

PENGARUH PENGGUNAAN PERAGAAN GERAK TERHADAP FREKUENSI MISKONSEPSI SISWA SMA PADA TOPIK KINEMATIKA GERAK

Novriyanti I. Katili¹, Asri Arbie², Supartin³

Universitas Negeri Gorontalo, Indonesia¹²³
katilinovriyanti@gmail.com*

Abstract: *The Effect of the Use of Motion Demonstrations on the Frequency of Misconceptions of High School Students on the Topic of Motion Kinematics.* This study aims to determine the effect of using motion demonstrations on the frequency of students' misconceptions in the topic of motion kinematics. The research employed an experimental method with a One Group Pretest-Posttest design. The population was class XI-Physics students at SMA Negeri 1 Telaga Biru in the 2024/2025 academic year. The sample consisted of three classes selected randomly, class XI Physics 6 as the experimental class, and classes XI Physics 1 and XI Physics 2 as replication classes. Data analysis involved descriptive statistics to characterize the data, and inferential statistics, including hypothesis testing and n-gain analysis. The results of the data analysis showed a significant decrease in the frequency of misconceptions after the application of motion demonstrations. The average frequency of student misconceptions decreased from 9.57 to 2.8 in the experimental class, from 8.17 to 2.3 in replication class 1, and from 5.87 to 1.1 in replication class 2, indicating a significant reduction. Hypothesis testing confirmed a significant difference in misconception frequency between the Pretest and Posttest across all three classes. The n-gain analysis revealed a high improvement in concept understanding, with values of 0.71 in the experimental class, 0.75 in replication class 1, and 0.72 in replication class 2.

Keywords: *misconception; motion demonstration; motion kinematics*

Abstrak: **Pengaruh Penggunaan Peragaan Gerak Terhadap Frekuensi Miskonsepsi Siswa SMA Pada Topik Kinematika Gerak.** Penelitian ini bertujuan untuk menentukan pengaruh penggunaan peragaan gerak terhadap frekuensi miskonsepsi siswa pada topik kinematika gerak. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen dengan desain *One Group Pretest-Posttest*. Populasi penelitian adalah siswa kelas XI-Fisika di SMA Negeri 1 Telaga Biru pada tahun ajaran 2024/2025. Sampel penelitian terdiri dari tiga kelas yang dipilih secara acak, yaitu kelas XI Fisika 6 sebagai kelas eksperimen, serta kelas XI-Fisika 1 dan XI-Fisika 2 sebagai kelas replikasi. Analisis data meliputi statistik deskriptif untuk menggambarkan karakteristik data, serta statistik inferensial, termasuk uji hipotesis dan analisis *n-gain*. Hasil analisis data menunjukkan penurunan frekuensi miskonsepsi yang signifikan setelah penerapan peragaan gerak. Rata-rata frekuensi miskonsepsi siswa menurun dari 9,57 menjadi 2,8 di kelas eksperimen, dari 8,17 menjadi 2,3 di kelas replikasi 1, dan dari 5,87 menjadi 1,1 di kelas replikasi 2. Uji

hipotesis mengkonfirmasi adanya perbedaan signifikan dalam frekuensi miskonsepsi antara *Pretest* dan *Posttest* di ketiga kelas. Analisis *n-gain* menunjukkan peningkatan pemahaman konsep yang tinggi, dengan nilai 0,71 di kelas eksperimen, 0,75 di kelas replikasi 1, dan 0,72 di kelas replikasi 2.

Kata kunci: kinematika gerak; miskonsepsi; peragaan gerak

PENDAHULUAN

Pendidikan adalah faktor utama dalam pengembangan potensi manusia. Pendidikan menentukan arah masa depan sebuah negara. Di Indonesia, berbagai upaya dilakukan untuk memperbaiki sistem pendidikan dan perangkatnya guna mendorong kemajuan dan perkembangan pendidikan sesuai dengan perkembangan ilmu dan teknologi (Kohar et al., 2017). Masa kini, khususnya pada era 2000-an, memperlihatkan perkembangan ilmu dan teknologi yang luar biasa cepat, terutama dalam ranah teknologi yang berkaitan dengan informasi dan cara berkomunikasi (Yuliati, 2017).

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi seharusnya diiringi dengan peningkatan pemahaman konsep pada siswa. Namun, data penelitian mengindikasikan bahwa siswa seringkali membawa serta pemahaman awal yang terbentuk dari pengalaman pribadi atau pengajaran formal ketika mereka tiba di kelas. Pemahaman awal ini, yang sering disebut sebagai prasangka, dapat berbeda secara signifikan dari pandangan ilmiah dan dalam kasus tersebut, disebut sebagai miskonsepsi. Kesalahan dalam menghubungkan konsep, yang dikenal sebagai miskonsepsi, dapat menyebabkan pembentukan ide dan konsep baru yang keliru dalam pikiran siswa (Respasari et al., 2022). Fenomena ini dapat terjadi dalam setiap proses belajar dan memiliki potensi untuk menghambat pencapaian akademik siswa (Kurniawan et al., 2022). Kesulitan siswa dalam belajar fisika seringkali menyebabkan rendahnya penguasaan konsep fisika dan memicu miskonsepsi karena mereka mencoba membangun pemahaman baru berdasarkan pengetahuan sebelumnya yang belum sepenuhnya akurat atau sesuai dengan konsep ilmiah yang benar (Mufarridah, 2017). Alat evaluasi yang tidak memadai atau tidak mempertimbangkan pemahaman konsep fisika

yang benar juga dapat menyebabkan miskonsepsi.

Berbagai penelitian telah dilakukan untuk mengidentifikasi dan mengatasi miskonsepsi dalam fisika, termasuk pada topik kinematika gerak (Safriana et al., 2023). Upaya untuk mengoreksi kesalahpahaman konseptual diharapkan dapat membantu siswa mengembangkan pemahaman yang lebih tepat dan mendalam tentang prinsip-prinsip fisika, serta menerapkan pengetahuan tersebut dalam situasi kehidupan nyata. Hal ini esensial untuk memajukan kemampuan berpikir analitis dan pemecahan masalah siswa (Hasan & Fitriya, 2021). Penelitian sebelumnya telah menunjukkan efektivitas berbagai strategi, seperti pengembangan perangkat pembelajaran berbasis inkuiri (Kohar et al., 2017) atau model kooperatif strategi konflik kognitif (Mufarridah, 2017), dalam mereduksi miskonsepsi. Namun, masih terdapat tantangan dalam menemukan metode pembelajaran yang secara konsisten efektif dan menarik untuk mengatasi kesalahpahaman konsep di kelas, khususnya pada topik kinematika gerak yang seringkali dianggap abstrak oleh siswa.

Meskipun model pembelajaran berbasis *inquiry based learning* telah terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep, integrasi spesifiknya dengan peragaan gerak sebagai alat utama untuk mereduksi miskonsepsi pada topik kinematika gerak secara komprehensif masih perlu dieksplorasi lebih lanjut. Penelitian ini mengisi kesenjangan tersebut dengan menguji secara empiris pengaruh penggunaan peragaan gerak yang dikombinasikan dengan model pembelajaran *inquiry based learning* terhadap frekuensi miskonsepsi siswa. Keunikan penelitian ini terletak pada penekanan keterlibatan langsung siswa dalam kegiatan praktikum peragaan gerak menggunakan alat sederhana, yang diharapkan dapat memberikan pengalaman konkret dan visual dalam memahami konsep kinematika.

Pendekatan ini diharapkan mampu memberikan kontribusi baru dalam strategi pengajaran fisika untuk meminimalkan miskonsepsi dan meningkatkan pemahaman konseptual.

Berdasarkan latar belakang masalah dan analisis kesenjangan penelitian sebelumnya, penelitian ini bertujuan untuk menentukan pengaruh penggunaan peragaan gerak terhadap frekuensi miskonsepsi siswa SMA pada topik kinematika gerak.

METODE

Tabel 1. Desain Penelitian *One Group Pretest- Posttest Design*

Kelas	Pretest	Treatment	Posttest
Eksperimen	O_1	X	O_2
Replikasi 1	O_1	X	O_2
Replikasi 2	O_1	X	O_2

Berdasarkan Tabel 1, X merupakan Perlakuan kelas eksperimen dan kelas replikasi berupa penggunaan peragaan gerak dalam pembelajaran untuk mengurangi miskonsepsi pada siswa. O_1 adalah *Pretest* yang dilaksanakan kepada kelas eksperimen dan kelas replikasi sebelum perlakuan. O_2 adalah *Posttest* yang dilaksanakan untuk kelas eksperimen dan kelas replikasi setelah perlakuan.

Peragaan gerak dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan demonstrasi berupa peragaan langsung di depan kelas untuk menunjukkan konsep kinematika gerak. Dengan berbantuan alat sederhana berupa meteran, tepung dan stopwatch. Peragaan dilakukan oleh peneliti. Siswa tidak hanya menonton, tetapi terlibat langsung dalam kegiatan praktikum, seperti mencatat data, mengamati hasil percobaan, dan berdiskusi dalam kelompok.

Peragaan gerak disesuaikan dengan kebutuhan siswa terhadap konsep-konsepnya sebagai berikut : 1) Benda yang ditinjau gerakannya dimodelkan oleh seorang siswa yang menerangkan gerakan yang diminta . 2) Jalan yang dilewati siswa yang memeragakan gerak dipandang sebagai lintasan gerak. 3) Arah tatapan siswa yang diminta memeragakan gerak menunjukkan arah gerak benda. 4) Satu orang siswa ditetapkan sebagai titik pangkal koordinat.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen. Dilakukan di SMA Negeri 1 Telaga Biru dari Agustus hingga Oktober pada semester ganjil tahun ajaran 2024/2025. Desain penelitian yang digunakan adalah *One Group Pretest- Posttest Design*. Desain ini melibatkan tes awal (*Pretest*) sebelum perlakuan diberikan, dan tes akhir (*Posttest*) setelah perlakuan diberikan. Penelitian ini di terapkan pada tiga kelas, yaitu satu kelas eksperimen dan dua kelas replikasi. Desain ini dapat dilihat pada tabel 1.

Penelitian ini melibatkan seluruh siswa kelas XI sebagai populasi, yang terdiri dari tiga kelas yaitu XI-1, XI-2, dan XI-6. Dalam penelitian ini, teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah teknik total *sampling*. Variabel-variabel dalam penelitian ini adalah variabel eksperimen dan variabel respon. Variabel eksperimen merupakan Pembelajaran topik kinematika gerak menggunakan peragaan gerak, sedangkan Variabel respon merupakan Frekuensi Miskonsepsi Siswa pada topik kinematika gerak.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes. Tes ini dibentuk dalam format pilihan ganda tiga tingkat (*Three-Tier Test Multiple Choice*), dengan komponen-komponen berikut: pertanyaan dan pilihan jawaban, justifikasi untuk pilihan jawaban, dan penilaian tingkat keyakinan siswa.

Peneliti menggunakan dan mengubah metode analisis kombinasi jawaban untuk menganalisis miskonsepsi siswa dalam penelitian ini (Safriana *et al.*, 2023) seperti pada tabel 2.

Tabel 2. Kemungkinan Respon Three-Tier Test

Tingkat pertama	Tingkat Kedua	Tingkat Ketiga	Kategori
Benar	Benar	Yakin	Paham Konsep
Benar	Salah	Yakin	Miskonsepsi (false positive)
Salah	Benar	Yakin	Miskonsepsi (false negative)
Salah	Salah	Yakin	Miskonsepsi
Benar	Benar	Tidak Yakin	Tebakan beruntung, kurangnya kepercayaan diri.
Benar	Salah	Tidak Yakin	Tidak Paham Konsep
Salah	Benar	Tidak Yakin	Tidak Paham Konsep
Salah	Salah	Tidak Yakin	Tidak Paham Konsep

Analisis Validasi Perangkat Pembelajaran

Pada penelitian ini validasi perangkat pembelajaran menggunakan pendapat ahli (*judgment expert*). Adapun perangkat pembelajaran yang divalidasi meliputi Modul ajar, Bahan ajar, dan LKPD. Validasi perangkat digunakan untuk menyempurnakan perangkat yang telah dibuat oleh peneliti berdasarkan saran-saran dari validator. Validitas perangkat pembelajaran ini dinilai oleh para ahli dengan menyediakan lembar instrumen validasi perangkat. Setelah mendapat penilaian dari kedua validator dan melalui beberapa kali revisi berdasarkan saran dan masukan, skor-skoranya kemudian dihitung dengan menggunakan rumus tertentu. Menurut Widyoko (2012), rumus yang digunakan untuk kevalidan dan validasi perangkat pembelajaran adalah

$$PPV = \frac{\sum JTSV}{\sum JTS} \times 100\%$$

dengan :

PPV : Presentasi Penilaian Validator

$\sum JTV$: Jumlah total skor validator

$\sum JST$: Jumlah Total skor tertinggi

Setelah hasil presentasi dari validasi perangkat pembelajaran dihitung, langkah selanjutnya adalah mengevaluasi kelayakan

dengan menggunakan kriteria yang terdapat pada tabel 3.

Tabel 3. Kriteria Kevalidan

Kriteria Skor (%)	Kategori
81 - 100	Sangat valid
61 - 80	Valid
41 - 60	Cukup
40 - 21	Kurang valid
0 - 20	Sangat kurang valid

(Riduwan, 2013)

Reliabilitas Tes dan Validitas Item Tes

Uji reliabilitas tes (Matriks skor postest hasil belajar) dengan menggunakan rumus *Kuder Richardshon* sebagai teknik pengujian reliabilitas didasarkan pada skor di dalam instrumen tes yang digunakan dalam penelitian three tier multiple choice. Adapun rumus *Kuder Richardshon* menurut Sugiyono (2015), sebagai berikut:

$$r_i = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[\frac{S_t^2 - \sum p_i - q_i}{S_t^2} \right]$$

dengan :

r_i : Jumlah item dalam instrumen

k : Jumlah butir soal

p_i : Proporsi banyaknya subjek yang menjawab pada item 1

q_i : $1 - p_i$

S_t^2 : varian skor total

Setelah koefisien reliabilitas tes diperoleh, selanjutnya akan dilihat kelayakan menggunakan kriteria yang terdapat pada tabel 4.

Tabel 4. Kriteria Kualifikasi Reliabilitas Instrumen

Kriteria	Kualifikasi
$0,8 < r_{tt} \leq 1$	Reliabilitas tes sangat tinggi
$0,6 < r_{tt} \leq 0,8$	Reliabilitas tes tinggi
$0,4 < r_{tt} \leq 0,6$	Reliabilitas tes cukup
$0,2 < r_{tt} \leq 0,4$	Reliabilitas tes rendah
$0,0 < r_{tt} \leq 0,2$	Reliabilitas tes sangat rendah

Berdasarkan persamaan tersebut dan proses perhitungan yang telah diperoleh nilai koefisien reliabilitas sebesar 0,504, sehingga sesuai tabel 4, tes yang dikembangkan tergolong cukup reliabel.

Teknik Analisis Data

Penelitian ini menggunakan metode statistik inferensial, juga dikenal sebagai statistik probabilitas. Sugiyono (2017) menyatakan bahwa teknik statistik inferensial digunakan untuk memeriksa data sampel dan hasilnya berlaku untuk populasi. Data yang terkumpul dari kelas eksperimen dan kelas replikasi akan diproses dan dianalisis untuk menunjukkan pengaruh penggunaan peragaan gerak terhadap frekuensi miskonsepsi siswa SMA pada topik kinematika gerak. Maka dari itu peneliti menggunakan dua analisis

Uji Hipotesis

Pengujian hipotesis menggunakan pengujian proporsi π . Pengujian hipotesis menggunakan teknik uji dua proporsi dengan uji satu pihak. Uji statistik yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji z yang dirumuskan sebagai berikut:

$$\frac{\left(\frac{x_1}{n_1}\right) - \left(\frac{x_2}{n_2}\right)}{\sqrt{pq \left\{ \left(\frac{1}{n_1}\right) + \left(\frac{1}{n_2}\right) \right\}}}$$

dengan :

- x_1 : Frekuensi miskonsepsi *Posttest* kelas eksperimen/kelas replikasi 1 dan 2
- x_2 : Frekuensi miskonsepsi *Pretest* kelas eksperimen/kelas replikasi 1 dan 2

- n_1 : Jumlah sampel *Posttest* kelas eksperimen/kelas replikasi 1 dan 2
 - n_2 : Jumlah sampel *Pretest* kelas eksperimen/kelas replikasi 1 dan 2
 - p : Frekuensi gagal dari sampel *Pretest* dan *posstest* kelas eksperimen/kelas replikasi
 - q : Frekuensi gagal dari sampel *Pretest* dan *posstest* kelas eksperimen/kelas replikasi
- Kriteria hipotesis statistik yang digunakan adalah tolak H_0 apabila $z \leq -z_{0,5-\alpha}$ dan terima H_0 apabila $z > -z_{0,5-\alpha}$ dengan $z_{0,5-\alpha}$ yang diperoleh dari daftar Normal Baku (terlampir) untuk $\alpha = 0,05$ adalah 1,64 (Sudjana, 2005).

Analisis *n-gain*

Analisis ini bertujuan untuk mengkategorikan tingkat pemahaman konsep yang diterapkan dalam instrumen penelitian. Untuk mengetahui peningkatan nilai *n-gain* yang diperoleh, penelitian ini menggunakan analisis *single student normalized gain*, *the course avarage gain* dan *n-gain* per indikator. Nilai *n-gain* dilihat dari sebelum dan setelah pembelajaran, peningkatan pemahaman yang signifikan dari siswa. Analisis *n-gain* dapat dilihat dengan rumus:

$$\langle g \rangle = \frac{\% \text{ Gain}}{\% \text{ Gain}_{max}} = \frac{\%_{posstest} - \%_{pretest}}{100 - \%_{pretest}}$$

dengan :

- Gain : *Single student normalized gain* kelas eksperimen/kelas replikasi 1 dan 2
- $\% \text{ Gain}$: Rata-rata skor hasil *posstest* kelas eksperimen/kelas replikasi 1 dan 2
- $\% \text{ Gain}$: Rata-rata skor hasil *Pretest* kelas eksperimen/kelas replikasi 1 dan 2

Sedangkan *the course average normalized gain*, g_{ave} dihitung dengan rumus:

$$g_{ave} = \frac{\sum_{i=1}^N \langle g \rangle_i}{N}$$

dengan N adalah jumlah siswa (Hake, 1998).

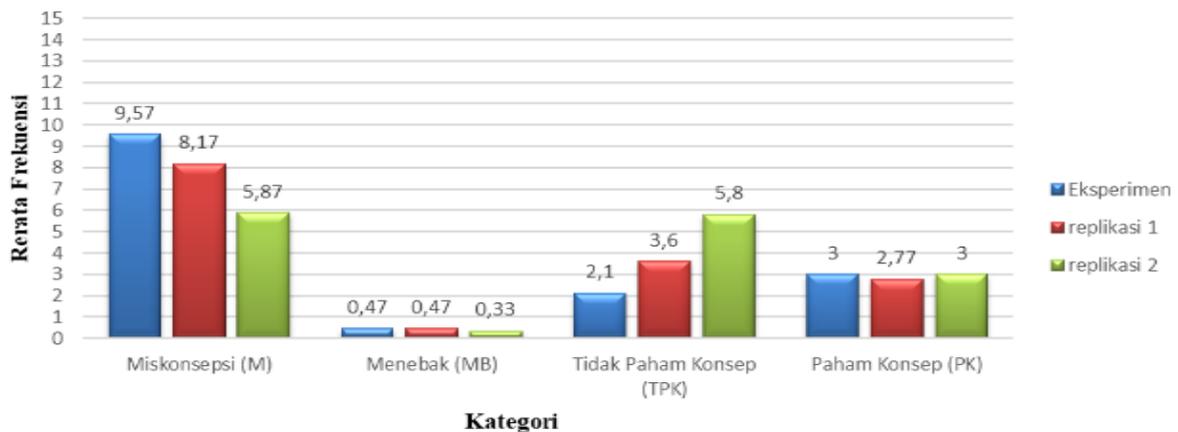
Kategori perolehan nilai gain dapat ditentukan berdasarkan kriteria pengelompokan *gain* oleh Hake (1998), yang dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Kategori nilai gain

Indeks Gain	Kriteria
$g > 0,70$	Tinggi
$0,30 < g < 0,70$	Sedang
$g < 0,30$	Rendah

HASIL

Hasil identifikasi Miskonsepsi



Gambar 1. Frekuensi status konsepsi siswa hasil *Pretest*

Pada Gambar 1, terlihat bahwa frekuensi status konsepsi siswa pada hasil *Pretest* menunjukkan masih tingginya tingkat

miskonsepsi, karena belum diterapkan perlakuan berupa penggunaan peragaan gerak dalam pembelajaran fisika pada topik kinematika gerak.



Gambar 2. Frekuensi status konsepsi siswa hasil *posttest*

Pada Gambar 2, terlihat bahwa setelah diterapkannya perlakuan menggunakan peragaan gerak dalam pembelajaran fisika pada topik kinematika gerak, frekuensi miskonsepsi siswa mengalami penurunan. Untuk memberikan

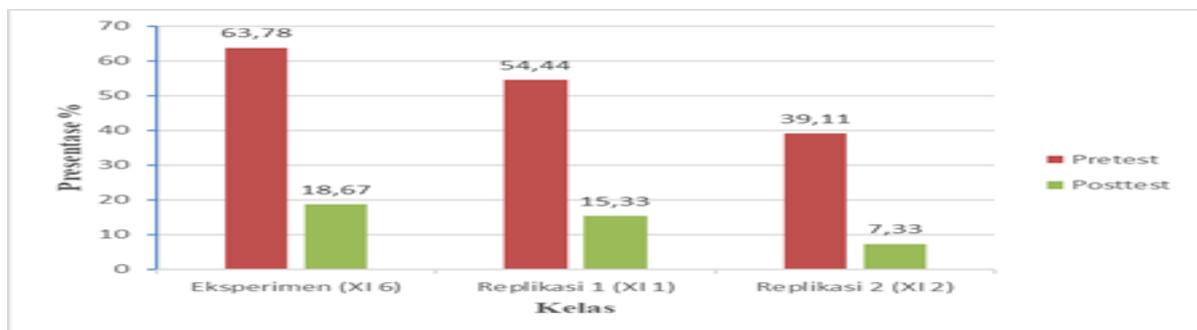
gambaran yang lebih jelas mengenai perubahan pemahaman konsep siswa, rerata nilai *pretest* dan *posttest* pada ketiga kelas disajikan dalam Tabel 6.

Tabel. 6 Hasil rata-rata *Pretest-posttest*

Kelas/Sampel	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
Eksperimen (XI 6)	20,00	76,22
Replikasi 1 (XI 1)	18,44	79,33
Replikasi 2 (XI 2)	20,00	77,11

Tabel 6 menyajikan hasil rata-rata *Pretest* dan *Posttest* untuk ketiga kelas. Ketiga kelas mengalami peningkatan yang signifikan dan *Pretest* ke *Posttest*, yang menunjukkan bahwa pembelajaran yang diterapkan efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa.

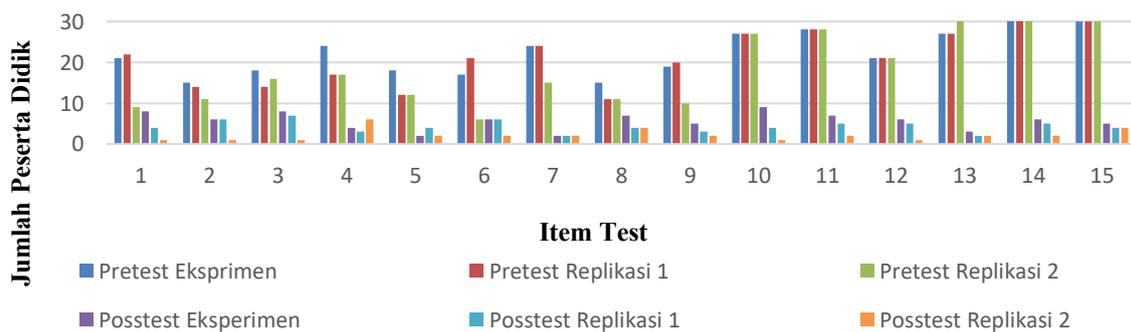
Replikasi 1 menunjukkan peningkatan paling tinggi, meskipun nilai awalnya lebih rendah dibanding dua kelas lainnya. Ini menjadi dasar bahwa model pembelajaran yang digunakan dapat diandalkan dan konsisten hasilnya di berbagai kelas.



Gambar 3. Persentase Perubahan Miskonsepsi

Analisis pada Gambar 3 menunjukkan penurunan miskonsepsi yang signifikan setelah pembelajaran, dengan pengurangan lebih dari 30% pada semua kelas. Hal ini mengindikasikan bahwa metode pembelajaran yang digunakan

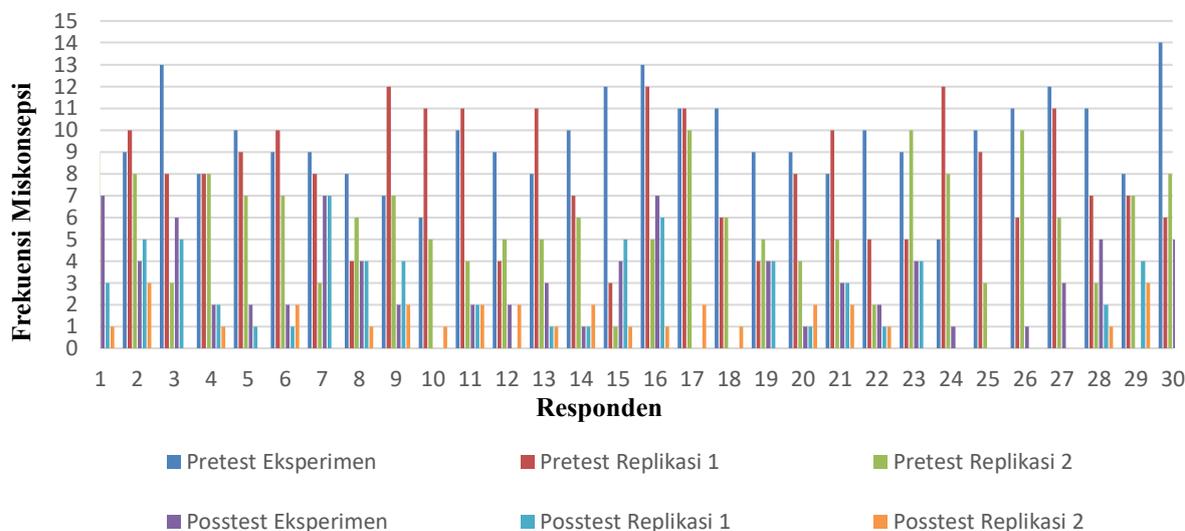
sangat efektif dalam mengatasi miskonsepsi siswa. Kelas eksperimen mengalami penurunan miskonsepsi tertinggi secara mutlak, tetapi secara persentase penurunan relatif cukup seimbang di semua kelas.



Gambar 4. Jumlah siswa yang mengalami miskonsepsi kelas eksperimen/kelas replikasi per item test

Pada Gambar 4, terlihat bahwa jumlah siswa yang mengalami miskonsepsi pada setiap item soal untuk kelas eksperimen dan kelas

replikasi mengalami penurunan setelah diterapkannya peragaan gerak dalam pembelajaran fisika pada topik kinematika gerak.



Gambar 5. Penurunan miskonsepsi pada *Pretest* dan *posstest* setiap responden

Pada Gambar 5, terlihat bahwa penggunaan peragaan gerak dalam pembelajaran fisika pada topik kinematika gerak berhasil mengurangi frekuensi miskonsepsi pada setiap siswa. Pada kelas eksperimen, replikasi 1 dan replikasi 2 yang menerapkan metode yang sama, frekuensi miskonsepsi tiap siswa tidak

menunjukkan perbedaan signifikan antara ketiga kelas sampel.

Pengujian Hipotesis

Pengujian hipotesis bertujuan untuk mengetahui terdapat perbedaan nyata antara kedua daerah terdapat pengurangan frekuensi miskonsepsi siswa. Untuk hasil uji hipotesis statistik yang diperoleh disajikan pada tabel 7.

Tabel 7. Analisis Uji Hipotesis

Kelas	Uji z : Menguji kesamaan dua proporsi : uji satu pihak		Keterangan
	z	z ($\alpha = 0,05$)	
Eksperimen	-2,25	-1,64	H_0 ditolak
Replikasi 1	-2,18	-1,64	H_0 ditolak
Replikasi 2	-1,98	-1,64	H_0 ditolak

Angka z yang diperoleh dari daftar Normal Baku (terlampir) untuk $\alpha = 0,05$ berdasarkan nilai pada tabel 7 untuk kelas eksperimen, replikasi 1 dan replikasi 2 diperoleh harga z lebih kecil dari harga $z \geq -1,64$. Dengan demikian, H_0 ditolak dan H_1 diterima. Secara statistik, ini menunjukkan bahwa frekuensi miskonsepsi sebelum perlakuan lebih tinggi dibandingkan setelah perlakuan. Dengan kata lain, frekuensi miskonsepsi setelah pembelajaran lebih rendah dari pada sebelum pembelajaran. Hal ini mengindikasikan bahwa pembelajaran yang menggunakan peragaan gerak efektif dalam

mereduksi frekuensi miskonsepsi siswa pada topik kinematika gerak.

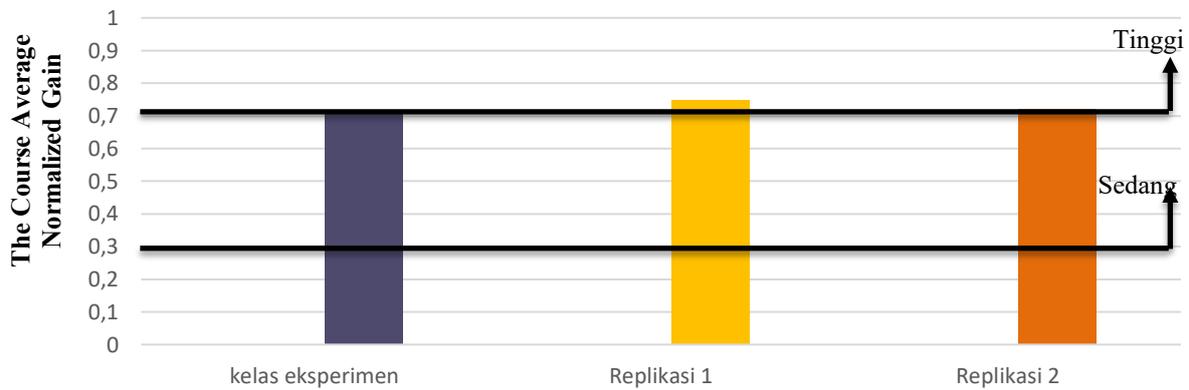
Hasil uji hipotesis ini secara tegas memberikan bukti empiris yang kuat bahwa intervensi pembelajaran dengan peragaan gerak berhasil secara signifikan dalam mereduksi miskonsepsi. Nilai z hitung yang konsisten lebih kecil dari nilai kritis -1,64 di ketiga kelas (-2.25 untuk eksperimen, -2.18 untuk replikasi 1, dan -1.98 untuk replikasi 2) menegaskan bahwa efek yang diamati bukanlah karena kebetulan, melainkan hasil dari penerapan metode pembelajaran. Konsistensi hasil di kelas replikasi ini juga menunjukkan bahwa efektivitas

peragaan gerak dalam mengatasi miskonsepsi memiliki tingkat *robustness* yang tinggi; artinya, hasilnya kuat dan stabil serta dapat diandalkan pada berbagai kelompok siswa dengan karakteristik yang serupa. Implikasi dari temuan ini adalah bahwa peragaan gerak menyediakan pengalaman belajar konkret yang membantu menjembatani pemahaman intuitif siswa dengan konsep fisika yang benar, sehingga secara efektif memperbaiki miskonsepsi. Keberhasilan yang

terbukti secara statistik ini memberikan dasar kuat untuk merekomendasikan peragaan gerak sebagai strategi pedagogis yang efektif dalam pembelajaran fisika, khususnya untuk topik-topik yang sering memicu miskonsepsi seperti kinematika gerak.

Analisis *N-gain*

N-gain per kelas

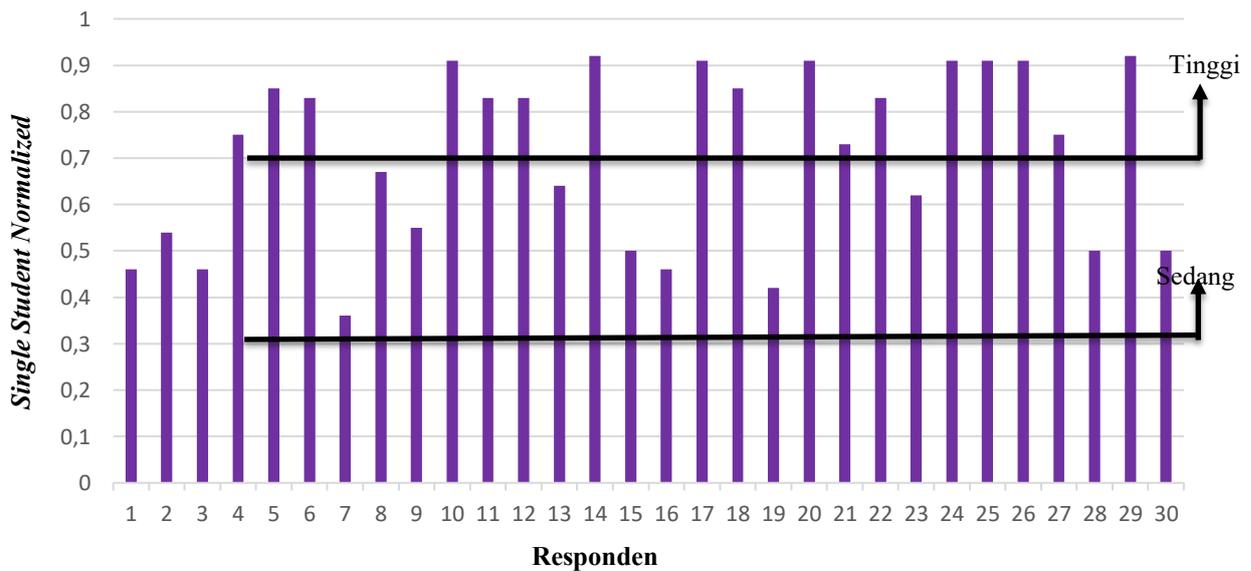


Gambar 6. *The course average normalized gain* kelas eksperimen dan kelas replikasi

Pada gambar 6, menunjukkan ada pengaruh yang signifikan pada kelas eksperimen, kelas replikasi 1, dan kelas replikasi 2 dari

perlakuan berupa menggunakan peragaan gerak dalam pembelajaran fisika pada topik kinematika gerak.

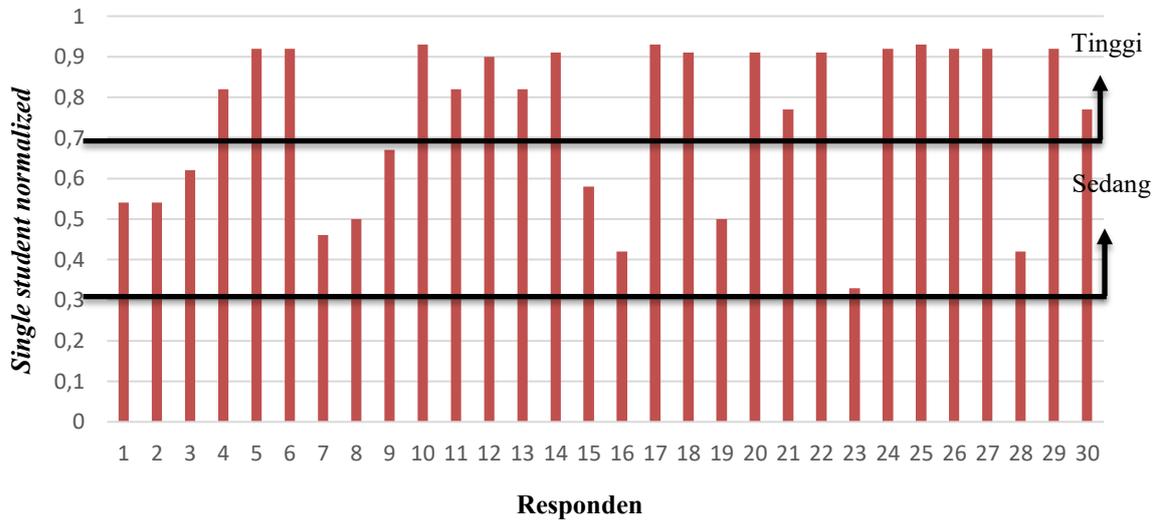
Analisis *single student normalized gain*



Gambar 7. *Single student normalized gain* kelas eksperimen

Berdasarkan gambar 7, pada kelas eksperimen, terdapat 17 responden yang mengalami peningkatan dalam kategori tinggi, sementara 13 responden lainnya mengalami peningkatan pemahaman konsep dalam kategori

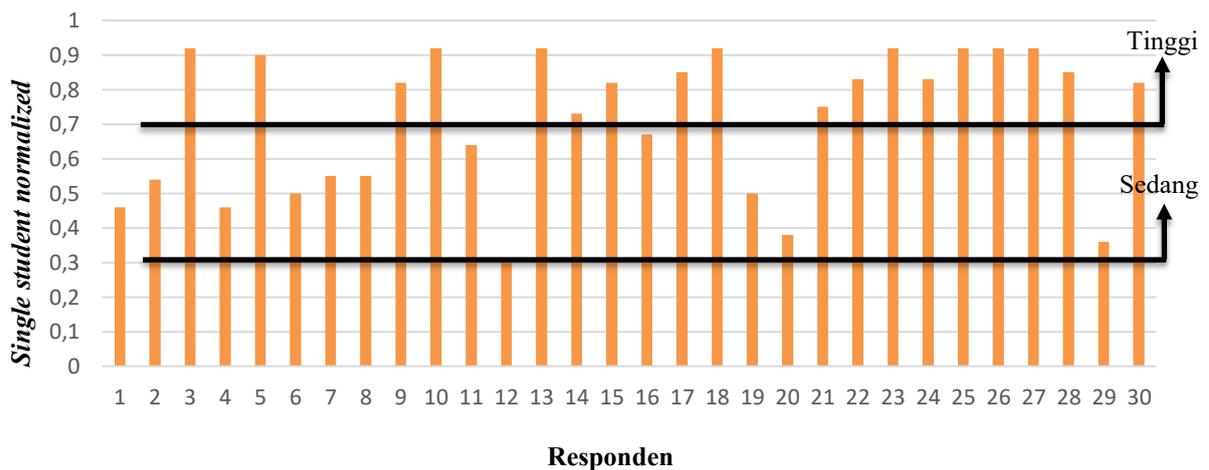
sedang. Konsepsi setiap siswa secara kuantitatif pada kelas eksperimen setelah diberikan perlakuan berupa penggunaan peragaan gerak dalam pembelajaran fisika pada topik kinematika gerak meningkat rentang sedang dan tinggi.



Gambar 8. Single student normalized gain kelas replikasi 1

Pada Gambar 8, terlihat bahwa pada kelas replikasi 1 terdapat 19 responden yang mengalami peningkatan pemahaman konsep dalam kategori tinggi, sementara 11 responden lainnya menunjukkan pemahaman konsep dalam kategori sedang. Setiap siswa secara kuantitatif

pada kelas replikasi 1 tersebut diberi perlakuan berupa penggunaan peragaan gerak dibarengi dengan model pembelajaran *inquiry based learning* dalam pembelajaran fisika pada topik kinematika gerak.



Gambar 9. Single student normalized gain kelas replikasi 2

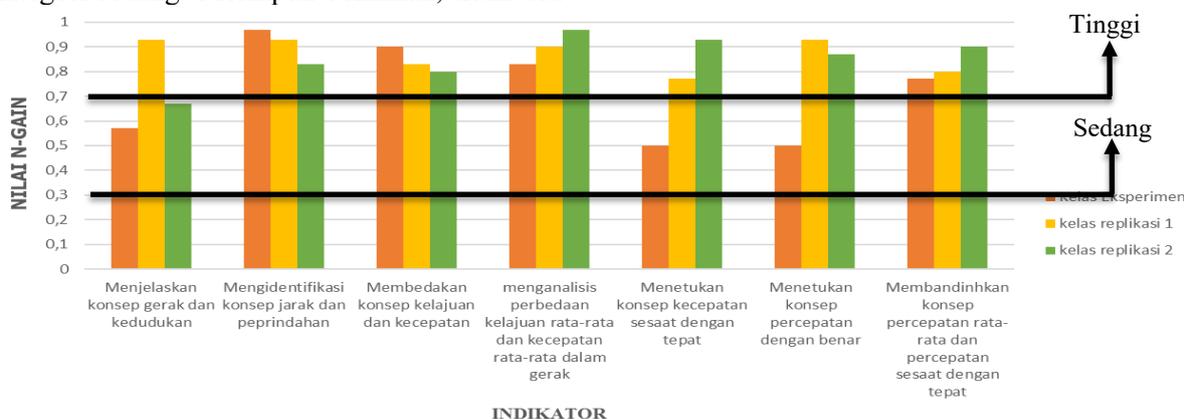
Pada Gambar 9, terlihat bahwa pada kelas replikasi 2 terdapat 18 responden yang mengalami peningkatan pemahaman konsep dalam kategori tinggi, sedangkan 12 responden

lainnya menunjukkan peningkatan pemahaman konsep dalam kategori sedang. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan peragaan gerak secara konsisten efektif dalam

meningkatkan pemahaman konsep pada sebagian besar siswa, dengan persentase siswa dalam kategori tinggi mencapai 60% (18 dari 30 siswa) dan 40% (12 dari 30 siswa) dalam kategori sedang. Meskipun demikian, tidak ada

siswa yang berada dalam kategori rendah, menegaskan efektivitas metode pembelajaran yang diterapkan.

Analisis *n-gain* per indikator



Gambar 10. Analisis *n-gain* per indikator

Pada Gambar 10, menunjukkan bahwa telah terjadi peningkatan pemahaman konsep setiap indikator secara kuantitatif pada setiap kelas setelah diberi perlakuan berupa penggunaan peragaan gerak dalam pembelajaran fisika pada topik kinematika gerak.

PEMBAHASAN

Bagian ini menyajikan analisis temuan penelitian mengenai penerapan peragaan gerak yang dikombinasikan dengan model pembelajaran *inquiry based learning* dalam konteks pembelajaran fisika. Fokusnya adalah untuk menganalisis frekuensi miskonsepsi siswa kelas XI (fase F) SMA Negeri 1 Telaga Biru pada topik kinematika gerak. Penelitian ini menggunakan tiga kelas, yaitu satu kelas eksperimen dan dua kelas replikasi. Replikasi adalah pengulangan suatu eksperimen yang bertujuan untuk meningkatkan keandalan dan validitas hasil penelitian, memastikan bahwa hasil yang diperoleh bukan merupakan kebetulan semata, melihat konsistensi hasil penelitian, serta memperkuat bukti ilmiah (Nupura, Mursalin, & Arbie, 2021).

Penelitian ini dirancang untuk menyelidiki pengaruh penggunaan peragaan gerak terhadap frekuensi miskonsepsi di kalangan siswa SMA dalam konteks pembelajaran kinematika gerak.

Untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa, peneliti memberikan tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*) menggunakan instrumen tes diagnostik tiga tingkat kepada ketiga kelompok sampel terpilih pada topik kinematika gerak, dengan peragaan gerak sebelum dan sesudah intervensi.

Hasil *pretest* menunjukkan frekuensi miskonsepsi yang tinggi di antara siswa dibandingkan dengan mereka yang berada dalam kategori menebak, serta mereka yang tidak menunjukkan pemahaman dan mereka yang memiliki pemahaman yang benar, baik di kelas eksperimen maupun kelas replikasi. Hal ini sejalan dengan temuan pada Gambar 1 yang menunjukkan tingginya rerata frekuensi miskonsepsi di ketiga kelas sebelum perlakuan. Tingginya miskonsepsi awal ini mengindikasikan bahwa siswa membawa pemahaman awal yang tidak sesuai dengan konsep ilmiah, yang merupakan tantangan umum dalam pembelajaran fisika (Maison et al., 2022). Studi lain juga mengkonfirmasi adanya tingkat miskonsepsi yang tinggi pada materi fisika di tingkat SMP (Muawanah et al., 2025) dan pada topik gaya gesek (Respasari et al., 2022). Miskonsepsi sering terjadi karena siswa mencoba membangun pemahaman baru berdasarkan pengetahuan sebelumnya yang belum sepenuhnya akurat atau sesuai dengan

konsep ilmiah yang benar (Mufarridah, 2017). Kondisi ini menekankan urgensi intervensi pembelajaran yang efektif untuk mendorong perubahan konseptual.

Hasil *posttest* mengungkapkan perbedaan yang nyata dalam penguasaan konsep, yang menyoroti penurunan frekuensi miskonsepsi di semua kelas setelah intervensi. Rerata frekuensi miskonsepsi siswa menurun signifikan dari 9,57 menjadi 2,8 di kelas eksperimen, dari 8,17 menjadi 2,3 di kelas replikasi 1, dan dari 5,87 menjadi 1,1 di kelas replikasi 2. Penurunan ini juga tercermin dalam persentase perubahan miskonsepsi di Gambar 3, di mana pengurangan lebih dari 30% terjadi di semua kelas. Penurunan konsisten di ketiga kelas replikasi ini mengindikasikan bahwa metode pembelajaran yang digunakan sangat efektif dan reliabel dalam mengatasi miskonsepsi siswa pada topik kinematika gerak. Ini sejalan dengan penelitian yang menunjukkan bahwa intervensi pembelajaran yang terstruktur, seperti model kooperatif strategi konflik kognitif, efektif dalam mereduksi miskonsepsi kinematika (Mufarridah, 2017). Model pembelajaran konstruktivisme juga terbukti efektif mengurangi miskonsepsi pada materi gerak lurus (Siregar et al., 2024).

Uji hipotesis (Tabel 7) mengkonfirmasi adanya perbedaan yang signifikan dalam frekuensi miskonsepsi antara *pretest* dan *posttest* di ketiga kelas. Hasil uji-z yang lebih kecil dari -1.64 (H_0 ditolak dan H_1 diterima) secara statistik membuktikan bahwa frekuensi miskonsepsi setelah perlakuan secara signifikan lebih rendah daripada sebelum pembelajaran. Ini secara tegas menunjukkan bahwa pembelajaran yang menggunakan peragaan gerak efektif dalam mereduksi frekuensi miskonsepsi siswa pada topik kinematika gerak. Efektivitas peragaan gerak ini didukung oleh kemampuannya membantu siswa memahami konsep secara lebih konkret dan visual. Media visual, termasuk demonstrasi, sangat berperan dalam mengilustrasikan konsep abstrak fisika dan memfasilitasi pemahaman. Penggunaan alat peraga fisik terbukti memiliki pengaruh positif terhadap pemahaman konsep fisika (Suarti et al., 2024), menegaskan bahwa peragaan gerak langsung memberikan pengalaman belajar yang signifikan. Keterlibatan langsung siswa dalam

praktikum, seperti mencatat data dan berdiskusi, juga berkontribusi pada peningkatan pemahaman konsep karena mendorong pembelajaran aktif dan konstruksi pengetahuan sendiri (Junaedi, 2019). Pendekatan pembelajaran seperti *blended learning* yang menggunakan lembar kerja berbasis simulasi juga telah terbukti meningkatkan pemahaman konsep siswa (Pranata & Seprianto, 2023), yang menunjukkan pentingnya kombinasi berbagai media dan aktivitas untuk pembelajaran yang efektif. Penerapan model konstruktivisme melalui eksperimen dan demonstrasi secara efektif membantu siswa dalam membangun pemahaman konseptual yang lebih kokoh.

Analisis *n-gain* menunjukkan bahwa konsepsi siswa dalam topik kinematika gerak terkoreksi secara signifikan, baik secara individual maupun secara klasikal. Besarnya pengaruh penggunaan peragaan gerak juga tercermin dari skor *n-gain* yang tinggi, yaitu 0,71 untuk kelas eksperimen, 0,75 untuk kelas replikasi 1, dan 0,72 untuk kelas replikasi 2. Nilai *n-gain* ini semuanya menunjukkan kategori tinggi berdasarkan kriteria Hake (1998), menegaskan adanya peningkatan pemahaman konsep yang signifikan di ketiga kelas. Konsistensi hasil *n-gain* yang tinggi di kelas eksperimen dan kelas replikasi (Gambar 6, Gambar 7, Gambar 8, Gambar 9) memperkuat keandalan metode pembelajaran ini. Meskipun kelas replikasi 2 memiliki nilai *n-gain* sedikit lebih rendah dari replikasi 1, penurunan miskonsepsi absolutnya (5,87 menjadi 1,1) adalah yang terbesar, menunjukkan efektivitas metode yang luar biasa pada kelompok dengan tingkat miskonsepsi awal yang bervariasi. Penurunan miskonsepsi pada setiap indikator (*n-gain* per indikator, Gambar 10) lebih lanjut mendukung efektivitas peragaan gerak dalam membantu siswa membangun konsepsi ilmiah yang benar di seluruh cakupan materi. Ini mengindikasikan bahwa peragaan gerak dengan pendekatan *inquiry* tidak hanya mengurangi miskonsepsi secara keseluruhan tetapi juga pada aspek-aspek konsep yang lebih spesifik.

Temuan penelitian ini menunjukkan kebaruan dan kontribusi signifikan dalam upaya mengatasi miskonsepsi kinematika gerak. Meskipun banyak studi telah menguji berbagai

intervensi, penelitian ini secara khusus mengonfirmasi efektivitas sinergis dari peragaan gerak yang terintegrasi dengan model *inquiry based learning* dalam mereduksi frekuensi miskonsepsi secara konsisten pada populasi yang direplikasi. Kombinasi ini memungkinkan siswa tidak hanya mengamati fenomena fisik secara konkret, tetapi juga secara aktif membangun pemahaman mereka melalui proses investigasi, diskusi, dan refleksi, yang sangat krusial dalam mengatasi miskonsepsi yang mengakar. Pendekatan pembelajaran aktif, seperti yang diterapkan melalui peragaan gerak dan inkuiri, terbukti lebih bermanfaat untuk pembelajaran konseptual fisika dibandingkan metode pasif (Sundstrom et al., 2025). Hasil yang konsisten di ketiga kelas replikasi memberikan bukti empiris yang kuat tentang generalisabilitas dan reliabilitas metode ini di konteks serupa, menjadikannya solusi yang menjanjikan untuk tantangan miskonsepsi dalam pembelajaran fisika. Bahkan, teknologi *augmented reality* yang memanfaatkan visualisasi juga menunjukkan potensi besar dalam pengajaran fisika (Vidak et al., 2024), yang semakin menekankan pentingnya elemen visual dalam pembelajaran efektif.

Implikasi teoretis dari penelitian ini adalah bahwa pembelajaran yang menekankan pengalaman langsung, representasi multi-aspek, dan konstruksi pengetahuan aktif, seperti melalui peragaan gerak dalam konteks inkuiri, sangat efektif dalam memfasilitasi *conceptual change* pada topik-topik fisika yang menantang. Hal ini mendukung teori belajar konstruktivistik yang menyatakan bahwa siswa membangun pengetahuannya sendiri melalui interaksi dengan lingkungan. Secara praktis, hasil ini memberikan rekomendasi kuat bagi guru fisika untuk mengimplementasikan peragaan gerak yang disertai pendekatan inkuiri sebagai strategi utama dalam mengurangi miskonsepsi, khususnya pada topik kinematika gerak. Implementasi ini dapat memanfaatkan alat sederhana dan tidak selalu membutuhkan fasilitas laboratorium yang canggih, sehingga lebih aplikatif di berbagai setting sekolah.

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis data yang telah disajikan, terbukti bahwa terdapat pengaruh signifikan dalam mengurangi kesalahan konsep di antara siswa kelas XI Fisika di SMA Negeri 1 Telaga Biru. Penelitian ini menunjukkan bahwa frekuensi miskonsepsi siswa pada topik kinematika gerak setelah pembelajaran menggunakan peragaan gerak yang didukung oleh model pembelajaran berbasis *inquiry based learning*, secara konsisten lebih rendah dibandingkan dengan frekuensi miskonsepsi sebelum pembelajaran di kelas eksperimen, replikasi 1, dan replikasi 2. Tingkat miskonsepsi siswa mengalami penurunan signifikan, dengan frekuensi miskonsepsi akhir mencapai 2,8 untuk kelas eksperimen, 2,8 untuk kelas replikasi 1, dan 1,1 untuk kelas replikasi 2, dari nilai awal masing-masing 9,57, 8,17, dan 5,87. Besarnya pengaruh penggunaan peragaan gerak juga tercermin dari skor *n-gain* yang tinggi, yaitu 0,71 untuk kelas eksperimen, 0,75 untuk kelas replikasi 1, dan 0,72 untuk kelas replikasi 2, yang semuanya menunjukkan kategori *n-gain* tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*, 66(1), 64–74. <https://doi.org/10.1119/1.18809>
- Hasan, S. N., & Fitria, E. (2021). Identifikasi miskonsepsi siswa SMA pada materi kinematika gerak lurus. *KUANTUM: Jurnal Pembelajaran dan Sains Fisika*, 2(2), 80-87. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5730948>
- Junaedi, I. (2019). Proses pembelajaran yang efektif. *Journal of Information System, Applied, Management, Accounting and Research*, 3(2), 19-25.
- Kohar, S., Jatmiko, B., & Raharjo, R. (2017). Pengembangan perangkat pembelajaran berbasis inkuiri terbimbing menggunakan simulasi phet untuk mereduksi miskonsepsi siswa. *JPPS (Jurnal Penelitian Pendidikan Sains)*, 6(2), 1289-1301. <https://doi.org/10.26740/jpps.v6n2.p1289-1301>
- Maison, M., Kurniawan, D. A., Yolviansyah, F., Sandra, R. O., & Iqbal, M. (2022). Students'

- Misconceptions: Viewed from Students' Perceptions on Magnetic Field Learning. *JPI (Jurnal Pendidikan Indonesia)*, 11(3), 492-500. <https://doi.org/10.23887/jpiundiksha.v11i3.43752>
- Mufarridah, D. (2017). Reduksi miskonsepsi kinematika siswa melalui model kooperatif strategi konflik kognitif berbantuan Kit dan PhET. *JPPS (Jurnal Penelitian Pendidikan Sains)*, 4(2), 557-571. <https://doi.org/10.26740/jpps.v4n2.p557-571>
- Muawanah, R., Zahro, F., Zakiyah, Z., Rahmawati, S. E., Oktavi, A. S., Nuryasari, S., et al. (2025). Analisis miskonsepsi pada materi fisika dalam pembelajaran IPA kurikulum merdeka pada tingkat sekolah menengah pertama. *Jurnal Dunia Pendidikan*, 5(5), 1821-1832. <https://doi.org/10.55081/jurdip.v5i5.3517>
- Nupura, M. S., Mursalin, M., & Arbie, A. (2021). Pengaruh whatsapp berbasis Google Classroom dan Google Meet dengan implementasi model inquiry learning dalam pembelajaran fisika terhadap hasil belajar siswa. *Jambura Physics Journal*, 3(1), 64-72. <https://doi.org/10.34312/jpj.v3i1.9788>
- Pranata, O. D., & Seprianto, S. (2023). Pemahaman konsep siswa melalui skema *blended learning* menggunakan lembar kerja berbasis simulasi. *Karst: Jurnal Pendidikan Fisika dan Terapannya*, 6(1), 8-17. <https://doi.org/10.46918/karst.v6i1.1724>
- Respasari, B. N., Santika, H. D., Hasana, Y., Hikmawati, H., & Rokhmat, J. (2022). Analisis miskonsepsi siswa pada topik pelajaran tentang gaya gesek: Indonesia. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran Fisika Indonesia*, 4(2). <https://doi.org/10.29303/jppfi.v4i2.187>
- Riduwan. (2013). *Skala pengukuran variabel-variabel penelitian*. Alfabeta.
- Safriana, S., & Irfan, A. (2021). Identifikasi miskonsepsi siswa dengan menggunakan three tier multiple choice diagnostic test pada materi gerak dan gaya. *Al-Madaris Jurnal Pendidikan dan Studi Keislaman*, 2(2), 13-22. <https://doi.org/10.47887/amd.v2i2.33>
- Siregar, S. M., Hidayat, H., Khairiah, K., & Destini, R. (2024). Mengurangi miskonsepsi siswa pada materi gerak lurus dengan menggunakan model pembelajaran konstruktivisme. *JURNAL PENELITIAN PENDIDIKAN MIPA*, 9(1), 1-5. <https://doi.org/10.32696/jp2mipa.v9i1.3368>
- Suarti, S., Rauf, M., & Khaer, M. W. (2024). Pengaruh penggunaan alat peraga Smart Trash Bin terhadap pemahaman konsep fisika materi teknologi digital. *Karst: Jurnal Pendidikan Fisika dan Terapannya*, 7(1), 43-50.
- Sudjana. (2005). *Metode statistik*. Tersito.
- Sugiyono. (2017). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R & D*. Alfabeta.
- Sundstrom, M., Gambrell, J., Green, C., Traxle, A. L., & Brewes, E. (2025). Relative benefits of different active learning methods to conceptual physics learning. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2505.04577>
- Vidak, A., Šapić, I. M., Mešić, V., & Gomzi, V. (2024). Augmented reality technology in teaching about physics: a systematic review of opportunities and challenges. *European Journal of Physics*, 45(2), 023002. [10.1088/1361-6404/ad0e84](https://doi.org/10.1088/1361-6404/ad0e84)
- Widoyoko, E. P. (2012). *Teknik penyusunan instrumen penelitian*. Pustaka Belajar.
- Yuliyati, Y. (2017). Miskonsepsi siswa pada pembelajaran IPA serta remediasinya. *Jurnal Bio Education*, 2(2), 50-58.