

ARTIKEL ILMIAH

**IMPLEMENTASI MODEL PEMBELAJARAN GROUPING,
EXPLORATING, DISCUSSION, INDIVIDUAL ACTIVITY, COMBINING,
SHARING (GENICS) PADA PEMBELAJARAN BERDIFERENSIASI
TERHADAP KEMAMPUAN KOMUNIKASI DAN KOLABORASI SISWA**



**OLEH
SILPY FEBRIANTI
A1C421083**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JAMBI
2024**

IMPLEMENTASI MODEL PEMBELAJARAN GROUPING, EXPLORATING, DISCUSSION, INDIVIDUAL ACTIVITY, COMBINING, SHARING (GENICS) PADA PEMBELAJARAN BERDIFERENSIASI TERHADAP KEMAMPUAN KOMUNIKASI DAN KOLABORASI SISWA

Silpy Febrianti
A1C421083

ABSTRAK

Pentingnya meningkatkan kemampuan komunikasi dan kolaborasi siswa dalam konteks pembelajaran abad ke-21 menjadi sorotan utama karena mendukung siswa dalam berinteraksi, bekerja sama, dan beradaptasi dengan lingkungan yang terus berubah. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan penerapan model pembelajaran *GENICS* dan *Discovery Learning* dalam meningkatkan kemampuan komunikasi dan kolaborasi siswa, dengan mempertimbangkan kemampuan awal mereka. Metode penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain eksperimen quasi, melibatkan siswa kelas X Fase E SMA Negeri Titian Teras sebagai subjek. Instrumen yang digunakan adalah angket untuk mengukur kemampuan komunikasi dan kolaborasi. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan teknik multivariate analysis of covariance (MANCOVA). Hasil penelitian menunjukkan bahwa model *GENICS* lebih efektif dalam meningkatkan kemampuan komunikasi dan kolaborasi siswa dibandingkan dengan *Discovery Learning*, meskipun kemampuan awal siswa telah dikontrol. Kesimpulan ini mengindikasikan bahwa *GENICS* dapat menjadi alternatif yang lebih baik untuk mendukung pengembangan keterampilan abad ke-21 siswa.

Kata Kunci: *Discovery Learning, GENICS, Komunikasi, Kolaborasi, Pembelajaran Berdiferensiasi*

I. PENDAHULUAN

Pendidikan abad ke-21 dalam kurikulum saat ini harus membekali siswa dengan kemampuan 4C: berpikir kritis, kreatif, komunikasi, dan kolaborasi. Kemampuan 4C yang baik mempersiapkan siswa menghadapi tantangan global dan perubahan zaman. Penelitian menunjukkan bahwa berpikir kritis dan kreatif lebih banyak dikaji dibandingkan komunikasi dan kolaborasi, padahal keduanya penting dalam menyampaikan ide dan bekerja dalam tim.

Kemampuan komunikasi melibatkan penyediaan dan penerimaan informasi secara jelas. Siswa diharapkan mampu berkomunikasi secara efektif secara lisan dan tulisan. Pengukuran di SMA Negeri Titian Teras menunjukkan sebagian besar siswa memiliki kemampuan komunikasi sedang (75%), sedangkan 25% rendah. Indikator menyampaikan informasi lebih tinggi dibandingkan mendengarkan secara efektif. Kurangnya komunikasi dapat menghambat keterlibatan dalam diskusi dan kolaborasi.

Kolaborasi dalam pembelajaran memungkinkan siswa bekerja sama mencapai tujuan dengan berbagi ide dan tanggung jawab. Pengukuran di SMA Negeri Titian Teras menunjukkan sebagian besar siswa berada pada kategori sedang (70%), 22% rendah, dan 8% tinggi. Indikator peran siswa terhadap dirinya sendiri lebih tinggi dibandingkan manajemen tugas dan perilaku terhadap orang lain, menunjukkan komunikasi siswa masih perlu ditingkatkan.

Kemampuan komunikasi dan kolaborasi dipengaruhi berbagai faktor. Studi Wang dkk. (1997) mengidentifikasi 28 faktor dalam enam kategori, termasuk desain program yang mencakup kurikulum dan pembelajaran. Kurikulum dan pembelajaran menempati urutan ke-19 (47,7%) dalam faktor yang mempengaruhi keberhasilan siswa di sekolah.

Pembelajaran dalam kurikulum merdeka tekanan pembelajaran berdiferensiasi, yang menyesuaikan materi dan metode dengan kebutuhan siswa. Strateginya mencakup diferensiasi konten, proses, dan produk. Guru Biologi di SMA Negeri Titian Teras menilai penerapan pembelajaran berdiferensiasi belum efektif karena keterbatasan waktu dan pemahaman guru, yang hanya menilai pemahamannya pada skala 5 dari 10. Diperlukan peningkatan kualitas implementasi pembelajaran ini.

Model pembelajaran yang tepat dapat meningkatkan diferensiasi. Guru Biologi SMA Negeri Titian Teras menggunakan Discovery Learning dan Problem-Based Learning, namun penerapannya belum optimal. Pembelajaran masih seragam untuk setiap topik, menunjukkan perlunya strategi yang lebih sesuai dengan kebutuhan siswa.

Guru telah menerapkan berbagai metode seperti diskusi kelompok, presentasi, belajar mandiri, dan pengelompokan siswa, yang sesuai dengan model pembelajaran GENICS (Grouping, Exploring, Discussion, Individual Activity, Combining, Sharing). Model ini mendukung pembelajaran berdiferensiasi dan memberikan kesempatan siswa belajar sesuai preferensi mereka.

Penelitian Sinaga (2024) menunjukkan model GENICS berdampak positif terhadap meta-skill dan hasil belajar kognitif siswa. Model ini mendorong eksplorasi dan diskusi mandiri, mendukung tuntutan pembelajaran abad ke-21. Namun penelitian ini masih kurang memperhatikan pengembangan keterampilan komunikasi, yang perlu lebih diperhatikan agar analisisnya lebih komprehensif.

Berdasarkan permasalahan yang telah dipaparkan, maka ada urgensi untuk melakukan implementasi model *GENICS* dan model *DL* pada pembelajaran berdiferensiasi dan mengukur perbedaannya terhadap kemampuan komunikasi dan kolaborasi Siswa.

II. KAJIAN TEORITIK

1. Kemampuan Komunikasi

Kemampuan komunikasi merujuk pada kapasitas individu untuk mentransmisikan dan menginterpretasi pesan secara efisien, baik melalui kata-kata maupun isyarat non-verbal. Kompetensi ini mencakup beragam komponen krusial yang saling terkait, termasuk kemampuan berbicara, mendengarkan, menulis, dan memahami bahasa tubuh. Menurut Nilam & Yenti (2023:18) kemampuan berkomunikasi merupakan komponen esensial dalam perkembangan akademik Siswa. Namun, efektivitas komunikasi ini sangat bergantung pada pemahaman mendalam Siswa terhadap materi pelajaran. Ketika Siswa menguasai konten dengan baik, mereka dapat berpartisipasi lebih aktif dalam diskusi kelas, mengajukan pertanyaan yang relevan, dan mengartikulasikan ide-ide mereka dengan lebih jelas. Hal ini menciptakan lingkungan belajar yang dinamis dan interaktif, menjauhkan suasana kelas dari pembelajaran yang pasif dan satu arah.

Menurut Hendra, (2020:124) indikator komunikasi didefinisikan sebagai berikut yaitu: (1) mampu mengeluarkan ide dan pemikiran dengan efektif (2) mampu mendengarkan dengan efektif (3) mampu menyampaikan informasi dengan baik dan (4) menggunakan bahasa yang baik dan efektif. Kemampuan ini sering dihubungkan dengan efektivitas interaksi interpersonal dan keberhasilan dalam bekerja sama dalam tim. Kemampuan mengekspresikan gagasan dan pemikiran secara efisien memungkinkan individu untuk menyajikan pendapat dan perspektif mereka dengan kejelasan yang tinggi. Hal ini berperan penting dalam mengurangi risiko kesalahpahaman dalam komunikasi antar individu. Oleh karena itu, penguasaan indikator-indikator tersebut sangat penting untuk mengoptimalkan proses komunikasi dalam pembelajaran.

2. Kemampuan Kolaborasi

Kolaborasi merupakan keterampilan penting yang mencakup kemampuan bekerja sama secara efektif, bersikap toleran terhadap anggota tim, dan mengambil keputusan untuk mencapai kesepakatan bersama. Kemampuan ini dapat meningkatkan daya saing Siswa. Menurut Redhana, (2019:2248) kerja sama yang produktif terwujud saat sejumlah Siswa terlibat secara aktif dalam aktivitas kelompok. Penggunaan metode pembelajaran kolaboratif membawa beragam keuntungan bagi Siswa maupun guru, sehingga menjadikannya metode yang berharga dalam proses pendidikan.

Menurut Maniam & Pruekpramool, (2019:3) indikator kolaborasi didefinisikan sebagai berikut. Pertama, peran Siswa terhadap dirinya sendiri, yaitu kesiapan Siswa untuk berpartisipasi dalam pembelajaran biologi bersama teman-teman di kelas. Kedua, perilaku Siswa terhadap orang lain, yang mencakup kemampuan untuk menahan diri dari melakukan pembelajaran biologi apabila diperlukan pengetahuan yang belum dikuasai. Ketiga, manajemen tugas Siswa, yaitu kemampuan dalam mengatur dan menyelesaikan tugas sesuai dengan peran yang diberikan. Indikator-indikator ini menekankan pentingnya setiap anggota kelompok untuk bertanggung jawab atas peran masing-masing, mampu beradaptasi dengan dinamika kelompok, serta berkomunikasi dengan jelas dan efektif.

3. Pembelajaran Berdiferensiasi

Pembelajaran berdiferensiasi merujuk kepada menyelaraskan proses pengajaran agar kebutuhan belajar Siswa terpenuhi dengan baik. Sinkronisasi ini mencakup berbagai aspek, seperti profil belajar, minat belajar, dan kesiapan belajar Siswa (Herwina, 2021:175). Dengan pendekatan ini, pembelajaran menjadi lebih personal dan efektif, memastikan setiap Siswa mendapatkan perhatian dan dukungan yang sesuai dengan kebutuhan mereka. Menurut Fitriyah & Moh (2023:69), terdapat tiga diferensiasi strategi:

1. **Diferensiasi konten:** Materi yang diajarkan disesuaikan dengan kesiapan, minat, dan profil belajar siswa. Guru menyediakan sumber daya yang diperlukan.
2. **Diferensiasi proses:** Cara siswa memahami materi dimodifikasi melalui aktivitas berjenjang, pertanyaan berdasarkan minat, agenda individu, dan metode lain sesuai kebutuhan belajar.
3. **Diferensiasi produk:** Siswa menunjukkan pemahaman melalui berbagai bentuk, seperti tulisan, pidato, atau diagram, dengan pilihan dan tantangan yang berbeda.

III. METODE PENELITIAN

Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian kuantitatif. Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian eksperimen, bertujuan untuk mengetahui perbedaan tindakan ataupun perlakuan yang sengaja diberikan kepada kelompok eksperimen. Desain penelitian yang digunakan yaitu ekeperimen semu (*quasi experimental reseacrch*) dengan rancangan *non-randomized control-group pretest posttest design*.

Subyek Penelitian

Sampel penelitian ini adalah siswa kelas X Fase E SMA Negeri Titian Teras sebanyak 2 kelas. Satu kelas sebagai kelas eksperimen yang mendapat perlakuan model *GENICS* dan satu kelas sebagai kelas kontrol yang mendapat perlakuan model *Discovery Leraning*. Kelas yang dijadikan sampel penelitian adalah kelas yang normal dan homogen. Teknik pengambilan sampel yang digunakan berupa *purposive sampling*.

Prosedur Penelitian

Penggunaan teknik pengumpulan data yang digunakan pada model pembelajaran berupa lembar keterlaksanaan dan uji konsistensi keterlaksanaan sintaks model pembelajaran dalam bentuk uji regresi berganda dan kuesioner untuk mengukur kemampuan komunikasi dan kolaborasi siswa.

Penerapan model *GENICS* pada kelas eksperimen meliputi 6 tahap, seperti: 1) *Grouping* Siswa dapat bekerja dalam kelompok berdasarkan tingkat pemahaman mereka; 2) *Exploring*, Siswa dapat mempelajari materi secara individu sesuai dengan kebutuhan masing-masing; 3) *Discussion*, Siswa berdiskusi dalam kelompok untuk bertukar informasi dan pemahaman; 4) *Individual activity*, Siswa bekerja secara mandiri sesuai dengan tingkat pemahaman mereka; 5) *Combining*, Siswa bekerja sama dengan kelompok yang berbeda untuk menyatukan pemahaman mereka; 5) *Sharing*, Siswa mempresentasikan hasil kerja mereka kepada seluruh kelas.

Pada kelas kontrol diterapkan model *Discovery Learning* dengan 6 langkah pembelajaran, yaitu: 1) *Simulasi* mendorong siswa menyelesaikan sendiri melalui situasi yang membingungkan; 2) *Problem Statement*, guru membantu siswa mengidentifikasi masalah yang relevan dan merumuskan hipotesis; 3) *Data collection* siswa mengumpulkan informasi untuk membuktikan hipotesis; 4) *Data processing* Siswa menganalisis dan mengolah data dari berbagai sumber; 5) *Verification* memastikan kebenaran hipotesis melalui perbandingan data; 6) *Generalisasi* memungkinkan siswa menarik kesimpulan sebagai prinsip umum untuk pemecahan masalah serupa

Analisis Data

Penelitian terdiri dari satu variabel bebas yaitu model pembelajaran yang menggunakan satu variasi, yaitu model *GENICS* yang merupakan data ordinal. Penelitian yang dilakukan juga melibatkan dua variabel terikat yaitu Komunikasi dan kolaborasi. Berdasarkan desain penelitian yang dipilih, dilakukan pengambilan data sebelum pemberian perlakuan (*pretest*) yang disebut sebagai kovariat. Analisis data dilakukan menggunakan uji *One Way Mancova* dari data hasil *pretest* dan *posttest* kemampuan komunikasi dan kolaborasi.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

1. Validasi instrumen penelitian

Hasil uji validitas instrumen penelitian berupa Alur tujuan pembelajaran (ATP) oleh 2 validator ahli dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Table 1 Hasil Validasi ATP

No.	Komponen ATP	Hasil Validasi Oleh Validator		Rata-rata	Keterangan
		1	2		
1.	Kelengkapan Unsur ATP	3	4	3,5	Sangat Valid

2.	Indikator Pencapaian Tujuan Pembelajaran	4	4	4	Sangat Valid
3.	Materi Pembelajaran	4	3	3,5	Sangat Valid
4.	Tujuan pembelajaran	4	4	4	Sangat Valid
5.	Penilaian hasil belajar	3	3	3	Sangat Valid
6.	Sumber belajar	4	4	4	Sangat Valid
7.	Bahasan	4	4	4	Sangat Valid
Rata-rata				3,71	Sangat Valid

Hasil uji validitas instrumen penelitian berupa Modul ajar oleh 2 validator ahli dapat dilihat pada Tabel 2.

Table 2 Hasil Validasi Modul Ajar

No.	Komponen Modul Ajar	Hasil Validasi Oleh Validator		Rata-rata	Keterangan
		1	2		
1.	Kelengkapan Unsur Modul Ajar	4	4	4	Sangat Valid
2.	Perumusan	3	3	3	Valid
3.	Pemilihan Materi Pembelajaran	4	4	4	Sangat Valid
4.	Ketetapan dalam menggunakan model <i>GENICS</i>	3	3	3	Valid
5.	Kegiatan pembelajaran	4	4	4	Sangat Valid
6.	Pemilihan Sarana dan Prasarana	4	4	4	Sangat Valid
7.	Kejelasan persiapan Di kelas	4	3	3,5	Sangat Valid
Rata-rata				3,64	Sangat valid

Hasil uji validitas instrumen penelitian berupa lembar kerja Peserta didik (LKPD) oleh 2 validator ahli dapat dilihat pada Tabel 3.

Table 3 Hasil Validasi LKPD

No.	Komponen LKPD	Hasil Validasi Oleh Validator		Rata-rata	Keterangan
		1	2		
1.	Kelengkapan Unsur LKPD	4	4	4	Sangat Valid
2.	Kriteria isi	3	4	3,5	Sangat Valid
3.	Kriteria penyajian	4	4	4	Sangat Valid
4.	Penggunaan Bahasa	4	4	4	Sangat Valid
Rata-rata				3,87	Sangat Valid

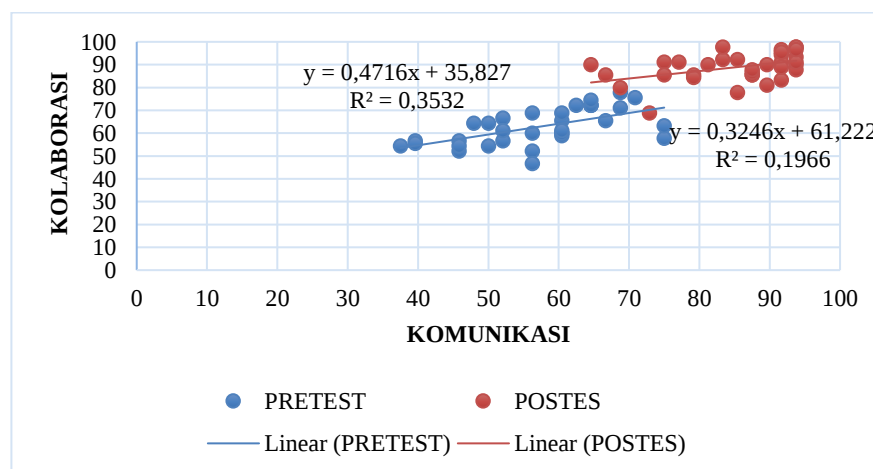
Hasil uji validitas instrumen penelitian berupa soal tes dan rubrik penilaian esai kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar kognitif oleh 2 validator ahli dapat dilihat pada Tabel 4.

Table 4 Hasil Validasi Instrumen Komunikasi

No.	Aspek Yang diamati	Hasil Validasi Oleh Validator		Rata-rata	Keterangan
		1	2		
1.	Kesesuaian soal dengan tujuan pembelajaran	4	4	4	Sangat Valid
2.	Kejelasan petunjuk pengerjaan soal	4	3	3,5	Sangat Valid
3.	kejelasan maksud dari soal	4	4	4	Sangat Valid
4.	Kemungkinan soal dapat terselesaikan	3	3	3	Sangat Valid
5.	Bahasa yang digunakan pada soal dengan kaidah Bahasa Indonesia	4	4	4	Sangat Valid
6.	Pemilihan tidak mengandung arti ganda	3	4	3,5	Sangat Valid
7.	Rumusan kalimat yang soal menggunakan Bahasa yang sederhana bagi Siswa, mudah dipahami dan menggunakan Bahasa yang dikenal Siswa.	4	4	4	Sangat Valid
Rata-rata				3,71	Sangat Valid

2. Konsistensi keterlaksanaan sintak model GENICS dan Discovery Learning

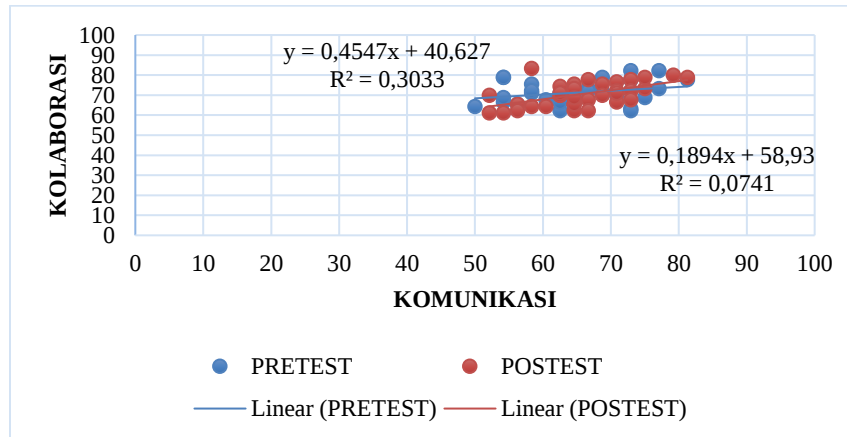
Uji konsistensi sintak model pembelajaran *GENICS* dengan regresi linear berganda yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Keterlaksanaan Sintaks Model GENICS

Hasil regresi linear berganda memperlihatkan sintak model *GENICS* terlaksana secara konsisten [$p(0,58) > 0,05$] dan tidak ada unsur kebetulan [$p(<0,001) < 0,05$]. Hal tersebut juga didukung dengan bentuk garis regresi linear berganda yang sejajar dan tidak berhimpit.

Uji konsistensi sintak model pembelajaran *Discovery Learning* dengan regresi linear berganda yang dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Keterlaksanaan Sintaks Model Discovery Learning

Hasil regresi linear berganda memperlihatkan (Lampiran 14) sintak model *Discovery Learning* terlaksana secara tidak konsisten [$p(<0,001) < 0,05$] dan ada unsur kebetulan [$p(<0,613) > 0,05$]. Hal tersebut juga didukung dengan bentuk garis regresi linier berganda yang tidak sejajar dan berhimpit.

3. Kemampuan komunikasi Siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol

Perbandingan skor terkoreksi dengan persentase perubahan skor komunikasi Siswa di kelas *GENICS* dengan kelas *Discovery Learning* dapat dilihat pada Tabel 5.

Table 5 Perbandingan Skor Terkoreksi Dengan Persentase Perubahan Skor Kemampuan komunikasi Siswa Di Kelas *GENICS* Dan *DL*

Kelas	Pre	Post	Selisih	Rerata Terkoreksi	Peningkatan (%)
<i>GENICS</i>	57,3303	85,2485	27,9182	87,614	48,69707701%
<i>DL</i>	65,0206	65,7559	0,7353	63,46	1,130863527%

*Dikoreksi oleh rerata Pretest Komunikasi= 61.2328

Berdasarkan tabel diatas, model *GENICS* memiliki persentase peningkatan lebih besar/tinggi dari model *Discovery Learning*. Sehingga model *GENICS* secara keseluruhan lebih unggul dalam mengambnagkan kemampuan Komunikasi.

Perbandingan data Kemampuan Komunikasi Siswa di kelas Eksperimen (Model *GENICS*) dan kelas Kontrol (Model *Discovery Learning*) tiap indikator dapat dilihat pada Tabel 6.

Table 6 Perbandingan Data Kemampuan komunikasi Siswa Di Kelas Eksperimen (Model *GENICS*) Dan Kelas Control (Model *DL*) Tiap Indikator

Indikator Komunikasi	Model	Sintak Model	Rerata Pretest	Rerata Posttest	Selisih	Peningkatan (%)
Mampu mengeluarkan ide dan pemikiran dengan efektif	<i>GENICS</i>	<i>Grouping</i>	60,1	85,9	25,8	42,9
	<i>DL</i>	<i>Simulation</i>	67,6	69,9	2,2	3,3
Mampu mendengarkan dengan efektif	<i>GENICS</i>	<i>Explorating</i>	53,8	80,8	27,0	50,2
	<i>DL</i>	<i>Problem Statement</i>	61,9	60,8	-1,1	-1,7
Mampu menyampaikan informasi dengan baik dan	<i>GENICS</i>	<i>Discussion & Combining</i>	62,6	88,9	26,3	41,9
	<i>DL</i>	<i>Verification & Data collection</i>	67,7	67,6	0,0	-0,1
Menggunakan bahasa yang baik dan efektif	<i>GENICS</i>	<i>Individual activity & Sharing</i>	56,1	86,5	30,5	54,4
	<i>DL</i>	<i>Generalization & Data processing</i>	64,9	64,7	-0,2	-0,3

Berdasarkan tabel di atas, semua Indikator kemampuan komunikasi Siswa meningkat lebih baik ketika dibelajarkan dengan model *GENICS* dibandingkan ketika dibelajarkan dengan model *Discovery Learning*. Bahkan, pada beberapa indikator (yaitu mampu mendengarkan dengan efektif, mampu menyampaikan informasi dengan baik, serta menggunakan bahasa yang baik dan efektif) mengalami sedikit penurunan dibandingkan sebelum pembelajaran menggunakan model *Discovery Learning*.

4. Kemampuan kolaborasi Siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol

Perbandingan skor Terkoreksi dengan Persentase Perubahan Skor Kolaborasi Siswa di kelas *GENICS* dengan kelas *Discovery Learning* dapat dilihat pada Tabel 7.

Table 7 Perbandingan Skor Terkoreksi Dengan Persentase Perubahan Skor Kemampuan komunikasi Siswa Di Kelas *GENICS* Dan *DL*

Kelas	Pre	Post	Selisih	Rerata Terkoreksi	Peningkatan (%)
<i>GENICS</i>	62,9	88,9	26,0	90,1	41,4
<i>DL</i>	71,2	70,5	-0,7	69,3	-1,0

*Dikoreksi oleh rerata Pretest Kolaborasi = 67.1134

Berdasarkan tabel diatas, model *GENICS* memiliki persentase peningkatan lebih besar/tinggi dari model *Discovery Learning*. Sehingga model *GENICS* secara keseluruhan lebih unggul dalam mengambnagkan kemampuan Kolaborasi.

Perbandingan data Kemampuan Kolaborasi Siswa di kelas Eksperimen (Model *GENICS*) dan kelas Kontrol (Model *Discovery Learning*) tiap indikator dapat dilihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4. 1 Perbandingan Data Kemampuan kolaborasi Siswa Di Kelas Eksperimen (Model *GENICS*) Dan Kelas Control (Model DL) Tiap Indikator

Indikator Komunikasi	Model	Sintak Model	Rerata Pretest	Rerata Posttest	Selisih	Peningkatan (%)
Peran Siswa terhadap dirinya sendiri	<i>GENICS</i>	<i>Explorating Individual activity</i>	64,8	88,7	23,8	36,8
	DL	<i>Simulation & Verification</i>	71,5	71,2	-0,3	-0,4
Perilaku Siswa terhadap orang lain	<i>GENICS</i>	<i>Grouping, Discussion & Sharing</i>	60,6	89,2	28,6	47,2
	DL	<i>Problem Statement & Data processing</i>	70,3	69,3	-1,0	-1,4
Manajemen tugas Siswa	<i>GENICS</i>	<i>Combining</i>	63,1	88,8	25,7	40,6
	DL	<i>Generalization</i>	72,0	71,1	-0,9	-1,2

Berdasarkan tabel diatas, semua Indikator kemampuan kolaborasi Siswa meningkat lebih baik ketika dibelajarkan dengan model *GENICS* dibandingkan ketika dibelajarkan dengan model *Discovery Learning*. Bahkan, pada setiap indikator mengalami sedikit penurunan dibandingkan sebelum pembelajaran menggunakan model *Discovery Learning*.

5. Hasil uji asumsi One-way MANCOVA

a. Normalitas multivariat residual data

Hasil Uji Kolmogorov-Smirnov (Lampiran 15) menginformasikan bahwa residual data posttest kemampuan komunikasi [$D(67) = 0,056$, $p = 0.200$] dan kemampuan kolaborasi [$D(67) = 0.069$, $p = 0.200$] Siswa terdistribusi dengan normal.

b. Homogenitas variabel varian dan pretest (matriks kovariat)

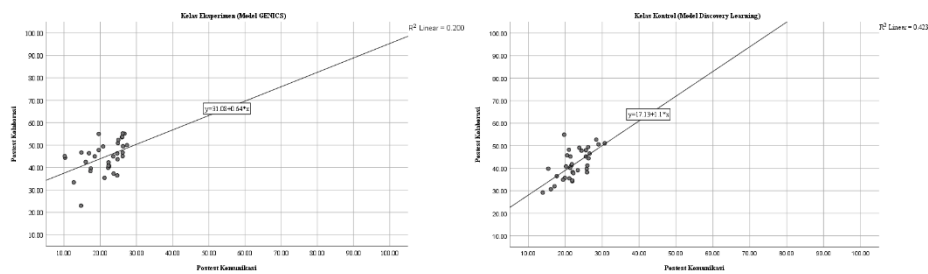
Hasil homogenitas variabel varian dan pretest (matriks kovariat) dalam penelitian Nilai Box'M (Lampiran 16) yang dihasilkan adalah sebesar 5,372($p = 0,158$). Dengan demikian, matrik kovariat antara kelas diasumsikan sama ($p > 0.001$).

c. Homogenitas kemiringan regresi di setiap data kemampuan komunikasi dan kemampuan kolaborasi Siswa

Hasil uji homogenitas (Lampiran 17) menginformasikan bahwa terdapat homogenitas kemiringan regresi pada data posttest kemampuan komunikasi [$F(2,57) = 1,782$, $p = 0,163$] dan posttest kemampuan kolaborasi [$F(2,57) = 2.470$, $p = 0,094$] Siswa.

d. Linieritas antara variabel terikat di masing-masing kelas

Hasil Linieritas antara variabel terikat di masing-masing kelas pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.

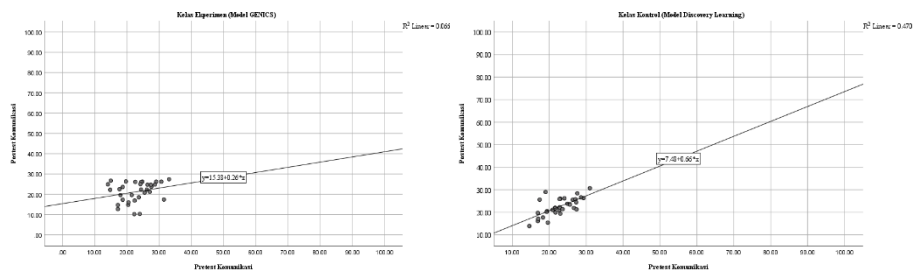


Gambar 3 Scatter Posttest Kolaborasi dan Komunikasi Kelas Kontrol dan Eksperimen

Kedua *scatter plot* memperlihatkan bahwa terdapat linieritas antara data posttest kemampuan komunikasi dan data posttest kemampuan kolaborasi Siswa di masing-masing kelas.

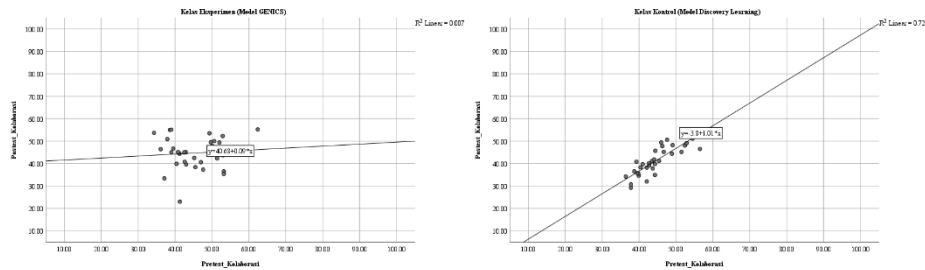
e. Linieritas antara pretest dengan setiap variabel terikat di masing-masing kelas

Hasil Linieritas antara pretest dengan setiap variabel terikat di masing-masing kelas pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4 Scatter Posttest Kemampuan Komunikasi Pretest Kemampuan Komunikasi Kelas Kontrol dan Eksperimen

Kedua *scatter plot* memperlihatkan bahwa terdapat linieritas antara data pretes dan posttest kemampuan komunikasi Siswa di masing-masing kelas. Lebih lanjut, untuk linieritas pretest posttest kemampuan Kolaborasi di kelas kontrol (*Discovery Learning*) dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5 Scatter Posttest Kemampuan Kolaborasi Pretest Kemampuan Kolaborasi Kelas Kontrol dan Eksperimen

Kedua *scatter plot* memperlihatkan bahwa terdapat linieritas antara data pretes dan posttest kemampuan kolaborasi Siswa di masing-masing kelas. Berdasarkan beberapa hasil uji asumsi diatas, uji hipotesis dapat dilakukan dengan menggunakan One-Way MANCOVA

1. Perbedaan kemampuan komunikasi dan kolaborasi Siswa yang dibelajarkan menggunakan model *GENICS* dibandingkan dengan Siswa yang dibelajarkan menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning* dengan mengontrol kemampuan komunikasi dan kolaborasi awal Siswa

Table 8 Uji Multivariate Tests

Multivariate Tests						
	Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.	Partial Eta Squared
Pillai's trace	.130	4.651 ^a	2.000	62.000	.013	.130
Wilks' lambda	.870	4.651 ^a	2.000	62.000	.013	.130
Hotelling's trace	.150	4.651 ^a	2.000	62.000	.013	.130
Roy's largest root	.150	4.651 ^a	2.000	62.000	.013	.130

Hasil uji multivariat menginformasikan bahwa terdapat perbedaan sedang pada kemampuan komunikasi dan kolaborasi Siswa yang dibelajarkan menggunakan model *GENICS* dibandingkan Siswa yang dibelajarkan menggunakan model *Discovery Learning* dengan mengontrol kemampuan komunikasi dan kolaborasi awal mereka [$F(2,62 = 4,651, p = 0,013, \eta p^2 = 0,130]$.

2. Perbedaan kemampuan komunikasi Siswa yang dibelajarkan menggunakan model *GENICS* dibandingkan dengan Siswa yang dibelajarkan menggunakan model *Discovery Learning* dengan mengontrol kemampuan komunikasi awal Siswa

Table 9 Uji Univariate Tests

Univariate Tests						
Dependent Variable		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
POST_KM	Contrast	35.704	1	35.704	2.451	.122
	Error	917.732	63	14.567		

Hasil uji univariat menginformasikan bahwa tidak terdapat perbedaan pada kemampuan komunikasi Siswa yang dibelajarkan menggunakan model *GENICS* dibandingkan Siswa yang dibelajarkan menggunakan model *Discovery Learning* dengan mengontrol kemampuan komunikasi awal mereka [$F(1,63 = 2,451, p = 0,122)$].

3. Perbedaan kemampuan kolaborasi Siswa yang dibelajarkan menggunakan model *GENICS* dibandingkan dengan Siswa yang dibelajarkan menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning* dengan mengontrol kemampuan kolaborasi awal Siswa

Table 10 Uji Univariate Tests

Univariate Tests						
Dependent Variable		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
POST_KL	Contrast	117.770	1	117.770	2.956	.090
	Error	2509.977	63	39.841		

Hasil uji univariat menginformasikan bahwa tidak terdapat perbedaan pada kemampuan kolaborasi Siswa yang dibelajarkan menggunakan model *GENICS* dibandingkan Siswa yang dibelajarkan menggunakan model *Discovery Learning* dengan mengontrol kemampuan kolaborasi awal mereka [$F(1,63 = 2,956, p = 0,090)$].

Pembahasan

1. Validasi Instrumen Penelitian

Hasil validasi instrumen penelitian menunjukkan bahwa seluruh komponen yang dinilai telah memenuhi standar kelayakan yang tinggi berdasarkan penilaian dua validator ahli. Validasi ini mencakup empat instrumen utama, yaitu Alur Tujuan Pembelajaran (ATP), Modul Ajar, Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), serta Soal Tes dan Rubrik Penilaian. Berdasarkan hasil validasi pada Tabel 4.1, komponen ATP

memperoleh nilai rata-rata 3,71, yang dikategorikan sebagai Sangat Valid. Komponen yang diuji meliputi kelengkapan unsur ATP, indikator pencapaian tujuan pembelajaran, materi pembelajaran, tujuan pembelajaran, penilaian hasil belajar, sumber belajar, dan bahasan. Seluruh komponen memperoleh skor diatas 3,5, menunjukkan bahwa ATP telah disusun secara sistematis dan memenuhi kriteria akademik yang baik. Hasil validasi Modul Ajar yang disajikan pada Tabel 4.2 menunjukkan rata-rata skor 3,64, dengan kategori Sangat Valid. Komponen yang dinilai meliputi kelengkapan unsur modul, perumusan, pemilihan materi pembelajaran, ketepatan dalam menggunakan model GENICS, kegiatan pembelajaran, pemilihan sarana dan prasarana, serta kejelasan persiapan di kelas. Beberapa aspek yang memperoleh skor Valid yaitu perumusan dan penggunaan model GENICS, menunjukkan bahwa aspek ini masih dapat ditingkatkan lebih lanjut.

Validasi terhadap LKPD menghasilkan rata-rata skor 3,87 yang termasuk dalam kategori Sangat Valid (Tabel 4.3). Komponen yang dinilai mencakup kelengkapan unsur LKPD, kriteria isi, kriteria penyajian, dan penggunaan bahasa. Dengan skor tinggi ini, dapat disimpulkan bahwa LKPD telah memenuhi standar penyajian materi yang jelas dan sesuai dengan tingkat pemahaman siswa. Hasil validasi instrumen soal tes dan rubrik penilaian esai menunjukkan rata-rata skor 3,71 dengan kategori Sangat Valid (Tabel 4.4). Aspek yang dinilai meliputi kesesuaian soal dengan tujuan pembelajaran, kejelasan petunjuk pengerjaan, kejelasan maksud soal, kemungkinan soal dapat terselesaikan, penggunaan bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia, ketidakambiguan soal, serta kesederhanaan bahasa yang digunakan. Skor ini menegaskan bahwa instrumen soal telah memenuhi standar akademik yang baik. Soal tes yang valid harus memiliki kejelasan instruksi dan menghindari ambiguitas agar dapat mengukur kemampuan berpikir siswa secara efektif.

2. Konsistensi keterlaksanaan sintak model GENICS dan Discovery Learning

Sintak pembelajaran yang konsistensi meningkatkan keterlibatan siswa dan efektivitas pembelajaran (Erylmaz & Boicu, 2023). Model GENICS terdiri dari fase pengelompokan, eksplorasi, diskusi, aktivitas individu, penggabungan hasil, dan berbagi (Mardiyanti & Siburian, 2023:15), sedangkan Discovery Learning meliputi enam langkah utama (Osman & Rodiah, 2020:19). Analisis regresi linier berganda menunjukkan keterlaksanaan sintak model GENICS lebih konsisten [$p(0,58) > 0,05$], tanpa unsur kebetulan [$p(<0,001) < 0,05$], dengan garis regresi sejajar. Sebaliknya, Discovery Learning menunjukkan ketidakkonsistenan [$p(<0,001) < 0,05$] dan adanya ketidakpastian [$p(<0,613) > 0,05$].

Instrumen observasi digunakan untuk mengukur hubungan keterlaksanaan sintak dengan faktor pendukung seperti kompetensi awal siswa. Hasil menunjukkan bahwa eksplorasi dan diskusi kelompok dalam GENICS lebih konsisten dibandingkan tahap pengolahan data dalam Discovery Learning. Keterlaksanaan sintak yang konsisten pada GENICS disebabkan oleh desain yang lebih terstruktur, sementara pada

Discovery Learning dipengaruhi oleh kurangnya persiapan guru (Sari, 2020:78). Konsistensi sintak berkontribusi pada peningkatan hasil belajar siswa dan efektivitas pembelajaran, sedangkan ketidakkonsistenan dapat menghambat pencapaian tujuan (Utami dkk, 2021:124). Hasil regresi menandakan pentingnya desain sintak yang sistematis untuk mendukung keberhasilan pembelajaran.

3. Kemampuan komunikasi Siswa di kedua kelas

Kemampuan komunikasi adalah keterampilan menyampaikan dan menerima informasi secara jelas dan efektif. Menurut Saputra & Fadhilah (2023:5), komunikasi melibatkan pertukaran informasi, ide, atau perasaan melalui berbagai media. Penelitian ini menggunakan empat indikator utama: menyampaikan ide secara efektif, mendengarkan aktif, menyampaikan informasi dengan jelas, dan penggunaan bahasa yang baik. Hasil penelitian menunjukkan perbedaan kemampuan komunikasi siswa antara kelas GENICS dan Discovery Learning. Sebelum perlakuan, nilai pretest kelas GENICS 57,33 dan Discovery Learning 65,02. Setelah perlakuan, nilai posttest kelas GENICS meningkat menjadi 85,24, sedangkan Discovery Learning hanya naik sedikit menjadi 65,76. Peningkatan terbesar pada kelas GENICS terjadi pada indikator penggunaan bahasa yang baik (54,4%), sementara kelas Discovery Learning mengalami penurunan pada indikator mendengarkan.

Model GENICS meningkatkan komunikasi melalui tahapan sistematis: Pengelompokan melatih mengoordinasikan ide, Eksplorasi memperkuat keterampilan mendengar, Diskusi mengoordinasikan presentasi, Aktivitas Individu melatih penggunaan bahasa yang baik, Menggabungkan menyusun informasi logistik, dan Berbagi melatih presentasi yang jelas. Konsistensi sintaks pembelajaran sangat berpengaruh terhadap komunikasi siswa (Mardiyanti & Siburian, 2023:25). Menurut Fitriah dkk. (2020:547), komunikasi efektif mempermudah pemahaman materi, sementara siswa dengan kemampuan komunikasi mengalami rendah kesulitan beradaptasi. Model GENICS terbukti lebih efektif dalam meningkatkan komunikasi dibandingkan Discovery Learning, dengan peningkatan signifikan pada semua indikator, terutama dalam mendengarkan dan penggunaan bahasa yang baik.

4. Kemampuan kolaborasi Siswa di kedua kelas

Kolaborasi mencakup kerja sama efektif, toleransi, dan pengambilan keputusan bersama. Menurut Redhana (2019:2248), kerja sama produktif terjadi saat siswa aktif dalam aktivitas kelompok. Penelitian ini menggunakan tiga indikator: peran terhadap diri sendiri, perilaku terhadap orang lain, dan tugas manajemen (Maniam & Pruekpramool, 2019:4). Hasil penelitian menunjukkan peningkatan yang signifikan pada kelas GENICS, dari nilai pretest 62,9 menjadi 88,9 pada posttest (41,4%). Sebaliknya, kelas Discovery Learning mengalami penurunan dari 71,2 menjadi 70,5 (-1,0%). Peningkatan tertinggi pada kelas GENICS terjadi pada indikator perilaku

terhadap orang lain (47,2%), sementara Discovery Learning mengalami penurunan di semua indikator, termasuk tugas manajemen (-1,2%).

Model GENICS memfasilitasi kolaborasi melalui tahapan Grouping (kerja sama dan saling menghormati), Exploration (tanggung jawab dalam eksplorasi informasi), Discussion (aktif mendengarkan dan memberi masukan), Individual Activity (tanggung jawab individu), Combining (organisasi hasil kelompok), dan Sharing (presentasi kelompok). Kemampuan kolaborasi merupakan keterampilan abad ke-21 yang penting dalam berpikir ilmiah dan tim kerja (Shany dkk., 2024). Kurangnya kemampuan kolaborasi dapat menyebabkan kesulitan dalam kerja kelompok dan menghambat efektivitas pembelajaran (Andhika Putra dkk., 2020:1074). Konsistensi sintaks pembelajaran berpengaruh besar terhadap kolaborasi siswa, di mana sintaks yang terstruktur meningkatkan kerja sama dan efektivitas kelompok (Mardiyanti & Siburian, 2023).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa model GENICS lebih unggul dalam meningkatkan kolaborasi dibandingkan Discovery Learning, dengan peningkatan signifikan pada semua indikator, sementara Discovery Learning mengalami penurunan. Oleh karena itu, GENICS merupakan model pembelajaran yang lebih efektif dalam mendukung kerja sama siswa.

5. Uji Asumsi One-Way MANCOVA

a. Perbedaan Model *GENICS* dan *Discovery Learning* terhadap Komunikasi dan Kolaborasi dengan Mengontrol Kemampuan Awal

Analisis pengaruh model pembelajaran dengan mempertimbangkan kemampuan awal siswa penting untuk memastikan hasil yang diperoleh murni akibat intervensi model pembelajaran, bukan faktor awal (Fauziah & Fitria, 2022:2837). Dalam penelitian ini, variabel bebas adalah model GENICS dan Discovery Learning, sedangkan variabel terikat adalah kemampuan komunikasi dan kolaborasi siswa. Kovariat yang dikontrol adalah kemampuan awal komunikasi dan kolaborasi (pretest) agar hasil lebih valid dan reliabel. Uji multivariat menunjukkan model pembelajaran berpengaruh signifikan terhadap komunikasi dan kolaborasi siswa setelah mengontrol kemampuan awal [$F(2,62) = 4,651$, $p = 0,013$, $\eta^2 = 0,130$]. Model GENICS terbukti lebih efektif dibandingkan Discovery Learning, bahkan setelah faktor awal dikendalikan.

GENICS unggul dalam meningkatkan komunikasi dan kolaborasi siswa karena mengoptimalkan pembelajaran individu dan kelompok. Lingkungan belajar GENICS menciptakan pengalaman holistik, berbasis siswa, serta mengintegrasikan teknologi dan interaksi sosial. Pendekatan fleksibel ini meningkatkan keterlibatan dan motivasi siswa (Mardiyanti & Siburian, 2023:28). Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan dampak signifikan GENICS terhadap keterampilan

interpersonal siswa, termasuk komunikasi dan kolaborasi. Faktor utama yang berkontribusi adalah tingkat keterlibatan siswa dalam diskusi, peran guru sebagai fasilitator, serta struktur pembelajaran yang mendorong interaksi dan evaluasi kelompok (Sinaga, 2024).

Penelitian ini menegaskan bahwa model GENICS lebih efektif dalam meningkatkan komunikasi dan kolaborasi dibandingkan Discovery Learning, bahkan mengontrol kemampuan awal. Oleh karena itu, GENICS direkomendasikan sebagai model pembelajaran yang mendukung keterampilan abad ke-21, khususnya dalam pembelajaran sains dan bidang lainnya.

b. Perbedaan Model *GENICS* dan *Discovery Learning* terhadap Komunikasi dengan Mengontrol Kemampuan Awal

Penelitian ini membandingkan pengaruh model GENICS dan Discovery Learning terhadap kemampuan komunikasi siswa dengan mempertimbangkan komunikasi awal sebagai kovariat. Kemampuan komunikasi awal diukur melalui pretest untuk memastikan perbedaan yang diamati disebabkan oleh model pembelajaran, bukan faktor awal siswa. Hasil uji univariat menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan dalam kemampuan komunikasi siswa antara kedua model setelah kontrol kemampuan awal [$F(1,63) = 2,451$, $p = 0,122$]. Hal ini menunjukkan bahwa GENICS dan Discovery Learning memiliki potensi yang seimbang dalam mengembangkan komunikasi siswa, meskipun pendekatannya berbeda.

Menurut Akbar dkk. (2023:189), komunikasi dan kolaborasi harus dilakukan secara simultan untuk mendukung pembelajaran. Komunikasi efektif memungkinkan berbagi ide dan umpan balik, sementara kolaborasi membantu kerja sama dan tanggung jawab bersama. Keduanya saling melengkapi—komunikasi memperkuat kerja sama, dan kolaborasi memberikan konteks untuk mengembangkan komunikasi. Penelitian ini menyimpulkan bahwa kedua model dapat diterapkan untuk meningkatkan komunikasi siswa tanpa perbedaan yang signifikan. Untuk hasil optimal, komunikasi dan kolaborasi harus dikembangkan secara bersamaan guna meningkatkan keterampilan siswa dalam berbagi ide dan bekerja sama secara efektif.

c. Perbedaan Model *GENICS* dan *Discovery Learning* terhadap Kolaborasi dengan Mengontrol Kemampuan Awal

Kolaborasi merupakan keterampilan esensial dalam pembelajaran abad ke-21 yang mendorong siswa bekerja sama menyelesaikan masalah (Maniam & Pruekpramool, 2019:4). Model GENICS menawarkan pembelajaran terstruktur, sementara Discovery Learning memberikan kebebasan eksplorasi. Penelitian ini mengontrol kemampuan awal siswa melalui pretest untuk memastikan pengaruh model pembelajaran berasal dari pendekatan yang digunakan, bukan dari faktor awal. Hasil uji univariat menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan dalam kemampuan

kolaborasi antara siswa yang dibelajarkan dengan model GENICS dan Discovery Learning setelah mengontrol kemampuan awal [$F(1,63) = 2,956$, $p = 0,090$]. Ini menunjukkan bahwa kedua model memiliki potensi yang seimbang dalam mengembangkan kolaborasi siswa, meskipun pendekatannya berbeda.

Menurut Akbar dkk. (2023:189), komunikasi dan kolaborasi harus dilakukan secara simultan dalam pembelajaran. Komunikasi efektif memungkinkan berbagi ide dan umpan balik, sedangkan kolaborasi membantu kerja sama dan tanggung jawab bersama. Keduanya saling melengkapi—komunikasi memperkuat kerja sama, dan kolaborasi menjadi wadah untuk mengembangkan komunikasi. Penelitian ini menyimpulkan bahwa model GENICS dan Discovery Learning dapat diterapkan untuk meningkatkan kolaborasi siswa tanpa perbedaan yang signifikan. Untuk hasil optimal, kolaborasi dan komunikasi harus dikembangkan secara bersamaan guna meningkatkan keterampilan siswa dalam berbagi ide dan bekerja sama secara efektif.

v. SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut: 1) Model pembelajaran *GENICS* menunjukkan perbedaan yang signifikan terhadap kemampuan komunikasi dan kolaborasi Siswa, dengan mengontrol kemampuan komunikasi dan kolaborasi awal, dibandingkan dengan Siswa yang menggunakan model *Discovery Learning*. 2) Model pembelajaran *GENICS* dan *Discovery Learning* tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan terhadap kemampuan komunikasi dengan mengontrol kemampuan komunikasi dan kolaborasi awal Siswa. 3) Model pembelajaran *GENICS* dan *Discovery Learning* tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan terhadap kemampuan kolaborasi dengan mengontrol kemampuan komunikasi dan kolaborasi awal Siswa.

DAFTAR RUJUKAN

- Aguanda, Setiawan, A., Anwar, M. S., Wardana, M. R. F., & Yambasu, R. A. (2023). The Effect of Differentiated Learning on Improving Student Learning Outcomes. *Delta-Phi: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1), 46–50. <https://doi.org/10.61650/dpjp.v1i1.199>
- Ahdika, A. (2017). Improvement of Quality, Interest, Critical, and Analytical Thinking Ability of Students through the Application of Research Based Learning (RBL) in Introduction to Stochastic Processes Subject. *International Electronic Journal Of Mathematics Education*, 122, 167–191. <https://doi.org/https://doi.org/10.29333/iejme/608>
- Akbar, E. A., Balqis, B., & Nurhayati, L. (2023). Peningkatan Keterampilan Komunikasi Dan Kolaborasi Melalui Penerapan Model Problem Based Learning Pada

- Pembelajaran Biologi. *Khazanah Pendidikan*, 17(2), 197–204. <https://doi.org/10.30595/jkp.v17i2.18326>
- Akbar, K. S. (2022). Peningkatan Kemampuan Kolaborasi Dan Komunikasi Siswa Kelas Vii Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Teknik Jigsaw. *Pakar Guru: Pembelajaran Dan Karya Guru*, 2(2), 189–195. <https://ejournal-leader.com/index.php/pakar>
- Andhika Putra, R., Sutadji, E., & Artikel Abstrak, I. (2020). Keterampilan Berkomunikasi dan Berkolaborasi untuk Mempersiapkan Lulusan Siswa SMK. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 5(8), 1072–1077. <http://journal.um.ac.id/index.php/jptpp/>
- Apriono, D. (2013). Pembelajaran Kolaboratif: Suatu Landasan Untuk Membangun Kebersamaan Dan Keterampilan Kerjasama. *Diklus*, XVII(1), 292–304.
- Arifin, M., & Setiawan, A. (2023). Kemampuan Komunikasi Efektif dan Kolaborasi Produktif dalam Pendidikan. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 12(2), 123–135.
- Awaliah, N. P. (2023). Analisis Pengembangan Keterampilan Komunikasi pada Siswa SD Kelas VI SDIT Al-Madinah Pekanbaru. *Mahaguru: Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 4(2), 480–498.
- Budiono, H., & Abdurrohim, M. (2020). Peran Guru Dalam Mengembangkan Keterampilan Komunikasi (Communication) Siswa Kelas V Sekolah Dasar Negeri Teratai. *Jurnal Ika: Ikatan Alumni Pgsd Unars*, 8(1), 119–127. <https://doi.org/https://doi.org/10.36841/pgsdunars.v8i1.589>
- Cao, Y., Wen, Z., Kveton, B., & Xie, Y. (2020). Nearly optimal adaptive procedure with change detection for piecewise-stationary bandit. *AISTATS 2019 - 22nd International Conference on Artificial Intelligence and Statistics*, 3575–3576.
- Darmawan, G., & Pujiastuti, H. (2023). Efektifitas Model Pembelajaran Kolaboratif Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Siswa Sekolah Menengah Atas. *Lentera: Multidisciplinary Studies*, 1(4). <https://lentera.publikasiku.id/index.php>
- Dymitrow, M. (2020). Introducing “captaining”: How to best combine group work with individual achievement within higher education examination. *Journal of Pedagogical Research*, 4(1), 57–70. <https://doi.org/10.33902/JPR.2020057987>
- Elvadola, C., Dwi Lestari, Y., & Kurniasih, T. I. (2022). Penggunaan Model Pembelajaran Discovery Learning dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Sekolah Dasar. *Pedagogia: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar Indonesia*, 4(1), 31–38. <https://doi.org/https://doi.org/10.52217/pedagogia.v4i1.732>
- Fatimah, L. U., & Alfath, K. (2019). Analisis Kesukaran Soal, Daya Pembeda Dan Fungsi Distraktor. *AL-MANAR: Jurnal Komunikasi Dan Pendidikan Islam*, 8(2), 37–64. <https://doi.org/https://doi.org/10.36668/jal.v8i2.115>
- Fauziah, U., & Fitria, Y. (2022). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah dan Kemampuan Awal terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada

- Pembelajaran Tematik Terpadu. *Jurnal Basicedu*, 6(2), 2836–2845. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i2.2502>
- Firman, Nur, S., & Taim, Moh. A. S. (2023). Analysis of Student Collaboration Skills in Biology Learning. *Diklabio: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Biologi*, 7(1), 82–89. <https://doi.org/10.33369/diklabio.7.1.82-89>
- Fitriah, P. I., Yulianto, B., & Asmarani, R. (2020). Meningkatkan Keterampilan Komunikasi Siswa Melalui Penerapan Metode Everyone Is A Teacher Here. *Journal of Education Action Research*, 4(4), 546–555. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JEAR/index>
- Fitriyah, & Moh, B. (2023). Berdiferensiasi Berdasarkan Keragaman dan Keunikan Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Review Pendidikan Dasar*, 9(2), 67–73. <https://doi.org/https://doi.org/10.26740/jrpd.v9n2.p67-73>
- Gusteti, M. U., & Neviyarni. (2022). Pembelajaran Berdiferensiasi Pada Pembelajaran Matematika Di Kurikulum Merdeka. *Lebesgue: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Matematika Dan Statistika*, 3(3), 636–646. <https://doi.org/10.46306/lb.v3i3>
- Hendra, B. (2020). Peran Guru Dalam Mengembangkan Keterampilan Komunikasi (Communication) Siswa Kelas V Sekolah Dasar Negeri Teratai. *Jurnal Ika: Ikatan Alumni Pgsd Unars*, 8(1), 119–127.
- Herwina, W. (2021). Optimalisasi Kebutuhan Murid Dan Hasil Belajar Dengan Pembelajaran Berdiferensiasi. *Perspektif Ilmu Pendidikan*, 35(2), 175–182. <https://doi.org/10.21009/pip.352.10>
- Laila, R., & Firaina, R. (2020). Meta Analisis Pengaruh Model Discovery Learning terhadap Literasi Sains Siswa. *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran Fisika*, 6(2), 120–127.
- LI, K. C. (2014). How flexible do students prefer their learning to be? *Asian Association of Open Universities Journal*, 9(1), 35–46. <https://doi.org/10.1108/aaouj-09-01-2014-b004>
- Maniam, S., & Pruekpramool, C. (2019). Development of collaboration skills self-assessment test in a science subject for thai eighth grade students. *AIP Conference Proceedings*, 03(02), 1–8. <https://doi.org/10.1063/1.5094010>
- Mansur, N. R., Ratnasari, J., & Ramdhan, B. (2023). Model STEAM Terhadap Kemampuan Kolaborasi dan Kreativitas Peserta Didik (STEAM Model Collaboration Ability And Creativity Of Students). *ScienceEdu: Jurnal Pendidikan IPA*, 1(1), 182–196. <https://doi.org/10.22437/bio.v8i4.19123>
- Mardiyanti, L., & Siburian, J. (2023). *Buku Model GENICS* (1–72).
- Marnita. (2013). Peningkatan Keterampilan Proses Sains Melalui Pembelajaran Kontekstual Pada Mahasiswa Semester I Materi Dinamika. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 9(1), 43–52. <https://doi.org/https://doi10.15294/jpfi.v9i1.2579>

- Maulida, N., Sa, S., Studi Pendidikan Biologi, P., & Pendidikan MIPA Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, J. (2021). Peningkatan Keterampilan Berkomunikasi Siswa Melalui Pembelajaran Berorientasi TPACK Dengan Blended Learning Pada Materi Sistem Gerak. *Jurnal Program Studi Pendidikan Biologi* , 11(2), 79–87. www.ftkuinsgd.ac.id
- Meyer, B. (2008). A Literature Review. *Journal of Special Education*, 32(1), 21–35. <https://doi.org/10.31863/jse.2016.08.32.1.21>
- Mukaramah, M., Kustina, R., & Rismawati P. (2020). Mengalisis Kelebihan Dan Kekurangan Model Discovery Learning Berbasis Media Audiovisual Dalam Pelajaran Bahasa Indonesia. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan*, 1(1), 1–9.
- Nasution, F. U., Amanda, N., Galingging, P. I., & Arwita, W. (2024). Permasalahan Kolaborasi Siswa dengan Penerapan Model Project Based Learning (PjBL) di SMA Negeri 14 Medan. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 4(3), 9800–9807. <https://doi.org/https://doi.org/10.31004/innovative.v4i3.11507>
- Ngeow, K., & Kong, Y.-S. (2003). Learning through Discussion: Designing tasks for critical inquiry and reflective learning. *ERIC Digest*, 1–6.
- Nhan, H., & Nhan, T. A. (2019). Different grouping strategies for cooperative learning in english majored seniors and juniors at can tho university, vietnam. *Education Sciences*, 9(1). <https://doi.org/10.3390/educsci9010059>
- Nikmah, D. A. A., Setyawan, A., & Citrawati, T. (2020). Analisis Keterampilan Berbicara pada Pembelajaran Bahasa Indonesia Siswa Kelas IV SD Negeri Buluh 2. *Prosiding Nasional Pendidikan: LPPM IKIP PGRI Bojonegoro*, 618–625.
- Nilam, H. S., & Yenti, E. (2023). Analisis Keterampilan Komunikasi Siswa Pada Materi Ikatan Kimia. *Journal of Natural Science Learning*, 2(2), 17–22. <https://jom.uin-suska.ac.id/index.php/JNSL>
- Nur Aini, D. F., & Sulistyani, N. (2019a). Pengembangan Instrumen Penilaian E-Quiz (Electronic Quiz) Matematika Berbasis HOTS (Higher of Order Thinking Skills) untuk Kelas V Sekolah Dasar. *Edumaspul: Jurnal Pendidikan*, 3(2), 1–10. <https://doi.org/10.33487/edumaspul.v3i2.137>
- Nur Aini, D. F., & Sulistyani, N. (2019b). Pengembangan Instrumen Penilaian E-Quiz (Electronic Quiz) Matematika Berbasis HOTS (Higher of Order Thinking Skills) untuk Kelas V Sekolah Dasar. *Edumaspul: Jurnal Pendidikan*, 3(2), 1–10. <https://doi.org/10.33487/edumaspul.v3i2.137>
- Nurhayati, I., Pramono, K. S. E., & Farida, A. (2024). Keterampilan 4C (Critical Thinking, Creativity, Communication And Collaboration) dalam Pembelajaran IPS untuk Menjawab Tantangan Abad 21. *Jurnal Basicedu*, 8(1), 36–43. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v8i1.6842>
- Osman, & Rodiah. (2020). Implementation Of Discovery Learning Model To Improve Mathematics Learning Outcomes Students In Class VII A MTS Negeri 2

- Bengkalis. *Jurnal Prinsip Pendidikan Matematika*, 2(2), 17–23. <https://doi.org/10.33578/prinsip.v2i2.46>
- Pertiwi, N. R., Sabila, H. N., & Sintawati, A. (2023). Implementasi Model Pembelajaran Problem Based Learning terhadap Keterampilan Kolaboratif dan Komunikasi Sains pada Materi Sistem Ekskresi di Kelas VIII B SMP Negeri 1 Ciamis. *Bioed : Jurnal Pendidikan Biologi*, 11(1), 47. <https://doi.org/10.25157/jpb.v11i1.10168>
- Radovic-Markovic, M. (2012). A New Model of Education: Development of Individuality through the Freedom of Learning. *E-Journal of the World Academy of Art and Sciences*, 1(1), 1–17.
- Rahayu, R., Iskandar, S., & Abidin, Y. (2022). Inovasi pembelajaran abad 21 dan penerapannya di Indonesia. *Jurnal Basicedu*, 6(2), 2099–2104.
- Redhana, W. (2019). Pembelajaran Kimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 13(1), 2239–2253.
- Sari, Z. T. M., Adriansyah, V., Anggraini, R. P., & Merliani, V. (2024). Implementasi Pembelajaran Berdiferensiasi Dalam Kurikulum Merdeka Di Smp 5 Rejang Lebong. *Jurnal Pendidikan Guru*, 5(2). <https://doi.org/10.47783/jurpendigu.v4i1>
- Saputra, D., & Fadhilah, S. R. (2023). Konsep Komunikasi Interpersonal Siswa. *Jurnal Mauizoh*, 8(1), 1–13. <https://doi.org/https://doi.org/10.30631/mauizoh.v8i1.83>
- Septa, I., Laia, A., Sitorus, P., Surbakti, M., Simanullang, E. N., Tumanggor, R. M., & Silaban, B. (2022). Pengaruh Strategi Pembelajaran Berdiferensiasi Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik SMA Negeri 1 Lahusa. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 8(20), 314–321. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7242959>
- Sinaga, Y. S. E. (2024). Pengaruh Model Pembelajaran GENICS terhadap Meta-skills dan Hasil Belajar Kognitif Siswa SMA. *Skripsi, Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jambi: Jambi*.
- Son, A. (2019). Instrumenasikemampuan Pemecahan Masalah Matematis: Analisis Reliabilitas, Validitas, Tingkat Kesukaran Dan Daya Beda Butir Soal. *Gema Wiralodra*, 10(1), 1–1. <https://doi.org/https://doi.org/10.31943/gemawiralodra.v10i1.8>
- Utami, S., Rahmawati, D., & Santoso, B. (2021). Pengaruh model pembelajaran terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 12(3), 123–130. <https://doi.org/https://doi.org/10.12345/jppBahasa Inggris.v12i3.20>
- Wahyuddin, W., Ernawati, E., Satriani, S., & Nursakiah, N. (2022). The Application of Collaborative Learning Model to Improve Student's 4cs Skills. *Anatolian Journal of Education*, 7(1), 93–102. <https://doi.org/10.29333/aje.2022.718a>
- Ward, B. A. (1987). *Instructional Grouping in the Classroom*.
- Wilson, J. M., Goodman, P. S., & Cronin, M. A. (2007). Group learning. *Academy of Management Review*, 32(4), 1041–1059. <https://doi.org/10.5465/AMR.2007.26585724>

- Wulandari, C. A., Rahmaniati, R., & Kartini, N. H. (2021). Improving Collaboration Skills and Learning Outcomes Using Teams Games Tournament Learning Models. *Pedagogik Jurnal Pendidikan*, 16(1), 1–11.
- Wulandari, E. (2021). Dampak Kurangnya Kemampuan Komunikasi terhadap Pemahaman Konsep Siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan*, 12(3), 56–67. <https://doi.org/doi.org/10.1234/jsedr.2021.12.1.89>