, S., & Supardi, Z. A. I. (2017). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Biologi Berbasis Inkuiri Materi Sistem Ekskresi Manusia Untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Dan Kerjasama Siswa Sma. *JPPS (Jurnal Penelitian Pendidikan Sains)*, 5(1), 779. <https://doi.org/10.26740/jpps.v5n1.p779-787>
- Hasibuan, A. T., & Prastowo, A. (2019). Konsep Pendidikan Abad 21: Kepemimpinan Dan Pengembangan Sumber Daya Manusia SD/MI. *MAGISTRA: Media Pengembangan Ilmu Pendidikan Dasar Dan Keislaman*, 10(1), 26-50. <https://doi.org/10.31942/mgs.v10i1.2714>

- Hayati, I. R., & Dwikurnianingsih, Y. (2019). *Jurnal basicedu*. 3(1), 214–224.
- Hermawan, H., Siahaan, P., Suhendi, E., Kaniawati, I., Samsudin, A., Setyadin, A. H., & Hidayat, S. R. (2017). Desain Instrumen Rubrik Kemampuan Berkolaborasi Siswa SMP dalam Materi Pemantulan Cahaya. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 3(2), 167–174. <https://doi.org/10.21009/1.03207>
- Hidayat, Y., Jofrisha, J., & Seprianto, S. (2020). Efektivitas Model Pembelajaran Discovery Learning untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Siswa Pada Materi Sistem Koloid. *KATALIS: Jurnal Penelitian Kimia Dan Pendidikan Kimia*, 3(1), 39–49. <https://doi.org/10.33059/katalis.v3i1.2382>
- Hidayati, N. (2019). Collaboration Skill Of Biology Students At Universitas Islam Riau, Indonesia. *International Journal Of Scientific & Technology Research Volume*, 8(11), 26–27. <https://www.researchgate.net/>
- Indrawan, F. Y., Irawan, E., Sayekti, T., & Muna, I. A. (2021). Efektivitas Metode Pembelajaran Jigsaw Daring Dalam Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi Siswa SMP. *Jurnal Tadris IPA Indonesia*, 1(3), 259–268. <https://doi.org/10.21154/jtii.v1i3.179>
- Järvenoja, H., & Järvelä, S. (2009). Emotion Control In Collaborative Learning Situations: Do Students Regulate Emotions Evoked By Social Challenges? *British Journal of Educational Psychology*, 79(3), 463–481. <https://doi.org/10.1348/000709909X402811>
- Joolingen, W. van. (2008). Cognitive Tools For Discovery Learning. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 385–397. <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.888.787&rep=rep1&type=pdf>
- Khofiyah, H. N., Santoso, A., & Akbar, S. (2019). Pengaruh Model Discovery Learning Berbantuan Media Benda Nyata terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Pemahaman Konsep IPA. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 4(1), 61–67. <http://journal.um.ac.id/index.php/jptpp/>
- Krisna Dewi, K. P., & Parmiti, D. P. (2022). Dampak Model Two Stay Two Stray terhadap Keterampilan Kolaborasi dan Hasil Belajar IPS Kelas V. *MIMBAR PGSD Undiksha*, 10(1), 33–38. <https://doi.org/10.23887/jjpgsd.v10i1.43362>
- Ku, H. Y., Tseng, H. W., & Akarasriworn, C. (2013). Collaboration factors, teamwork satisfaction, and student attitudes toward online collaborative learning. *Computers in Human Behavior*, 29(3), 922–929. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2012.12.019>
- Kumalaretna, W. N., & Mulyono. (2017). Kemampuan Komunikasi Matematis Ditinjau dari Karakter Kolaborasi dalam Pembelajaran Project Based Learning (Pjbl). *Unnes Journal of Mathematics Education Research*, 6(2), 195–205. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ujmer/article/view/20598/9773>
- Kusuma, F. F., Jalmo, T., & Yolida, B. (2019). Penggunaan Discovery Learning dalam Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi dan Berpikir Tingkat Tinggi. *Jurnal Bioterdidik*, 7(2), 35–45. <http://jurnal.fkip.unila.ac.i255d/index.php/JBT/article/view/17>

- Le, H., Janssen, J., & Wubbels, T. (2018). Collaborative learning practices: teacher and student perceived obstacles to effective student collaboration. *Cambridge Journal of Education*, 48(1), 103–122. <https://doi.org/10.1080/0305764X.2016.1259389>
- Lee, D., Huh, Y., & Reigeluth, C. M. (2015). Collaboration, intragroup conflict, and social skills in project-based learning. *Instructional Science*, 43(5), 561–590. <https://doi.org/10.1007/s11251-015-9348-7>
- Maielfi, D., & Wahyuni, S. (2020). Model Quantum Teaching Tipe Tandur Terhadap Keterampilan Kolaborasi Mahasiswa. *Jurnal IPA & Pembelajaran IPA*, 4(2), 219–230. <https://doi.org/10.24815/jipi.v4i2.18395>
- Mawaddah, R., Triwoelandari, R., & Irfani, F. (2022). Kelayakan Lks Pembelajaran Ipa Berbasis Stem Untuk Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi Siswa Sd/Mi. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 8(1), 1–14.
- Melawati, C., Paristiowati, M., & Suhartono, S. (2014). Analisis Kemampuan Komunikasi Dan Kerja Sama Siswa Pada Pembelajaran Kimia Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TAI (Team Assisted Individualization). *JRPK: Jurnal Riset Pendidikan Kimia*, 4(1), 251–259. <https://doi.org/10.21009/JRPK.041.04>
- Miroh, Patonah, S., & Kaltsum, U. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Team Games Tournament (TGT) terhadap Kemampuan Kolaborasi Siswa di SMP N 5 Ungaran. *Prosiding Seminar Nasional The 5th Lontar Physics Forum*, 0–5. <http://conference.upgris.ac.id/index.php/lpf/article/view/627>
- Novitasari, A., Sutarno, S., & Masykuri, M. (2020). Development of the Discovery With Team Assisted Individualization (D-TAI) Model to Empower Analytical Thinking Ability in the Material Human Reproductive System. *IJIS Edu: Indonesian Journal of Integrated Science Education*, 2(2), 119. <https://doi.org/10.29300/ijisedu.v2i2.3088>
- Nur, R., Stkip, O., Insan, B., & Surabaya, M. (2022). Implementasi Model Pembelajaran Problem Based Learning (Pbl) Melalui Lesson Study Untuk Meningkatkan Keterampilan Komunikasi Dan Kolaborasi Mahasiswa Stkip Bim. *ELSE (Elementary School Education Journal) Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Sekolah Dasar*, 6, 257–275.
- Nurnawati, E., Yulianti, D., & Susanto, H. (2012). Peningkatan Kerjasama Siswa Smp Melalui Penerapan Pembelajaran Kooperatif Pendekatan Think Pair Share. *Unnes Physics Education Journal*, 1(1). <https://doi.org/10.15294/upej.v1i1.764>
- Nurrohmi, Y., Utaya, S., & Utomo, D. H. (2017). Pengaruh Model Pembelajaran Discovery Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan*, 2(1), 7. <http://journal.um.ac.id/index.php/jptpp/EISSN:2502-471XDOAJ-SHERPA/RoMEO-GoogleScholar-IPI%0A>
- Nurwahidah, Taufik, S., Mirawati, B., & Indriati. (2021). Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi Siswa Menggunakan Lembar Kerja Siswa Berbasis Saintifik. *Reflection Journal*, 1(2), 70–76.
- Octaviana, F., Wahyuni, D., & Supeno, S. (2022). Pengembangan E-LKPD untuk Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi Siswa SMP pada Pembelajaran IPA. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(2), 2345–2353.

- <https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i2.2332>
- Pramudiyanti, Nabilla, I. O., & Maulina, D. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Discovery Learning Terhadap Keterampilan Kolaborasi Pencemaran Lingkungan. *Jurnal Bioterdidik: Wahana Ekspresi Ilmiah*, 8(2), 66–75. <https://doi.org/10.23960/jbt.v8.i2.08>
- Priyambudi, B., Suroya, A., Safitri, D., Susilo, H., Nathalia, & Sudrajat, K. (2015). *Implementasi Model Discovery Learning Menggunakan Lesson Study Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Dan Kolaborasi*. 53(9), 1689–1699. <https://scholar.google.com/>
- Ronald A. Styron, Jr., E. D. (2014). *Critical Thinking and Collaboration: A Strategy to Enhance Student Learning* Ronald. 12(7), 25–30. [http://www.iiisci.org/Journal/CV\\$/sci/pdfs/EI597JP12.pdf](http://www.iiisci.org/Journal/CV$/sci/pdfs/EI597JP12.pdf)
- Saenab, S., Yunus, S. R., & Husain, H. (2019). Pengaruh Penggunaan Model Project Based Learning Terhadap Keterampilan Kolaborasi Mahasiswa Pendidikan IPA. *Biosel: Biology Science and Education*, 8(1), 29. <https://doi.org/10.33477/bs.v8i1.844>
- Sari, E., & Hafandi, L. (2022). Pengaruh Problem Based Learning terhadap Keterampilan Kolaborasi Siswa. *Bioedutech Jurnal Biologi Dan Pendidikan Biologi*, 1(1), 68–77.
- Sari, R. Y., & Cahyo, H. N. (2020). Effectivity of Guided Discovery Learning with Concept Mapping to improve conceptual understanding in endocrine system material for grade XI science class. *Journal of Physics: Conference Series*, 1440(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1440/1/012077>
- Siregar, I. I., Budiyo, & Slamet, I. (2018). Team Assisted Individualization (TAI) in Mathematics Learning Viewed from Multiple Intelligences. *Journal of Physics: Conference Series*, 1108(1), 012073. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1108/1/012073>
- Soller, A. (2001). Supporting Social Interaction in an Intelligent Collaborative Learning System. *International Journal of Artificial Intelligence in Education (IJAIED)*, 12, 40–62. <https://telearn.archives-ouvertes.fr/hal-00197321>
- Sturner, K. K., Bishop, P., & Lenhart, S. M. (2017). Developing Collaboration Skills in Team Undergraduate Research Experiences. *Primus*, 27(3), 370–388. <https://doi.org/10.1080/10511970.2016.1188432>
- Sulastri, S., & Pertiwi, F. N. (2020). Problem Based Learning Model Through Constextual Approach Related With Science Problem Solving Ability of Junior High School Students. *INSECTA: Integrative Science Education and Teaching Activity Journal*, 1(1), 50. <https://doi.org/10.21154/insecta.v1i1.2059>
- Sunbanu, H. F., Mawardi, & Wardani, K. W. (2020). Peningkatan Keterampilan Kolaborasi Siswa Menggunakan Model Pembelajaran Kooperatif Two Stay Twostray Di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 3(2), 524–532.
- Tarim, K., & Akdeniz, F. (2008). The effects of cooperative learning on Turkish elementary students' mathematics achievement and attitude towards mathematics using TAI and STAD methods. *Educational Studies in Mathematics*, 67(1), 77–91. <https://doi.org/10.1007/s10649-007-9088-y>
- Triling, B., & Fadel, C. (2009). *Century Skills. 21st Century Skill, Book*, 48.

- Ulhusna, M., & Diana, S. (2020). 23050-44380-8-Pb. 4(2), 130–137.
- van Boxtel, C., van der Linden, J., & Kanselaar, G. (2000). Collaborative learning tasks and the elaboration of conceptual knowledge. *Learning and Instruction, 10*(4), 311–330. [https://doi.org/10.1016/S0959-4752\(00\)00002-5](https://doi.org/10.1016/S0959-4752(00)00002-5)
- Vance, E. A., & Smith, H. S. (2019). The ASCCR Frame for Learning Essential Collaboration Skills. *Journal of Statistics Education, 27*(3), 265–274. <https://doi.org/10.1080/10691898.2019.1687370>
- Wendra, B., Nurhayati, N., & Hilali, H. El. (2020). Efektivitas Model Pembelajaran Team Assisted Individualization Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Peserta Didik SMA. *Square : Journal of Mathematics and Mathematics Education, 2*(1), 33. <https://doi.org/10.21580/square.2020.2.1.5454>
- Wijayanti, W., Maharta, N., & Suana, W. (2017). Pengembangan Perangkat Blended Learning Berbasis Learning Management System pada Materi Listrik Dinamis. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni, 6*(1), 1. <https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v6i1.581>
- Zubaidah, S. (2016). Keterampilan Abad Ke-21: Keterampilan Yang Diajarkan Melalui Pembelajaran. <https://www.researchgate.net/>, December 2016. https://www.researchgate.net/publication/318013627_Keterampilan_Abad_Ke-21_Keterampilan_Yang_Diajarkan_Melalui_Pembelajaran