

Pengaruh Pembelajaran *Rotating Trio Exchange* (RTE) dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Jaringan Hewan pada Siswa Kelas XI SMA Negeri 1 Panawangan

Hendra Sumantri¹ & Erlinda Isulis Marissa²

^{1,2} Universitas Sindang Kasih Majalengka, Majalengka, Indonesia, 041139

Telp: (0233) 3602018, Fax: (0233) 282004

E-mail: hendrasumantri@uskm.ac.id¹, eimarissa21@gmail.com²

RIWAYAT ARTIKEL

Received : 2025-09-11

Revised : 2025-09-28

Accepted : 2025-09-30

KEYWORDS

Rotating Trio Exchange, understanding, animal tissue, student collaboration

KATA KUNCI

Rotating Trio Exchange, pemahaman, jaringan hewan, kolaborasi siswa

ABSTRACT

This study aims to investigate the effect of the Rotating Trio Exchange (RTE) learning model on eighth-grade students' understanding of animal network concepts. A quantitative approach was used, with a single group pre-test and post-test design. The sample consisted of 30 students selected through purposive sampling. The measuring instruments used included a learning achievement test and an observation sheet designed to evaluate the implementation of the RTE model. The data were analyzed using simple linear regression. The results showed a significant increase in students' academic achievement after the implementation of the Rotating Trio Exchange (RTE) strategy. The average score increased from 67.25 to 86.40, and the proportion of students who achieved mastery increased from 58% to 94%. Findings from regression and ANOVA analyses showed that the RTE model had a positive and statistically significant effect on student learning outcomes. The RTE strategy proved to be effective in improving conceptual understanding and can serve as an active learning model in Biology teaching. The findings show that RTE encourages greater student participation, reduces misunderstandings, and strengthens conceptual mastery. Practically, Biology teachers are encouraged to adopt RTE as an interactive and collaborative learning approach, especially for subject matter that requires intensive discussion and teamwork.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menyelidiki pengaruh model pembelajaran Rotating Trio Exchange (RTE) terhadap pemahaman siswa kelas VIII terhadap konsep jaringan hewan. Pendekatan kuantitatif digunakan, dengan desain satu kelompok pra-tes dan pasca-tes. Sampel terdiri dari 30 siswa yang dipilih melalui teknik sampling purposif. Alat ukur yang digunakan meliputi tes pencapaian belajar dan lembar observasi yang dirancang untuk mengevaluasi implementasi model RTE. Data dianalisis menggunakan regresi linier sederhana. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam prestasi akademik siswa setelah penerapan strategi Rotating Trio Exchange (RTE). Skor rata-rata meningkat dari 67,25 menjadi 86,40, dan proporsi siswa yang mencapai penguasaan meningkat dari 58% menjadi 94%. Temuan dari analisis regresi dan ANOVA menunjukkan bahwa model RTE memiliki pengaruh positif dan secara statistik signifikan terhadap hasil belajar siswa. Strategi RTE terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman konseptual dan dapat berfungsi sebagai model pembelajaran aktif dalam pengajaran Biologi. Temuan menunjukkan bahwa RTE

mendorong partisipasi siswa yang lebih besar, mengurangi kesalahpahaman, dan memperkuat penguasaan konseptual. Secara praktis, guru Biologi didorong untuk mengadopsi RTE sebagai pendekatan pembelajaran interaktif dan kolaboratif, terutama untuk materi pelajaran yang memerlukan diskusi intensif dan kerja tim.

1. Pendahuluan

Hasil belajar Biologi, khususnya pada materi jaringan hewan, masih menunjukkan capaian yang belum optimal. Banyak Siswa kesulitan memahami hubungan timbal balik antara berbagai struktur histologis dan fungsi biologis jaringan. Penelitian Putri et al. (2023) mengungkap bahwa hanya 33,7% siswa memiliki pemahaman konseptual yang memadai, 62,5% mengalami miskonsepsi, dan 3,7% tidak memahami materi sama sekali. Temuan serupa disampaikan oleh Darici et al. (2024) yang menunjukkan bahwa sebagian besar siswa kesulitan menjelaskan hubungan struktur dan fungsi jaringan secara logis, karena pembelajaran yang masih berorientasi pada hafalan.

Kondisi empiris di SMAN 1 Panawangan menunjukkan pola yang sama. Hasil observasi guru dan evaluasi formatif memperlihatkan bahwa rata-rata nilai siswa pada materi jaringan hewan hanya mencapai 67,25, dengan persentase ketuntasan belajar sebesar 58%. Kegiatan praktikum masih terbatas akibat jumlah mikroskop yang sedikit dan preparat jaringan yang tidak lengkap, sementara waktu belajar terbatas hanya satu hingga dua jam pelajaran. Selain itu, dalam diskusi kelompok, partisipasi cenderung didominasi oleh beberapa siswa tertentu sehingga interaksi bermakna tidak merata dan miskonsepsi sulit dikoreksi. Penelitian Rahmah et al. (2024) memperkuat fenomena tersebut dengan mencatat bahwa 23,9% siswa mengalami miskonsepsi pada jaringan hewan, terutama pada jaringan epitel pipih (35,9%).

Lebih lanjut, hasil tinjauan sistematis oleh Ogundare et al (2024) menunjukkan bahwa miskonsepsi dalam Biologi kerap berakar pada metode pengajaran yang bersifat hafalan, penggunaan analogi yang tidak tepat, serta minimnya alat bantu visual atau eksperimen langsung. Hal ini sejalan dengan kendala praktikum di sekolah yang menghambat siswa dalam membangun pemahaman konseptual yang utuh. Dengan demikian, diperlukan strategi pembelajaran yang mampu menyeimbangkan partisipasi siswa dan memfasilitasi klarifikasi konsep secara menyeluruh di kelas.

Perubahan paradigma pembelajaran modern menekankan bahwa proses belajar bukan sekadar transfer pengetahuan, melainkan proses kolaboratif

di mana siswa secara aktif membangun pemahaman melalui interaksi sosial. Teori *Social Interdependence* (Johnson et al., 2017; Rosyid, 2024) menegaskan bahwa hasil belajar optimal terjadi ketika terdapat ketergantungan positif antaranggota kelompok dan akuntabilitas individual yang kuat. Komponen penting lainnya seperti interaksi promotif tatap muka, keterampilan sosial, dan refleksi kelompok turut menjadi faktor pendukung keberhasilan pembelajaran kooperatif.

Penelitian empiris memperkuat relevansi teori ini. Restalia et al. (2025) dan Nafilata (2025) menemukan bahwa siswa dengan orientasi sosial yang tinggi menunjukkan perilaku kolaboratif yang lebih positif. Nguyen dan Oanh (2025) menambahkan bahwa struktur kelompok yang jelas dalam pembelajaran kooperatif secara signifikan meningkatkan keterlibatan kognitif, emosional, dan sosial siswa. Selain itu, Gonda (2024) menyoroti pentingnya *psychological safety* atau rasa aman psikologis dalam kelompok sebagai faktor yang memungkinkan siswa berani berpartisipasi aktif dan menyampaikan gagasan secara terbuka.

Salah satu model pembelajaran yang relevan dengan prinsip interdependensi sosial adalah *Rotating Trio Exchange* (RTE). Pendekatan ini dirancang agar peserta didik dapat berinteraksi dan bertukar gagasan dalam kelompok terbatas yang terdiri atas tiga individu dan secara periodik bertukar pasangan diskusi untuk memperluas interaksi konseptual (Muharomah et al., 2020). Penelitian Husna et al. (2021) menunjukkan bahwa penerapan RTE dapat meningkatkan skor rata-rata hasil belajar Biologi dari 55,95 menjadi 90,00 dan aktivitas belajar dari kategori cukup menjadi baik. Temuan Sarwita et al. (2021) juga menunjukkan peningkatan ketuntasan belajar dari 25% menjadi 100%, serta aktivitas belajar dari 54,17% menjadi 95,83%.

Meskipun berbagai penelitian menunjukkan efektivitas RTE guna memperbaiki performa belajar dan memperkuat keaktifan siswa di sejumlah mata pelajaran, penerapannya secara spesifik pada materi jaringan hewan masih sangat terbatas. Sebagian besar penelitian hanya menyoroti peningkatan hasil belajar kuantitatif, tanpa menelaah bagaimana RTE berkontribusi terhadap pemahaman konseptual atau pengurangan miskonsepsi siswa. Selain itu, kajian

yang meneliti hubungan RTE dengan aspek metakognitif, dialog konseptual, dan *self-efficacy* siswa dalam konteks Biologi SMA juga masih minim. Kesenjangan ini membuka ruang untuk meneliti lebih lanjut efektivitas RTE dalam memperkuat pemahaman struktur dan fungsi jaringan hewan secara konseptual.

Berdasarkan uraian di atas, maka rumusan masalah penelitian ini adalah:

“Apakah penerapan model pembelajaran Rotating Trio Exchange (RTE) berpengaruh signifikan terhadap peningkatan pemahaman konsep jaringan hewan siswa SMA?”

Riset ini berfokus pada analisis pengaruh penggunaan pendekatan RTE dalam kegiatan pembelajaran terhadap peningkatan pemahaman konsep jaringan hewan pada siswa SMA. Secara teoretis, penelitian ini diharapkan memperkaya literatur mengenai penerapan pembelajaran kooperatif berbasis interdependensi sosial dalam konteks Biologi. Secara praktis, riset ini diharapkan mampu menawarkan rekomendasi praktis dan strategis bagi para pendidik Biologi dalam memilih pendekatan pembelajaran yang lebih efektif, interaktif, dan berorientasi pada pemahaman konseptual yang mendalam. Dengan demikian, penelitian ini berkontribusi dalam upaya meningkatkan kualitas pembelajaran Biologi sekaligus mengurangi miskonsepsi siswa pada materi jaringan hewan.

2. Tinjauan Literatur

Pembelajaran kooperatif bertumpu pada *Social Interdependence Theory* yang menegaskan lima elemen kunci: Hubungan positif antaranggota, tanggung jawab individu, interaksi langsung yang membangun, kemampuan bersosialisasi, dan proses penilaian kelompok. Kajian teoretis dan tinjauan luas menunjukkan struktur interdependensi positif secara konsisten berkorelasi dengan capaian akademik yang lebih tinggi dibanding pendekatan kompetitif maupun individualistik sebuah landasan yang relevan untuk memaknai efektivitas berbagai model kooperatif, termasuk RTE (Butera & Buchs, 2019; Johnson et al., 2017)

Secara empiris, sejumlah penelitian menunjukkan RTE dapat mengembangkan aktivitas belajar dan kualitas hasil pembelajaran Biologi. Husna et al. (2022) menemukan peningkatan rata-rata hasil belajar kelas eksperimen dari 55,95 menjadi 90,00 dan perbedaan signifikan berdasarkan uji-t pada desain non-equivalent control group. Penelitian tindakan kelas lainnya melaporkan

kenaikan ketuntasan belajar dari 25% menjadi 100% dan lonjakan aktivitas belajar dari 54,17% menjadi 95,83% dalam dua siklus. Hasil-hasil ini mengindikasikan bahwa struktur rotasi trio mendorong partisipasi merata dan memberi ruang koreksi miskonsepsi melalui penjelasan berulang lintas pasangan.

Di sisi materi, jaringan hewan (epitel, ikat, otot, saraf) dikenal menantang karena menuntut pengaitan struktur histologis fungsi serta kemampuan membedakan ciri mikroskopis yang halus. Instrumen diagnostik tiga tingkat seperti PATD-Test menunjukkan proporsi miskonsepsi yang nyata pada topik jaringan tumbuhan-hewan di kalangan siswa SMA, menandai kebutuhan strategi yang mendorong verifikasi konsep secara sosial melalui dialog dan *peer-explanation*. Temuan ini menegaskan urgensi pendekatan kooperatif berstruktur seperti RTE untuk mengungkit pemahaman konseptual yang lebih dalam (Sartika & Susilo, 2021)

Literatur pengajaran histologi terkini juga menyoroti perlunya modernisasi strategi agar penguasaan konsep jaringan dapat ditransfer ke masalah baru, termasuk integrasi media digital (mikrograf berkualitas, anotasi, kartu pasangan/flashcards) dan aktivitas berbasis diskusi. Kajian longitudinal terbaru menunjukkan pembelajaran histologi yang menekankan pemaknaan dan pemindahan belajar dapat membantu mahasiswa memecahkan masalah yang tidak familiar; rekomendasi pedagogis ini selaras dengan mekanisme RTE yang memaksa siswa mengelaborasi dan merekontekstualisasi konsep saat berpindah pasangan (Darici et al., 2024)

Studi oleh Alruwaili & Templin (2021) menunjukkan bahwa pendekatan kooperatif dalam pembelajaran Biologi sel berhasil meningkatkan komunikasi, berpikir kritis, dan kemampuan pemecahan masalah siswa, dengan pemahaman yang lebih mendalam ketimbang pendekatan tradisional. Penelitian lain ditunjukkan oleh Jamila et al. (2023) yang melaporkan bahwa penerapan strategi kooperatif secara signifikan mengurangi miskonsepsi siswa di bidang Biologi, diukur melalui tes diagnostik tingkat dua (*two-tier diagnostic test*). Bersinergi dengan hasil penelitian ini, literatur ini mendukung peran RTE dalam memperkuat interaksi bermakna dan mengurangi miskonsepsi konseptual di kelas. Namun, masih diperlukan penelitian yang menyertakan analisis kuantitatif seperti regresi linier sederhana diterapkan untuk menguji seberapa kuat kontribusi aktivitas belajar berstruktur dalam RTE terhadap variasi pemahaman siswa, khususnya pada konteks pengajaran jaringan hewan di SMA.

3. Metode

Dalam studi ini diterapkan metode penelitian kuantitatif yang, sebagaimana diuraikan oleh Creswell (2014), bertujuan menguji validitas teori dengan menganalisis keterhubungan antara variabel-variabel yang dapat diukur secara empiris. Penelitian ini menggunakan rancangan penelitian berupa desain pre-experimental *one group pre-test post-test* karena bertujuan untuk mengetahui pengaruh penerapan RTE terhadap pemahaman konsep jaringan hewan secara signifikan. Seluruh siswa kelas XI MIPA SMA Negeri 1 Panawangan pada semester ganjil tahun ajaran 2024/2025, yang berjumlah 120 orang, dijadikan sebagai populasi penelitian. Sampel penelitian ditentukan dengan teknik simple random sampling sehingga diperoleh 30 siswa yang mewakili populasi secara proporsional. Prosedur penelitian diawali dengan tahap persiapan yang meliputi penyusunan alat penelitian dan pengujian validitasnya. oleh ahli, serta uji coba instrumen kepada siswa di luar sampel penelitian. Tahap berikutnya adalah pelaksanaan penelitian yang terdiri dari pemberian tes awal (*pre-test*) untuk mengukur kondisi awal variabel terikat, pelaksanaan pembelajaran dengan perlakuan sesuai rancangan penelitian, dan pemberian tes akhir (*post-test*) untuk mengukur perubahan pemahaman siswa pada konsep jaringan hewan. Selama proses pembelajaran, dilakukan pula pencatatan data pendukung melalui observasi terhadap partisipasi dan interaksi siswa di kelas.

Teknik pengumpulan data dalam studi ini digunakan tes berbentuk soal pilihan ganda yang telah melewati proses pengujian kelayakan melalui analisis validitas dan reliabilitas untuk menjamin ketepatan hasil ukur, serta lembar observasi aktivitas siswa sebagai data pendukung. Instrumen penelitian disusun berdasarkan indikator yang sesuai dengan tujuan pembelajaran dan variabel penelitian, dengan memperhatikan validitas isi dan konstruk yang menunjukkan bahwa seluruh butir pernyataan memenuhi kriteria relevansi, kejelasan, dan keterukuran dengan nilai rata-rata validitas isi sebesar 0,87, yang dikategorikan sangat valid; pada uji validitas empiris uji dilakukan melalui analisis korelasi item-total menggunakan uji *Pearson Product Moment* dengan nilai r hitung > rtabel dengan nilai r hitung berkisar antara 0,498–0,782 dan nilai rtabel=0,312 serta nilai signifikansi sebesar $p < 0,05$, sehingga dinyatakan valid dan uji reliabilitas melalui perhitungan koefisien Cronbach's Alpha yang menghasilkan nilai sebesar 0,891, menunjukkan bahwa instrumen memiliki reliabilitas

tinggi dan konsisten dalam mengukur variabel pemahaman konsep jaringan hewan. Penelitian ini menerapkan analisis regresi linier sederhana dengan tujuan mengukur kekuatan hubungan dan pengaruh antara variabel independen terhadap variabel dependen. Untuk menjamin validitas analisis, dilakukan terlebih dahulu pengujian prasyarat berupa uji normalitas guna memastikan distribusi data mendekati normal, serta uji linearitas untuk menilai kesesuaian pola hubungan antarvariabel yang diuji, untuk memastikan kelayakan model. Pengujian hipotesis dilakukan dengan uji t pada taraf signifikansi 0,05 untuk mengetahui signifikansi pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat. Hasil analisis disajikan dalam bentuk tabel, grafik, dan interpretasi naratif guna memudahkan pembacaan dan pemahaman temuan penelitian. Agar lebih mudah dipahami, peneliti membuat tabel prosedur penelitian sebagai berikut.

Tabel 1. Prosedur Penelitian

Tahap	Kegiatan Utama	Tujuan
Persiapan	Menyusun dan memvalidasi instrumen melalui uji ahli serta uji coba pada 30 siswa di luar sampel. Validitas empiris ($r_{hitung} = 0,498-0,782 > r_{tabel} = 0,312$; $p < 0,05$) dan reliabilitas tinggi ($\alpha = 0,891$).	Memastikan instrumen valid dan reliabel.
Penentuan Sampel	Populasi: 120 siswa kelas XI MIPA SMA Negeri 1 Panawangan. Sampel: 30 siswa dengan <i>simple random sampling</i> .	Mendapatkan sampel representatif.
Pelaksanaan	Desain <i>one group pretest-posttest</i> : pretest, penerapan model RTE, posttest. Disertai observasi aktivitas siswa.	Mengumpulkan data hasil belajar dan keterlibatan siswa.
Pengumpulan Data	Tes pemahaman konsep dan lembar observasi aktivitas.	Mendapatkan data kuantitatif dan pendukung.
Analisis Data	Uji normalitas dan linearitas, dilanjutkan regresi linier sederhana dan uji-t ($\alpha = 0,05$).	Mengetahui pengaruh signifikan penerapan RTE terhadap pemahaman konsep.

4. Hasil

Dalam upaya meningkatkan kualitas pembelajaran Biologi, khususnya pada materi jaringan hewan yang sering menjadi tantangan bagi siswa, berbagai inovasi strategi pembelajaran terus dikembangkan dan diuji efektivitasnya. Salah satu

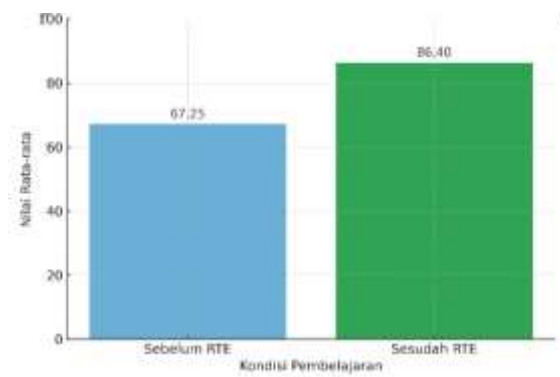
pendekatan yang belakangan mendapatkan perhatian adalah model pembelajaran *Rotating Trio Exchange* (RTE), yang mengedepankan interaksi dinamis melalui diskusi kelompok kecil dengan rotasi anggota secara teratur. Model ini tidak hanya bertujuan memperluas kesempatan siswa untuk saling bertukar ide, tetapi juga mendorong keterlibatan aktif seluruh peserta didik secara merata. Penerapannya diharapkan dapat mengatasi hambatan umum seperti rendahnya partisipasi, miskonsepsi konsep, dan ketimpangan interaksi dalam kelas, sekaligus memberikan dampak nyata terhadap peningkatan hasil belajar.

Tabel 2. Perbandingan Hasil Belajar Siswa Sebelum dan Sesudah Penerapan Model RTE

Kondisi Pembelajaran	Nilai Rata-rata	Jumlah Siswa \geq KKM	Persen tase \geq KKM	Jumlah Siswa $<$ KKM	Persen tase $<$ KKM
Sebelum Penerapan RTE	67,25	17	58%	13	42%
Sesudah Penerapan RTE	86,40	28	94%	2	6%

Berdasarkan tabel 2, terlihat adanya peningkatan yang signifikan pada hasil belajar siswa setelah penerapan model pembelajaran *Rotating Trio Exchange* (RTE). Sebelum penerapan RTE, nilai rata-rata siswa hanya mencapai 67,25, dengan 17 siswa atau 58% yang mampu mencapai nilai di atas Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM), sedangkan 13 siswa atau 42% masih berada di bawah KKM.

Untuk melihat adanya peningkatan nilai rata-rata pemahaman siswa pada materi jaringan hewan, peneliti sajikan dalam bentuk diagram berikut.



Gambar 1. Peningkatan Nilai Rata-Rata Siswa

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran *Rotating Trio Exchange* (RTE) berpengaruh positif dan signifikan terhadap hasil belajar siswa pada materi jaringan

hewan terlihat dari uji regresi linier sederhana berikut.

Tabel 2. Model Summary

Model	R	R Square	Std. Error of the Estimate
1	0.756	0.572	4.321

Berdasarkan tabel 2, diperoleh nilai $R = 0,756$, yang menunjukkan adanya hubungan yang kuat antara variabel bebas (aktivitas belajar siswa melalui model *Rotating Trio Exchange* atau RTE) dengan variabel terikat (hasil belajar siswa). Nilai R yang mendekati 1 menandakan korelasi positif yang tinggi, artinya semakin baik aktivitas belajar siswa, semakin tinggi pula hasil belajar yang diperoleh.

Nilai $R\text{ Square} = 0,572$ menunjukkan bahwa sebesar 57,2% variasi atau perubahan dalam hasil belajar siswa dapat dijelaskan oleh variasi aktivitas belajar yang difasilitasi melalui penerapan model RTE. Sementara itu, 42,8% sisanya dipengaruhi oleh faktor lain di luar model pembelajaran ini, seperti motivasi intrinsik, dukungan keluarga, fasilitas belajar, atau kemampuan awal siswa.

Tabel 3. Anova

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Regression	520.123	1	520.123	28.11	0.000
Residual	388.456	28	13.873		
Total	908.579	29			

Berdasarkan tabel 3 menunjukkan tingkat kekuatan pengaruh model, dan nilai Sig. 0,000 ($< 0,05$) berarti model regresi signifikan secara statistik. Artinya, terdapat pengaruh yang signifikan dari penerapan model *Rotating Trio Exchange* terhadap pemahaman siswa pada konsep jaringan hewan.

Tabel 4. Coefficients

Model	Unstandardized Coefficients (B)	Std. Error	Standardized Coefficients Beta	t	Sig.
(Constant)	12.345	2.876		4.29	0.000
X	0.654	0.124	0.756	5.29	0.000

Berdasarkan tabel 4, diperoleh koefisien regresi untuk variabel X sebesar 0,654 dengan $t = 5,29$ dan Sig. 0,000 mengindikasikan bahwa setiap peningkatan satu unit skor model *Rotating Trio Exchange* (RTE) siswa akan meningkatkan skor pemahaman siswa pada konsep jaringan hewan

sebesar 0,654 poin. Nilai Standardized Coefficients Beta sebesar 0,756 menunjukkan adanya hubungan positif yang kuat antara model *Rotating Trio Exchange* (RTE) dan pemahaman siswa pada konsep jaringan hewan. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran RTE berpengaruh positif dan signifikan terhadap pemahaman siswa pada konsep jaringan hewan.

Selain hasil kuantitatif, observasi selama proses pembelajaran menunjukkan adanya perubahan perilaku belajar siswa yang positif. Siswa tampak lebih aktif dalam kegiatan diskusi dan menunjukkan peningkatan kepercayaan diri dalam mengemukakan pendapat maupun menjawab pertanyaan. Pada siklus awal, partisipasi masih didominasi oleh beberapa siswa, namun setelah dua kali rotasi kelompok, keterlibatan menjadi lebih merata. Siswa yang sebelumnya pasif mulai berani berpendapat, dan diskusi berlangsung lebih hidup dengan banyak pertukaran ide antarkelompok.

Selain itu, interaksi sosial dan akademik antar siswa meningkat secara signifikan. Selama rotasi trio, siswa lebih sering saling mengoreksi dan memperjelas konsep jaringan hewan, seperti perbedaan struktur epitel dan jaringan ikat. Beberapa siswa bahkan menunjukkan kemampuan menjelaskan ulang konsep kepada teman kelompok dengan menggunakan analogi yang lebih sederhana. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan kemampuan elaborasi konseptual dan pemahaman mendalam. Guru pengamat juga mencatat adanya peningkatan antusiasme siswa dalam praktikum dan penggunaan mikroskop, serta sikap saling membantu dalam mengidentifikasi preparat jaringan.

Secara keseluruhan, suasana kelas menjadi lebih kolaboratif, dinamis, dan berorientasi pada dialog konseptual. Pembelajaran tidak lagi bersifat satu arah, melainkan menjadi proses dua arah antara guru dan siswa maupun antar siswa sendiri, sesuai prinsip interdependensi sosial dalam pembelajaran kooperatif.

5. Diskusi

Penerapan RTE berhasil meningkatkan nilai rata-rata hasil belajar siswa dari 67,25 menjadi 86,40, serta menaikkan persentase siswa mencapai KKM dari 58 % menjadi 94 %. Analisis regresi linier sederhana menunjukkan korelasi positif kuat ($R = 0,756$), dan peningkatan aktivitas belajar siswa berkontribusi pada 57,2 % variasi hasil belajar. Uji statistik (ANOVA dan koefisien) mengkonfirmasi bahwa peningkatan tersebut signifikan ($F = 28,11$, $t = 5,29$; $\text{Sig.} < 0,05$), menunjukkan bahwa RTE

secara kuantitatif mendukung pemahaman konsep jaringan hewan secara lebih mendalam. Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya seperti oleh Husna et al. (2022) yang melaporkan bahwa RTE meningkatkan aktivitas belajar (nilai meningkat dari 55,95 menjadi 90,00) dan ketuntasan belajar (hasil belajar di kelas eksperimen lebih tinggi dibanding kontrol). Namun, perbedaan penelitian ini terletak pada fokus variabel terikatnya. Jika studi sebelumnya hanya mengukur peningkatan hasil belajar secara umum, penelitian ini secara khusus menguji pengaruh RTE terhadap pemahaman konsep jaringan hewan menggunakan analisis regresi linier sederhana untuk mengukur kontribusi kuantitatif aktivitas belajar terhadap hasil belajar. Selain itu, Samsuri et al. (2024) melaporkan bahwa RTE secara signifikan memotivasi dan meningkatkan hasil belajar Biologi siswa SMP nilai rata-rata siklus II meningkat tinggi, ketuntasan mencapai 100%, dan motivasi belajar terangkat dari 64,8 % ke 73,9 %. Penelitian ini ditekankan pada peningkatan motivasi belajar dan ketuntasan hasil belajar melalui desain Penelitian Tindakan Kelas (PTK), berbeda dengan penelitian ini yang memusatkan perhatian pada hubungan kuantitatif antara aktivitas belajar dengan hasil belajar menggunakan analisis regresi linier sederhana. Selain itu, konteks penelitian Samsuri et al. (2024) adalah pembelajaran Biologi tingkat SMP secara umum, sementara penelitian ini lebih spesifik pada materi jaringan hewan yang memiliki tingkat kompleksitas konsep tinggi dan memerlukan elaborasi visual.

Secara teori, hasil penelitian ini sejalan dengan asas *Social Interdependence Theory* dari Johnson et al. (2017) yang menekankan pentingnya ketergantungan positif, akuntabilitas individual, dan interaksi promotif tatap muka dalam pembelajaran kooperatif. Studi meta-analisis terbaru menunjukkan bahwa interdependensi positif secara konsisten meningkatkan prestasi akademik siswa lebih efektif dibandingkan pendekatan kompetitif maupun individualistis dan mendorong elaborasi pengetahuan ketika siswa secara aktif mendukung ketercapaian tujuan bersama (Kyung et al., 2022). Demikian pula, penelitian Premo et al. (2018) menemukan bahwa ketika interdependensi struktur pembelajaran diterapkan misalnya melalui periode interaksi terstruktur antarsiswa terdapat peningkatan signifikan dalam keterlibatan kelompok dan diskusi konseptual (lebih banyak waktu berdiskusi, bertanya, menyatakan miskonsepsi).

Secara psikologis dan sosial, efektivitas model *Rotating Trio Exchange* (RTE) terletak pada

kemampuannya menciptakan keterlibatan belajar yang aktif, reflektif, dan kolaboratif. Melalui rotasi kelompok, setiap siswa memperoleh kesempatan yang setara untuk berperan sebagai pemberi dan penerima informasi, sehingga memperkuat pemahaman melalui proses retrieval dan elaborasi konsep. Interaksi yang dinamis ini menumbuhkan *positive interdependence* dan rasa tanggung jawab bersama, sesuai dengan prinsip *Social Interdependence Theory* (Johnson et al., 2017). Selain itu, pengalaman keberhasilan dalam kelompok meningkatkan *self-efficacy* dan motivasi intrinsik siswa, membuat mereka lebih percaya diri untuk berpendapat dan mengoreksi miskonsepsi. Dengan demikian, RTE efektif karena mengintegrasikan aspek kognitif, afektif, dan sosial dalam pembelajaran, yang secara sinergis memperdalam pemahaman konsep dan meningkatkan pemahaman siswa pada materi jaringan hewan.

Selain itu, implikasi praktis bagi guru Biologi adalah RTE dapat diadopsi sebagai strategi efektif untuk meningkatkan keterlibatan siswa, merangsang diskusi konseptual, dan secara signifikan meningkatkan hasil belajar terlebih dalam materi yang mudah menimbulkan miskonsepsi. Untuk pengembangan lebih lanjut, guru dapat mempertimbangkan variasi media (*flashcards*, mikrograf digital), serta mengadaptasi rotasi kelompok ke dalam bentuk hybrid agar mendukung akses dan inklusivitas.

6. Kesimpulan

Penelitian ini menyimpulkan bahwa penerapan *Rotating Trio Exchange* (RTE) efektif meningkatkan hasil belajar materi jaringan hewan. Nilai rata-rata siswa naik dari 67,25 menjadi 86,40, dan ketuntasan meningkat dari 58% menjadi 94%. Analisis regresi menunjukkan hubungan kuat ($R = 0,756$; $R^2 = 0,572$) antara penerapan RTE dan hasil belajar, dengan pengaruh signifikan ($F = 28,11$; $p < 0,05$). Koefisien regresi 0,654 mengindikasikan setiap peningkatan satu unit RTE berdampak pada kenaikan skor pemahaman siswa. RTE terbukti menciptakan pembelajaran aktif, mengurangi miskonsepsi, dan layak direkomendasikan untuk pengajaran Biologi.

Secara praktis, model RTE berpotensi diadaptasi pada topik biologi lain yang menuntut pemahaman konseptual mendalam, seperti sistem organ, genetika, atau ekologi. Guru dapat mengombinasikan RTE dengan media visual digital atau aktivitas praktikum sederhana untuk memperkaya diskusi konseptual

dan memperkuat koneksi antara teori dan fenomena biologis nyata

7. Persembahan

Ucapan terima kasih disampaikan kepada pihak-pihak yang telah membantu secara profesional maupun finansial makalah penelitian ini.

8. Referensi

- Alruwaili, A., & Templin, M. (2021). A cooperative learning approach towards cell biology. *American Journal of Educational Research*, 9(10), 624–632.
- Butera, F., & Buchs, C. (2019). Social interdependence and the promotion of cooperative learning. In *Social psychology in action: Evidence-based interventions from theory to practice* (pp. 111–127). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-13788-5_8
- Creswell, J. W. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Sage Publications.
- Darici, D., Flägel, K., Sternecker, K., & M, M. (2024). Transfer of learning in histology: Insights from a longitudinal study. *Anatomical Sciences Education*, 17(1), 274–286. <https://doi.org/10.1002/ase.2363>
- Gonda, D., Tirpáková, A., Pavlovičová, G., & Ďuriš, V. (2024). The role of a team psychological safety feeling in teamwork in the classroom. *Heliyon*, 10(18).
- Husna, L. (2021). The effect of the rotating trio exchange learning strategy on ecosystem materials on the activities and learning outcomes of students in class X Madrasah Aliyah Kedaisianam. *Symbiotic: Journal of Biological Education and Science*, 2(2), 62–69. <https://doi.org/10.32939/symbiotic.v2i2.39>
- Husna, L., Tanjung, I. F., & Hasibuan, E. K. (2022). Pengaruh strategi Rotating Trio Exchange (RTE) terhadap aktivitas dan hasil belajar siswa. *Bioeduca: Journal of Biology Education*, 4(1), 1–12. <https://doi.org/10.21580/bioeduca.v4i1.9956>
- Jamila, B. G., Tajuddeen, S. M., & Juliet, T. (2023). Efficacy of co-teaching on learners' performance in English language in inclusive education in Kaduna State of Nigeria. *EPRA International Journal of Multidisciplinary Research (IJMR)*, 318–324. <https://doi.org/10.36713/epra14509>
- Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Holubec, E. J. (2017). *Collaborative learning: Strategi pembelajaran untuk sukses bersama*. Nusa Media.

- Kyung, L. Y., Ha, K. E., & Eunjin, S. (2022). Co-development of adolescents' cooperative and competitive attitudes: How it predicts mental health and academic achievement. *Journal of Research on Adolescence*, 32(2). <https://doi.org/10.1111/jora.12765>
- Muharomah, A., Farida, F., & Putra, R. W. Y. (2020). Peningkatan pemahaman konsep matematis melalui model pembelajaran Rotating Trio Exchange (RTE). *J-PiMat*, 2(2), 187–195. <https://doi.org/10.31932/j-pimat.v2i2.864>
- Nafilata, M., Andini, R., Suyuti, S., Septiandini, D., & Ariany, I. (2025). Integrasi cooperative learning dalam Kurikulum Merdeka: Mewujudkan kelas yang aktif, inklusif, dan berpusat pada siswa. *Jurnal Ilmiah Research Student*, 2(2), 401–414. <https://doi.org/10.61722/jirs.v2i2.5644>
- Nguyen, N. T., & Oanh, T. K. D. (2025). Cooperative learning and its influences on student engagement. *Cogent Education*, 12(1).
- Ogundare, A. A., Bello, G., Adeoye, G. A., & Sulaimon, M. M. (2024). Remediating students' misconceptions in biology: A review. *Custech International Journal of Education*, 1(2). <http://custechijoe.org.ng/>
- Premo, J., Cavagnetto, A., & Davis, W. B. (2018). Promoting collaborative classrooms: The impacts of interdependent cooperative learning on undergraduate interactions and achievement. *CBE—Life Sciences Education*, 17(2). <https://doi.org/10.1187/cbe.17-08-0176>
- Putri, F. D., Widiana, R., & Maizeli, A. (2023). Pemahaman konsep siswa kelas XI pada materi struktur dan fungsi jaringan hewan. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 11(1), 520–530. <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v11i1.7593>
- Rahmah, A. F., Susilo, H., & Sari, M. S. (2024). Development of problem-based learning e-module based on identification of misconceptions material on plant tissues and animal tissues to train critical thinking skills and science process for class XI high school students. *AIP Conference Proceedings*, 3106(1), 122–134. <https://doi.org/10.1063/5.0214956>
- Restalia, W., Atiyah, A., & Kamal, R. (2025). Revitalisasi strategi pembelajaran kooperatif: Optimalisasi kolaborasi kegiatan siswa dalam pembelajaran. *Strategy: Jurnal Inovasi Strategi dan Model Pembelajaran*, 5(2), 91–98. <https://doi.org/10.51878/strategi.v5i2.5085>
- Rosyid, M. Z. (2024). Implementasi cooperative learning dalam meningkatkan motivasi belajar siswa pendidikan tingkat dasar. *Reflektika*, 19(1), 210–241. <https://doi.org/10.28944/reflektika.v19i1.1868>
- Samsuri, T., Saputra, E., & Budiman. (2024). Meningkatkan hasil belajar biologi kelas VIII melalui model pembelajaran kooperatif tipe Rotating Trio Exchange (RTE) di SMPN 6 Kempo. *Journal of Authentic Research*, 3(1), 105–124. <https://doi.org/10.36312/jar.v3i2.2015>
- Sartika, P. F., & Susilo, H. (2021). Plant-animal tissue diagnostic test (PATD-test) to identify students' misconceptions in biology. *Journal of Physics: Conference Series*, 1918(5).
- Sarwita, W. O., Tamaela, K., Sopratu, P., & Selehulano, K. (2021). Peningkatan hasil belajar biologi melalui model pembelajaran Rotating Trio Exchange (RTE) pada siswa kelas XI SMA Negeri 23 Maluku Tengah. *BIODIK*, 7(1), 143–152. <https://doi.org/10.22437/bio.v7i01.12129>



© 2025 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution Share Alike (CC BY SA) license (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>).