

EFEKTIVITAS MODEL *GUIDED DISCOVERY LEARNING* BERBANTUAN *WEB-BASED SIMULATION* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN LITERASI DIGITAL DAN BERPIKIR KRITIS

EFFECTIVENESS OF GUIDED DISCOVERY LEARNING MODEL ASSISTED BY WEB-BASED SIMULATION TO IMPROVE DIGITAL LITERACY AND CRITICAL THINKING ABILITIES

¹Gusrianta*, ²Mariati P Simanjuntak

¹ Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Darma Agung
Jl. DR. TD Pardede No.21, Petisah Hulu, Kec. Medan Baru, Kota Medan,
20153, Sumatera Utara, Indonesia

² Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Negeri Medan
Jl. William Iskandar Ps. V, Kenangan Baru, Kec. Percut Sei Tuan, Kabupaten
Deli Serdang, Sumatera Utara 20221, Indonesia

*e-mail: gusriantaanta@gmail.com

Disubmit: 24 Maret 2024, Direvisi: 18 September 2024, Diterima: 12 Desember 2024

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk menguji efektivitas penerapan model pembelajaran Guided discovery learning berbantuan web-based simulation dalam meningkatkan kemampuan literasi digital dan berpikir kritis peserta didik pada pembelajaran fisika. Penelitian dilakukan di SMAN 5 Kota Medan. Jenis penelitian yang dilakukan adalah quasi experiment dengan pretest-posttest control group design. Sampel penelitian diambil dengan Teknik simple random sampling yang terdiri dari kelas XI MIPA 1 sebagai kelas kontrol dan kelas XI MIPA 4 sebagai kelas eksperimen. Instrumen yang digunakan yaitu tes kemampuan literasi digital dan tes kemampuan berpikir kritis dengan soal esai. Berdasarkan hasil analisis data diperoleh bahwa model guided discovery learning berbantuan web-simulation berpengaruh terhadap kemampuan literasi dan kemampuan berpikir kritis dengan nilai signifikansi $<0,001$ serta efektif dengan hasil n-gain score literasi digital dan kemampuan berpikir kritis berturut-turut 0,66 dan 0,71 dengan kategori sedang dan tinggi. Model pembelajaran guided discovery learning berbantuan web-based simulation tidak secara langsung berkontribusi pada peningkatan kemampuan literasi digital dan kemampuan berpikir kritis peserta didik, ini dikarenakan hasil uji korelasi yang menunjukkan signifikan namun bertanda negative, yang artinya mungkin ada factor-faktor lain yang memungkinkan memiliki pengaruh yang lebih dominan dalam meningkatkan kedua kemampuan tersebut.

Kata Kunci: *Model Guided Discovery Dearning, Web-Based Simulations, Kemampuan Berpikir Kritis, Kemampuan Literasi Digital.*

Abstract. This study aims to test the effectiveness of applying the Guided Discovery learning model assisted by web-based simulation in improving students' digital literacy and critical thinking skills in physics learning. The research was conducted at SMAN 5 Medan City. The type of research conducted was a quasi experiment with a pretest-posttest control group design. The research sample was taken by simple random sampling technique consisting of class XI MIPA 1 as the control class and class XI MIPA 4 as the experimental class. The instruments used were tests of digital literacy skills and tests of critical thinking skills with essay questions. Based on the results of data analysis, it was found that the guided discovery learning model assisted by web-simulation had an effect on literacy skills and critical thinking skills with a significance value of <0.001 and was effective with n-gain scores of digital literacy and critical thinking skills respectively 0.66 and 0.71 with medium



and high categories. The guided discovery learning model assisted by web-based simulation does not directly contribute to increasing digital literacy skills and students' critical thinking skills, this is because the results of the correlation test show significant but have a negative sign, which means there may be other factors that may have an influence which is more dominant in improving both capabilities.

Keywords: *Guided Discovery Learning Model, Web-Based Simulations, Critical Thinking Skills, Digital Literacy Skills.*

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan usaha secara sadar untuk Seiring dengan perkembangan informasi teknologi dan kemajuan ilmu di era globalisasi dewasa ini, menuntut individu untuk memiliki beragam kemampuan dan keterampilan di tengah ketatnya persaingan dan perubahan lingkungan (Pujilestari, 2020). Era globalisasi di dunia pendidikan telah dipengaruhi oleh perkembangan pesat teknologi era revolusi industri 4.0. ini. Kemajuan teknologi adalah sesuatu yang tidak bisa dihindari dalam kehidupan ini, karena kemajuan teknologi akan berjalan sesuai dengan kemajuan ilmu pengetahuan (Azizah, 2020).

Fisika memberi banyak pengaruh dalam perkembangan sains dan teknologi. Ilmu fisika meskipun banyak pengaruhnya, namun peserta didik masih menganggap bahwa fisika adalah salah satu ilmu yang sulit untuk dipahami. Fisika perlu diarahkan pada kegiatan yang mendorong peserta didik belajar aktif, contohnya adanya simulasi-simulasi sederhana baik secara langsung maupun pemanfaatan kemajuan teknologi yang ada saat ini (Asriani, 2018). Pembelajaran di era industri 4.0. perlu menggunakan suatu model pembelajaran yang dapat menjadikan peserta didik mempunyai kemampuan berfikir kritis dan teknologi (literasi) digital yang baik (Ramli et al., 2020).

Perkembangan teknologi digital memberi dampak terhadap pola kehidupan masyarakat (Rizaldi, 2019). Kemajuan teknologi melahirkan generasi baru yang disebut digital native. Digital native adalah generasi yang tidak bisa terlepas dengan teknologi digital. Masyarakat sekarang ini selalu terhubung dengan internet, membutuhkan keterampilan untuk dapat memproses informasi dengan cepat dan instan, dan sering berinteraksi dalam dunia maya tanpa dibatasi jarak dan waktu, apalagi semenjak adanya pandemi covid-19 pemanfaatan teknologi digital diterapkan diberbagai bidang termasuk pendidikan dalam proses belajar mengajar, sehingga pembelajaran berbasis electronic learning (e-learning) (Ramli et al., 2020).

E-learning adalah pengajaran yang menggunakan peralatan digital yang diharapkan dapat mendukung pembelajaran di kelas (Clark & Mayer, 2016). Di tinjau dari bidang fisika, e-learning dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan kualitas proses pembelajaran seperti motivasi belajar peserta didik, sikap belajar, dan hasil belajar, serta membantu perkembangan kemampuan literasi digital dan berpikir kritis peserta didik.

Kemampuan keterampilan yang diharapkan dimiliki oleh peserta didik saat ini adalah Teknologi Informasi dan Telekomunikasi (TIK) dan literasi informasi

(literasi digital) sebagai tools for working (Patrick Griffin, 2015). American Library Association's mengartikan bahwa literasi digital adalah kemampuan untuk menggunakan teknologi informasi dan komunikasi dalam berbagai kegiatan, yaitu menemukan, memahami, mengevaluasi, membuat, dan mengkomunikasikan informasi digital (Becker, 2018). (Herman, 2016) melalui penelitiannya menyatakan, dengan smartphone dan dengan computerized adaptive testing (CAT) menemukan perubahan respon siswa saat menggunakan bahan ajar berbasis web, pada saat proses pembelajaran menunjukkan kategori yang baik dilihat dari hasil belajar peserta didik yang meningkat.

Web – based simulations menjadi salah satu media e-learning yang efektif dalam proses belajar mengajar fisika. (Pratama et al., 2019) menyatakan bahwa pembelajaran fisika dengan simulasi mampu meningkatkan kemampuan belajar peserta didik, karena di dalam simulasi berbasis web ini terdapat materi pembelajaran, video pembelajaran, serta praktikum secara virtual sehingga meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik karena peserta didik mengumpulkan informasi yang diperolehnya sendiri melalui proses pembelajaran berbasis web-based simulations. Melalui simulasi, minat peserta didik dalam belajar fisika juga meningkat. (Wang et al., 2017) menyimpulkan bahwa peserta didik yang belajar dengan media simulasi mengalami peningkatan dan dapat membuat peserta didik secara aktif mengamati proses simulasi yang tersedia di web.

Pembelajaran menggunakan web-based simulation bisa diterapkan secara online dan offline. Sistem ini dapat digunakan dalam pembelajaran melalui website, Phet.com, phycsclassroom.com, edu-mediastscience.com dan website lain yang menyediakan sistem pembelajaran simulasi. Pembelajaran dengan sistem online ini dapat dilakukan secara mandiri oleh peserta didik, sehingga mereka dapat mengeksplor dan mengembangkan kemampuan literasi didunia digital.

Pembelajaran berbasis web-based simulation dapat mengeksplor kemampuan peserta didik untuk mencari informasi, sehingga peserta didik memiliki keleluasaan untuk berperan aktif, mandiri dan mampu membangun pengetahuannya sendiri melalui sumber-sumber informasi yang diperolehnya, sehingga dapat menjadikan peserta didik mempunyai kemampuan berpikir kritis. Hal ini didukung dengan penelitian (Handayani, 2020), yang meneliti keterampilan berpikir kritis peserta didik dapat meningkatkan pengetahuan literasi digital peserta didik, begitupun sebaliknya dengan pembelajaran budaya literasi digital berbasis *Science, Technology, Engineering, and*

Mathematics (STEM) dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik.

Kenyataan di lapangan yang peneliti peroleh melalui hasil observasi menunjukkan bahwa pembelajaran fisika masih berpusat pada guru (*teacher-centered*), dimana peserta didik menerima informasi hanya dari guru saja, peserta didik belum leluasa mengumpulkan informasi ataupun mengeksplor kemampuannya dalam proses pembelajaran fisika. Peserta didik masih cenderung pasif, kemampuan kognitif rendah, dan juga kurang menggali kemampuan dalam literasi digital dan kemampuan berpikir kritis dalam pembelajaran fisika. Hasil wawancara peneliti dengan guru, kemampuan literasi digital peserta didik masih rendah dikarenakan peserta didik sulit mencari sumber belajar fisika secara digital padahal fasilitas internet tersedia di sekolah hanya saja peserta didik tidak tertarik untuk mencari informasi tentang pembelajaran melalui internet, peserta didik sulit untuk memilih sumber belajar yang cocok. Sumber belajar fisika sudah sangat banyak di dunia digital namun peserta didik namun wawasan peserta didik untuk mencari sumber belajar digital seperti PhET, Edmodo, web-simulation masih rendah. Peserta didik masih kurang dalam bekerjasama belajar menggunakan perangkat digital sebagai sumber belajar, kurang mengintegrasikan pengetahuan sebelumnya dengan pengetahuan sekarang, dan kurang mampu mengoptimalkan sarana digital dalam pemecahan masalah. Ciri-ciri ini menunjukkan literasi digital peserta didik masih rendah.

Selain kemampuan literasi digital rendah, kemampuan berpikir kritis peserta didik juga masih rendah melalui hasil wawancara guru. Pada kegiatan pembelajaran cara pikir peserta didik masih kurang sistematis, kesadaran dalam berpikir kurang, dan kurang memiliki kemampuan untuk membedakan suatu kebenaran dari kesalahan. Hasil wawancara ini diperkuat dengan memberikan tes awal berpikir kritis kepada 20 peserta didik. Hasil tes kemampuan berpikir kritis menunjukkan 32,2% dalam kategori rendah dan 42,8% dalam kategori sedang.

Kemampuan literasi digital dan kemampuan berpikir kritis peserta didik dapat dioptimalkan dengan menerapkan model pembelajaran inovatif, salah satunya adalah model *guided discovery learning (GDL)*. Model GDL memiliki karakteristik yang unik, guru dan peserta didik bekerjasama mencari cara agar dapat melakukan penyelidikan topik dimana guru memberi arahan tentang hal yang harus diselidiki lalu peserta didik mengumpulkan data secara berkelompok namun guru disini berperan untuk meluruskan pemahaman peserta didik jika ada yang keliru. Model GDL diyakini dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik karena pada tahapan GDL terdapat tahap mengidentifikasi masalah, mengumpulkan data, serta menganalisis data dimana tahap ini menuntut peserta didik untuk berpikir secara kritis harus tersistematis dan mampu mempertahankan kebenaran analisis mereka, untuk memperkuat hasil analisis peserta didik model GDL dapat dikombinasikan dengan media pembelajaran sehingga kualitas pembelajaran meningkat dan suasana belajar lebih menarik seperti pembelajaran berbasis teknologi berupa *web-based simulation*. Materi penelitian yang akan dikaji pada

penelitian ini adalah teori kinetik gas. Hal ini karena pada materi ini sulit karena abstrak, sulit dipelajari, dan sulit diamati secara langsung. Pengamatan yang sulit ini dapat berpengaruh terhadap kemampuan literasi digital dan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Gas yang dipelajari merupakan gas ideal sehingga membutuhkan media untuk memodelkan gas saat dipelajari, maka dari itu sangat diperlukan pembelajaran berbasis *web-based simulation*, karena di dalam web ini terdapat simulasi yang dapat menggambarkan pergerakan partikel gas jika tekanan, suhu, ataupun kecepatan partikelnya dirubah.

Peneliti yakin dengan model *guided discovery learning (GDL)* berbantuan *web-based simulation* kemampuan literasi digital dan kemampuan berpikir kritis peserta didik meningkat. Hal ini didukung oleh beberapa peneliti sebelumnya, yaitu (Yunita et al., 2022; Yusuf et al., 2023) menyatakan model GDL juga dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik, motivasi belajar, serta hasil belajar peserta didik; dan pada penelitian (Reynolds & Chiu, 2013) menyatakan bahwa model GDL efektif dikombinasikan dengan pembelajaran *e-learning* seperti program belajar berbasis game.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di SMAN 5 Kota Medan. Waktu penelitian dilaksanakan pada tahun Ajaran 2022/2023 semester II kelas XI pada materi pokok Teori Kinetik Gas. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI SMAN 5 Kota Medan. Pengambilan sampel dilakukan dengan cara *simple random sampling* dimana setiap kelas (acak kelas) memiliki kesempatan yang sama untuk menjadi sampel dalam penelitian. Sampel dalam penelitian ini terdiri dari dua kelas, yaitu 1 kelas eksperimen dan 1 kelas kontrol. Kelas eksperimen 1 diajarkan menggunakan model *guided discovery learning* berbantuan *web-based simulation*, dan kelas kontrol diajarkan dengan model pembelajaran *direct instruction*. Jenis yang digunakan dalam penelitian adalah *quasi experiment* dengan menggunakan desain *Two Group Pretes – Posttes*.

Tabel 1. *Two Group Pretes – Posttes Design*

Kelompok	Pretes	Perlakuan	Postes
Kelas Eksperimen	O1	X1	O2
Kelas Kontrol	O1	X2	O2

Keterangan:

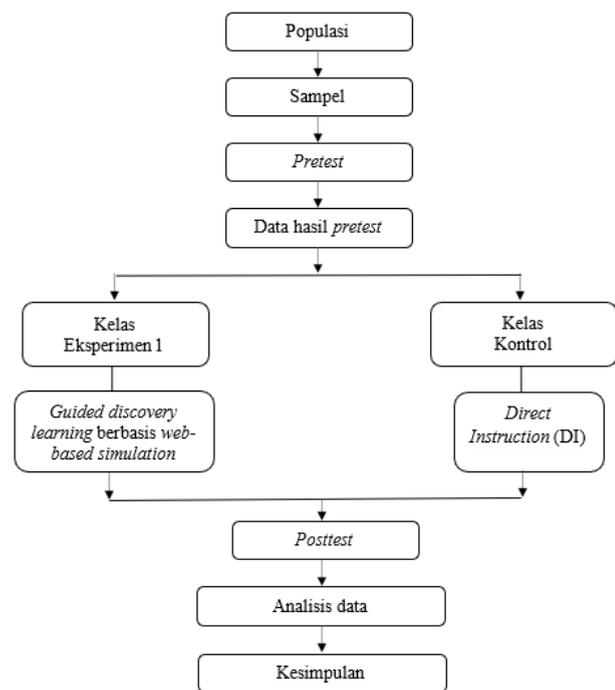
O1= *pretest* kelas kontrol dan kelas eksperimen

O2= *posttest* kelas kontrol dan kelas eksperimen

X1= model *guided discovery learning* berbantuan *web-based simulation* terhadap kemampuan literasi digital dan kemampuan berpikir kritis peserta didik

X2= model *direct instruction*

Penelitian ini akan dilakukan dengan tiga tahapan yang meliputi tahapan awal (persiapan dan perencanaan), tahapan pelaksanaan, dan tahapan akhir (pengumpulan dan pengolahan data). Agar lebih memudahkan dalam pelaksanaan penelitian, disajikan langkah- langkah atau diagram alur prosedur penelitian dalam Gambar 1.



Gambar 1. Skema Prosedur Penelitian

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan instrumen penelitian, yaitu dengan bentuk tes dan nontes. Instrumen tes meliputi soal kemampuan literasi digital dan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Instrumen nontes meliputi lembar validasi instrumen dan lembar observasi. Instrumen tes meliputi tes uraian yaitu tes kemampuan literasi digital dan kemampuan berpikir kritis. Ringkasan teknik pengumpulan data dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Teknik Pengumpulan Data

Teknik Pengumpul an Data	Instrumen	Hasil	Sumber
Tes	Soal kemampuan berpikir kritis	Skor tes	Peserta didik
	Soal kemampuan literasi digital	Skor tes	
Non tes	Angket	Skor validasi intrumen	Validator
	Lembar observasi	Skor keterlaksanaan pembelajaran	Observer

Analisis Data Uji Coba Instrumen yang digunakan dalam penelitian yakni validitas tes, validitas isi dan validitas butir soal, selain itu tes dilihat reliabilitas menggunakan koefisien *alpha cronbach* (α), tes juga dilihat indeks kesukaran dan daya pembeda. Teknik analisis data yang digunakan adalah uji Normalitas untuk melihat sampel berdistribusi normal atau tidak dengan Uji normalitas multivariat dilakukan dengan *kolmogorov-*

smirnov menggunakan program SPSS 22 dengan taraf signifikansi 5% atau 0,05. Selain itu, dilakukan uji homogenitas yang bertujuan untuk mengetahui penyebaran kedua sampel berasal dari populasi yang homogen yang menggunakan uji perbandingan varians. Analisis data uji hipotesis menggunakan Uji Paired Sample T-Test pada Pretes dan Uji Hipotesis Manova pada Postes.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data distribusi frekuensi nilai pretest kemampuan literasi digital siswa pada kelas kontrol dan kelas eksperimen ditunjukkan pada tabel 3.

Tabel 3. Distribusi Frekuensi Nilai Pretest Kemampuan Literasi Digital

Rentang Nilai	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen
	Frekuensi	Frekuensi
25-31	4	1
32-38	9	8
39-45	12	11
46-52	9	13
53-59	2	3
Total	36	36
Rata-rata	41,42	43,92

Disimpulkan bahwa rata-rata nilai pretest siswa pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Selain itu, distribusi frekuensi nilai pretest pada kelas eksperimen lebih merata dibandingkan dengan kelas kontrol. Namun, perlu diingat bahwa data ini hanya mencakup nilai pretest sebelum dilakukan intervensi pembelajaran, sehingga tidak dapat digunakan untuk mengukur efektivitas model pembelajaran secara keseluruhan.

Data distribusi frekuensi nilai pretest kemampuan berpikir kritis siswa dengan model pembelajaran direct instruction (kelas kontrol) dan dengan model pembelajaran guided discovery learning (GDL) berbantuan web-based simulation (WBS) (kelas eksperimen).

Tabel 4. Distribusi Frekuensi Nilai Pretest Kemampuan Berpikir Kritis

Rentang Nilai	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen
	Frekuensi	Frekuensi
17-21	5	9
22-28	10	7
29-35	13	10
36-42	7	10
43-49	1	0
Total	36	36
Rata-rata	29,88	29,19

Berdasarkan data distribusi frekuensi nilai pretest kemampuan berpikir kritis pada kelas kontrol dan kelas eksperimen, tidak terlihat perbedaan yang signifikan pada kemampuan berpikir kritis siswa sebelum dilakukan

perlakuan pembelajaran. Hal ini menunjukkan bahwa sampel siswa pada kelas kontrol dan kelas eksperimen memiliki tingkat kemampuan berpikir kritis yang serupa sebelum dilakukan perlakuan pembelajaran.

Pada tahap analisis data penelitian ini, diperoleh data distribusi frekuensi nilai posttest kemampuan literasi digital dari dua kelompok, yaitu kelas kontrol dan kelas eksperimen untuk mengevaluasi dan membandingkan efektivitas model pembelajaran GDL yang didukung oleh web-based simulation (WBS) terhadap peningkatan kemampuan literasi digital siswa. Tabel 4.5 menampilkan data hasil dari kedua kelompok tersebut, yang akan menjadi dasar bagi analisis dan pembahasan lebih lanjut terkait pengaruh penerapan model GDL berbantuan WBS dalam meningkatkan kemampuan literasi digital peserta didik.

Tabel 5. Distribusi Frekuensi Nilai Posttest Kemampuan Literasi Digital

Rentang Nilai	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen
	Frekuensi	Frekuensi
62-65	1	0
66-72	7	1
73-79	17	12
80-86	9	16
87-93	2	5
94-100	0	2
Total	36	36
Rata-rata	76,75	81,67

Berdasarkan data tersebut, dapat disimpulkan bahwa nilai posttest siswa pada kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Distribusi frekuensi nilai posttest pada kelas eksperimen juga lebih merata dibandingkan dengan kelas kontrol. Hasil ini menunjukkan bahwa model pembelajaran guided discovery learning (GDL) berbantuan web-based simulation (WBS) lebih efektif dalam meningkatkan kemampuan literasi digital siswa dibandingkan dengan model pembelajaran direct instruction.

Tabel 6 memperlihatkan data distribusi frekuensi nilai posttest kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas kontrol) dan kelas eksperimen.

Tabel 6. Distribusi Frekuensi Nilai Posttest Kemampuan Berpikir Kritis

Rentang Nilai	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen
	Frekuensi	Frekuensi
53-57	3	3
58-64	6	6
65-71	10	10
72-78	10	10
79-85	5	5
86-92	2	2
Total	36	36
Rata-rata	70,94	79,14

Berdasarkan data yang diberikan, rentang nilai dengan frekuensi terbanyak atau terbesar pada kelas kontrol dan kelas eksperimen sama yaitu rentang nilai 65-71 dengan masing-masing 10 siswa. Sementara itu, rentang nilai dengan frekuensi terkecil pada kelas kontrol dan kelas eksperimen sama yaitu rentang nilai 86-92, dengan masing-masing hanya terdapat 2 siswa yang memperoleh nilai pada rentang tersebut. Tabel 4.4 juga memberikan informasi bahwa rata-rata nilai posttest pada kelas eksperimen (79,14) lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol (70,94).

Hasil pengujian normalitas menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov dan Shapiro-Wilk dengan tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$ untuk nilai pretes dan posttest kemampuan literasi digital pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

Tabel 6. Data Hasil Tes Normalitas Kemampuan Literasi Digital

Kelas	Kolmogorov-Smirnova	Shapiro-Wilk					
		Statistic	df	Sig.			
Kemampuan Literasi Digital	Pre-test eksperimen	0.121	36	0.200	0.957	36	0.169
	Post-test eksperimen	0.171	36	0.109	0.943	36	0.073
	Pre-test kontrol	0.066	36	0.200	0.988	36	0.964
	Post-test kontrol	0.081	36	0.200	0.99	36	0.983

Berdasarkan hasil pengujian pada tabel 4.5, untuk kelompok eksperimen, nilai posttest memiliki distribusi yang normal berdasarkan uji Kolmogorov-Smirnov (sig. = 0.109). Sementara itu, untuk kelompok kontrol, nilai pretest dan posttest juga memiliki distribusi yang normal berdasarkan kedua uji tersebut dengan nilai sig. > 0.05. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa data pada kelompok eksperimen dan kontrol dalam nilai pretest dan posttest cenderung memiliki distribusi normal sehingga dapat dilanjutkan untuk dianalisis menggunakan statistik parametrik. Sedangkan, hasil pengujian normalitas untuk nilai pretest dan posttest kemampuan berpikir kritis pada kelompok eksperimen dan kontrol.

Tabel 7. Data Hasil Tes Normalitas Kemampuan Berpikir Kritis

Kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a	Shapiro-Wilk					
		Statistic	df	Sig.			
Kemampuan Berpikir kritis	Pre-test eksperimen	0.112	36	0.200	0.951	36	0.114
	Post-test eksperimen	0.119	36	0.200	0.968	36	0.366
	Pre-test kontrol	0.08	36	0.200	0.98	36	0.732
	Post-test kontrol	0.119	36	0.200	0.97	36	0.427

Uji normalitas menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov dan Shapiro-Wilk dengan tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$ menunjukkan bahwa nilai pretest dan posttest pada kelompok eksperimen dan kontrol memiliki nilai $p > 0,05$, yang berarti distribusi data tersebut bersifat normal. Hasil ini menunjukkan bahwa sampel yang digunakan dalam penelitian ini memenuhi syarat untuk dilakukan uji parametrik.

Hasil pengujian homogenitas nilai *pretest* untuk variabel kemampuan literasi digital pada kelompok eksperimen dan kontrol.

Tabel 8. Data Hasil Uji Homogenitas *Pretest* Kemampuan Literasi Digital

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Pretest kemampuan literasi digital	Based on Mean	4.998	1	0.059	0.059
	Based on Median	4.204	1	0.054	0.054
	Based on Median and with adjusted df	4.204	1	0.054	0.054
	Based on trimmed mean	4.925	1	0.060	0.060

Terdapat empat jenis pengujian homogenitas yang dilakukan, yaitu berdasarkan mean, median, median dengan df yang disesuaikan, dan *trimmed mean*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa semua jenis pengujian homogenitas menunjukkan nilai signifikansi (Sig.) yang lebih besar dari alpha (α) 0.05. Hal ini mengindikasikan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok eksperimen dan kontrol dalam hal kemampuan literasi digital pada nilai *pretest* atau dengan kata lain nilai *pretest* kemampuan literasi digital pada kelas eksperimen dan kelas kontrol bersifat homogen. Pengujian parametrik dapat dilanjutkan dengan aman pada data tersebut karena data yang bersifat homogen berarti kedua data tersebut berasal dari sampel yang sama dan tidak berasal dari luar populasi yang telah ditetapkan. Homogenitas ini penting untuk dilakukan guna menghasilkan hasil analisa melalui uji parametrik yang akurat dan mewakili populasi yang lebih luas.

Hasil pengujian homogenitas nilai *posttest* untuk variabel kemampuan literasi digital pada kelompok eksperimen dan kontrol.

Tabel 9. Data Hasil Uji Homogenitas *Posttest* Kemampuan Literasi Digital

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Posttest kemampuan literasi digital	Based on Mean	0.031	1	0.86	0.86
	Based on Median	0.079	1	0.779	0.779

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Based on Median and with adjusted df	Based on Mean	0.07	1	0.779	0.779
	Based on trimmed mean	0.05	1	0.814	0.814

Nilai *Levene Statistic* berdasarkan mean yang didapatkan sebesar 0.031 dan memiliki df1 sebesar 1 serta df2 sebesar 0.86 dengan nilai signifikansi sebesar 0.86. Hal ini menunjukkan bahwa signifikansi lebih besar dari alpha (0.05) yang berarti tidak terdapat perbedaan signifikan antara varians kemampuan literasi digital pada kelompok eksperimen dan kontrol sehingga data dianggap homogen. Nilai *posttest* pada dua kelas yang berbeda perlakuan pembelajaran dengan sifat yang homogen memberi arti bahwa kedua kelompok data tersebut berasal dari sampel yang homogen sesuai dengan populasi yang telah ditetapkan.

Hasil pengujian homogenitas data nilai *pretest* kemampuan berpikir kritis pada kelompok eksperimen dan kontrol.

Tabel 10. Data Hasil Uji Homogenitas *Pretest* Kemampuan Berpikir Kritis

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Pretest kemampuan berpikir kritis	Based on Mean	3.216	1	0.07	0.077
	Based on Median	2.657	1	0.10	0.108
	Based on Median and with adjusted df	2.657	1	0.10	0.108
	Based on trimmed mean	3.052	1	0.08	0.085

Pengujian homogenitas berdasarkan *trimmed mean* menghasilkan *Levene Statistic* sebesar 3.052 dengan df1 sebesar 1 dan df2 sebesar 0.085. Sig. atau signifikansi yang dihasilkan sebesar 0.085, yang berarti nilai p-nya lebih besar dari alpha (α) 0.05. nilai signifikansi yang lebih besar dari 0.05 ini telah menjadi bukti bahwa nilai *pretest* kemampuan berpikir kritis peserta didik sebelum dan sesudah diberi perlakuan pembelajaran dengan model *Guided discovery learning* berbantuan *Web-based simulation* bersumber dari kelompok sampel yang sama. Hal ini mengindikasikan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok eksperimen dan kontrol dalam hal kemampuan berpikir kritis. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa data pada tabel 10 adalah homogen.

Uji homogenitas data *posttest* kemampuan berpikir kritis pada kelompok eksperimen dan kontrol guna memastikan bahwa kedua kelompok memiliki varian data yang sebanding. Tabel 11 menyajikan hasil dari uji homogenitas tersebut, yang akan memberikan

informasi mengenai sejauh mana tingkat keseragaman data di kedua kelompok.

Tabel 11. Data Hasil Uji Homogenitas *Posttest* Kemampuan Berpikir Kritis

		Levene Statistic	df 1	df2	Sig.
Posttest kemampuan berpikir kritis	Based on Mean	4.280	1	70	0.052
	Based on Median	4.236	1	70	0.053
	Based on Median and with adjusted df	4.236	1	9.883	0.063
	Based on trimmed mean	3.052	1	0.085	0.085

Dari hasil uji *Levene*, diperoleh nilai Sig. sebesar 0.052 dan 0.053, yang menunjukkan bahwa data memiliki kecenderungan homogenitas dengan taraf signifikansi 0.05. Meskipun begitu, ketika menggunakan Median dan df yang disesuaikan, terlihat bahwa nilai Sig. meningkat menjadi 0.063. Namun demikian, angka tersebut masih dianggap cukup tinggi sehingga dapat disimpulkan bahwa data masih homogen. Berdasarkan hasil pengujian ini, dapat disimpulkan bahwa data nilai *posttest* kemampuan berpikir kritis pada kelompok eksperimen dan kontrol bersifat homogen karena tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok eksperimen dan kontrol dalam hal kemampuan berpikir kritis, sehingga pengujian hipotesis secara parametrik dapat dilanjutkan.

Pengujian hipotesis dilakukan setelah melakukan uji persyaratan yaitu uji normalitas dan uji homogenitas. Uji normalitas digunakan untuk mengevaluasi apakah data memiliki distribusi normal atau tidak. Jika data tidak berdistribusi normal, maka harus menggunakan uji non-parametrik. Sedangkan uji homogenitas digunakan untuk mengevaluasi apakah varian data pada kelompok-kelompok yang dibandingkan sama atau tidak. Dengan melakukan uji persyaratan ini, hasil pengujian hipotesis akan lebih akurat dan dapat diandalkan.

Berdasarkan tabel hasil uji Paired T untuk kemampuan literasi digital, rata-rata perbedaan skor kemampuan literasi digital antara kelas kontrol dan eksperimen adalah -4,91667. Selain itu, standar deviasi sebesar 8,41894 menunjukkan variasi data di dalam kelompok, dan standar error mean sebesar 1,40316 mengindikasikan terdapat tingkat ketidakpastian dalam estimasi rata-rata.

Interval kepercayaan sebesar 95% menunjukkan bahwa perbedaan skor kemampuan literasi digital antara kelas kontrol dan kelas eksperimen berada dalam rentang -7,76523 hingga -2,06811. Dengan nilai signifikansi (Sig.) sebesar 0,001, nilai tersebut lebih kecil dari tingkat signifikansi umum (biasanya 0,05), yang berarti perbedaan antara kedua kelompok tersebut adalah signifikan secara statistik. Berdasarkan tabel hasil uji *Paired T* untuk kemampuan berpikir kritis, terdapat dua kelompok yang dibandingkan: kelas kontrol dan kelas eksperimen. Uji ini bertujuan untuk menguji perbedaan antara kedua kelompok tersebut sebelum dan sesudah penerapan model

pembelajaran *Guided discovery learning* (GDL) berbantuan *Web-based simulations*.

Hasil uji menunjukkan bahwa rata-rata perbedaan skor kemampuan berpikir kritis antara kelas kontrol dan kelas eksperimen adalah -8,19444. Selain itu, standar deviasi sebesar 12,42766 menunjukkan variasi data di dalam kelompok, dan standar error mean sebesar 2,07128 mengindikasikan tingkat ketidakpastian dalam estimasi rata-rata. Interval kepercayaan sebesar 95% menunjukkan bahwa perbedaan skor kemampuan berpikir kritis antara kelas kontrol dan kelas eksperimen berada dalam rentang -12,39936 hingga -3,98953. Dengan nilai signifikansi (Sig.) sebesar 0,000, nilai tersebut lebih kecil dari tingkat signifikansi umum (biasanya 0,05), yang berarti perbedaan antara kedua kelompok tersebut adalah signifikan secara statistik.

Pengujian hipotesis selanjutnya dilakukan melalui uji *multivariate analysis of variance* (manova) dengan menggunakan aplikasi *SPSS 22 for windows*. Tabel 12 menunjukkan hasil uji *multivariate analysis of variance* (manova) yang dilakukan untuk menguji perbedaan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol pada variabel kemampuan literasi digital dan kemampuan berpikir kritis peserta didik setelah mengikuti pembelajaran.

Tabel 12. Hasil Uji *Multivariate Analysis Of Variance* (Manova)

Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
model_pembelajaran	Pillai's Trace	0.250	11.517b	2.000	69.0	<0.001
	Wilks' Lambda	0.750	11.517b	2.000	69.0	<0.001
	Hotelling's Trace	0.334	11.517b	2.000	69.0	<0.001
	Roy's Largest Root	0.334	11.517b	2.000	69.0	<0.001

Berdasarkan hasil pengujian statistik parametrik, dapat disimpulkan bahwa Model *guided discovery learning* (GDL) berbantuan *web-based simulation* (WBS) efektif meningkatkan kemampuan literasi digital dan kemampuan berpikir kritis peserta didik dalam pembelajaran fisika. Hasil uji manova menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol pada kedua variabel tersebut setelah dilakukan pembelajaran, dengan nilai signifikansi yang sangat rendah (<0.001). Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran yang dilakukan pada kelas eksperimen dengan menggunakan Model *guided discovery learning* (GDL) berbantuan *web-based simulation* (WBS) memiliki pengaruh yang lebih signifikan terhadap kemampuan literasi digital dan kemampuan berpikir kritis peserta didik dibandingkan dengan pembelajaran pada kelas kontrol.

Selain itu, hasil pengujian statistik parametrik juga menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara kemampuan literasi digital dan kemampuan berpikir kritis

dalam pembelajaran fisika dengan Model guided discovery learning (GDL) berbantuan web-based simulation (WBS). Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi kemampuan literasi digital peserta didik, maka semakin tinggi pula kemampuan berpikir kritisnya dalam memahami materi fisika dengan menggunakan model guided discovery learning (GDL) berbantuan web-based simulation (WBS), sehingga model pembelajaran tersebut dapat dijadikan sebagai alternatif model pembelajaran yang efektif dalam meningkatkan kemampuan literasi digital dan kemampuan berpikir kritis peserta didik dalam pembelajaran fisika.

Penggunaan Web-based simulation juga memungkinkan peserta didik untuk melakukan eksplorasi mandiri dan belajar secara mandiri. Mereka dapat mencari informasi secara aktif, memahami dan menganalisis data yang diberikan dalam simulasi, serta mencoba berbagai pendekatan untuk memecahkan masalah yang dihadapi. Proses eksplorasi dan percobaan ini membantu meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik, karena mereka dihadapkan pada tugas-tugas yang menuntut analisis mendalam, pemahaman situasi, dan evaluasi argumen. Selain itu, keberadaan Web-based simulation juga memfasilitasi proses pembelajaran yang adaptif dan personal, di mana peserta didik dapat belajar dengan ritme mereka sendiri, berfokus pada area yang perlu ditingkatkan, dan mendapatkan umpan balik instan dari simulasi untuk meningkatkan kinerja mereka.

Lebih lanjut, aspek interaktif dari Web-based simulation membangun motivasi dan keterlibatan peserta didik dalam pembelajaran. Lingkungan yang menarik dan interaktif menciptakan pengalaman belajar yang lebih menyenangkan dan menyeluruh bagi peserta didik, meningkatkan minat mereka dalam materi pembelajaran. Dengan begitu, peserta didik lebih termotivasi untuk berpartisipasi aktif dalam proses pembelajaran dan mengeksplorasi berbagai aspek kemampuan literasi digital dan berpikir kritis. Motivasi ini pada gilirannya memperkuat pengalaman belajar positif dan meningkatkan pemahaman serta penguasaan mereka atas materi tersebut.

Secara keseluruhan, aspek Web-based simulation dalam model pembelajaran GDL berkontribusi secara signifikan terhadap peningkatan kemampuan literasi digital dan berpikir kritis peserta didik. Dengan menyediakan lingkungan pembelajaran yang realistis, interaktif, dan adaptif, Web-based simulation memungkinkan peserta didik untuk belajar dengan lebih efektif, meningkatkan pemahaman, dan mengembangkan keterampilan yang relevan di era literasi digital. Penggunaan teknologi dalam model pembelajaran ini mencerminkan relevansi dan keterkiniannya dalam menghadapi tuntutan dan tantangan dunia digital yang terus berkembang.

Pengaruh Model guided discovery learning (GDL) Berbantuan Web-based simulation (WBS) Untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Digital dan Kemampuan Berpikir Kritis

Berdasarkan hasil pengujian hipotesis dengan menggunakan analisis manova, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan model guided discovery learning (GDL) berbantuan web-based simulation (WBS) memiliki pengaruh yang lebih signifikan terhadap peningkatan

kemampuan literasi digital dan kemampuan berpikir kritis peserta didik dibandingkan dengan pembelajaran pada kelas konvensional tanpa model pembelajaran apapun. Hal ini mengindikasikan bahwa model pembelajaran sangat berpengaruh pada hasil belajar.

Penggunaan model guided discovery learning (GDL) dengan web-based simulation (WBS) dapat memberikan pengalaman pembelajaran yang lebih interaktif dan menyenangkan bagi peserta didik, sehingga dapat meningkatkan motivasi dan minat belajar peserta didik (Priastuti et al., 2020). Selain itu, penggunaan teknologi dalam pembelajaran juga dapat meningkatkan kemampuan literasi digital peserta didik, sehingga mereka dapat lebih mampu mengakses dan memahami informasi yang terdapat di dunia maya (Handayani, 2020).

Model pembelajaran guided discovery learning (GDL) memiliki kelebihan dalam membantu peserta didik mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan keterampilan sosial seperti bekerja sama dan berkomunikasi. Dalam model guided discovery learning (GDL), peserta didik diberi kesempatan untuk menemukan sendiri konsep dan prinsip yang terkait dengan materi pembelajaran, sehingga siswa dapat membangun pemahaman yang lebih kuat dan lebih tahan lama. Model guided discovery learning (GDL) juga mendorong peserta didik untuk mengembangkan keterampilan berpikir kreatif dan problem-solving, karena mereka harus memecahkan masalah dan menemukan jawaban sendiri melalui eksplorasi dan diskusi (Kumar & Tiwari, 2018)

Web-based simulation (WBS) juga memiliki kelebihan dalam meningkatkan motivasi dan minat belajar peserta didik, karena menyajikan pengalaman pembelajaran yang lebih interaktif dan menyenangkan. Dalam WBS, peserta didik dapat mengakses simulasi atau model visual dari konsep yang sedang dipelajari, sehingga mereka dapat memvisualisasikan konsep dan mengembangkan pemahaman yang lebih baik. WBS juga dapat membantu peserta didik untuk mengembangkan kemampuan literasi digital, karena mereka harus belajar untuk menggunakan dan memanipulasi teknologi dalam pembelajaran (Larasati & Suchahyo, 2021).

Model pembelajaran guided discovery learning (GDL) berbantuan web-based simulation (WBS) menggabungkan kelebihan dari kedua model tersebut. Peserta didik diberi kesempatan untuk menemukan sendiri konsep dan prinsip materi pembelajaran serta dapat memvisualisasikannya melalui simulasi atau model visual dalam WBS (Derlina & Sitepu, 2018). Hal ini meningkatkan pemahaman peserta didik tentang materi dan keterampilan literasi digital. Penggunaan teknologi juga membantu mereka memahami relevansi konsep fisika dalam kehidupan sehari-hari, meningkatkan minat dan motivasi belajar (Mustofa, 2019).

Selain itu, hasil uji manova juga menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol pada kedua variabel yang diukur, yaitu kemampuan literasi digital dan kemampuan berpikir kritis. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan model guided discovery learning (GDL) berbantuan web-based simulation (WBS) dapat memberikan pengaruh positif yang signifikan pada peningkatan kedua

kemampuan tersebut. Namun demikian, perlu diingat bahwa hasil pengujian ini hanya dilakukan pada satu populasi dan terbatas pada satu konteks pembelajaran tertentu. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk menguji pengaruh model guided discovery learning (GDL) berbantuan web-based simulation (WBS) pada populasi dan konteks pembelajaran yang berbeda. Selain itu, perlu juga dipertimbangkan faktor-faktor lain yang dapat mempengaruhi kemampuan literasi digital dan kemampuan berpikir kritis peserta didik, seperti motivasi belajar, latar belakang pendidikan, dan sebagainya (Perdana et al., 2020).

Efektivitas Hubungan Antara Kemampuan Literasi Digital Dan Berpikir Kritis Dalam Pembelajaran Fisika Dengan Model guided discovery learning (GDL) Berbantuan Web-based simulation (WBS)

Hasil analisis korelasi menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara penerapan model pembelajaran GDL berbantuan WBS dengan kedua variabel yang diukur, yaitu kemampuan berpikir kritis dan kemampuan literasi digital. Pertama-tama, dalam hal kemampuan berpikir kritis, korelasi negatif yang lemah dengan nilai koefisien $-0,202$ menunjukkan bahwa terdapat kecenderungan penurunan kemampuan berpikir kritis pada kedua kelompok (kelas kontrol dan kelas eksperimen) setelah penerapan model pembelajaran GDL berbantuan WBS. Meskipun terdapat penurunan, perbedaan ini tidak mencapai tingkat signifikansi statistik yang diharapkan dengan nilai p sebesar $0,238$. Hasil ini mengindikasikan bahwa faktor-faktor lain mungkin lebih berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik, selain dari model pembelajaran yang digunakan.

Kedua, dalam hal kemampuan literasi digital, hasil korelasi juga menunjukkan korelasi negatif yang lemah dengan nilai koefisien $-0,061$. Seperti pada kemampuan berpikir kritis, korelasi ini tidak mencapai tingkat signifikansi statistik dengan nilai p sebesar $0,725$. Artinya, penerapan model pembelajaran GDL berbantuan WBS tidak secara signifikan berkontribusi pada peningkatan kemampuan literasi digital peserta didik.

Penjelasan tentang hasil uji MANOVA yang menunjukkan adanya pengaruh sedangkan pada hasil uji korelasi terbentuk korelasi negatif adalah pertama, hasil uji MANOVA menunjukkan adanya pengaruh yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol terhadap kemampuan literasi digital dan kemampuan berpikir kritis peserta didik setelah mengikuti pembelajaran. Nilai signifikansi yang sangat rendah ($<0,001$) menunjukkan bahwa perbedaan antara kedua kelompok tersebut tidak terjadi secara kebetulan dan memiliki arti penting secara statistik. Hasil ini menunjukkan bahwa model pembelajaran Guided Discovery Learning berbantuan Web-based Simulation (GDL+WBS) memberikan pengaruh yang lebih signifikan dalam meningkatkan kedua kemampuan tersebut dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional yang digunakan oleh kelas kontrol. Penggunaan metode pembelajaran yang interaktif, mandiri, dan melibatkan simulasi daring dalam kelas eksperimen mungkin telah memberikan kesempatan yang lebih baik bagi peserta

didik untuk mengembangkan kemampuan literasi digital dan berpikir kritis secara efektif.

Kedua, pada hasil uji korelasi, terbentuk korelasi negatif antara kelas eksperimen dan kemampuan literasi digital peserta didik, serta antara kelas eksperimen dan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Korelasi negatif mengindikasikan adanya hubungan terbalik antara dua variabel tersebut. Artinya, ketika kelas eksperimen meningkat (misalnya, peningkatan dalam pembelajaran dengan GDL+WBS), kemampuan literasi digital dan kemampuan berpikir kritis peserta didik cenderung menurun. Sebaliknya, ketika kelas eksperimen menurun, kemampuan literasi digital dan berpikir kritis peserta didik cenderung meningkat. Hal ini mungkin menjadi hasil yang mengejutkan, tetapi penting untuk diingat bahwa korelasi tidak menyiratkan hubungan sebab-akibat.

Penjelasan untuk korelasi negatif ini mungkin terkait dengan faktor-faktor lain yang tidak diukur dalam penelitian ini. Misalnya, mungkin ada perbedaan dalam karakteristik peserta didik, tingkat motivasi, atau penggunaan teknologi informasi di luar lingkungan pembelajaran yang mempengaruhi kedua variabel tersebut. Selain itu, tingkat penguasaan teknologi informasi peserta didik sebelumnya juga dapat berpengaruh. Oleh karena itu, hasil korelasi negatif ini perlu diteliti lebih lanjut dan tidak dapat langsung menyimpulkan bahwa model pembelajaran GDL+WBS menyebabkan penurunan kemampuan literasi digital dan berpikir kritis peserta didik.

Secara keseluruhan, hasil uji MANOVA menunjukkan pengaruh signifikan model pembelajaran GDL+WBS terhadap peningkatan kemampuan literasi digital dan berpikir kritis peserta didik. Namun, hasil korelasi negatif menunjukkan adanya hubungan terbalik antara kelas eksperimen dan kedua kemampuan tersebut, yang membutuhkan penelitian lebih lanjut untuk memahami faktor-faktor yang mungkin berkontribusi pada hasil tersebut. Penggunaan metode GDL+WBS masih menunjukkan potensi yang baik dalam meningkatkan kemampuan literasi digital dan berpikir kritis, dan hasil ini dapat menjadi landasan untuk peningkatan lebih lanjut dalam pendekatan pembelajaran yang lebih efektif di era literasi digital.

Terdapat beberapa solusi yang dapat diimplementasikan untuk mengatasi perbedaan hasil uji korelasi negatif antara kelas eksperimen dan kemampuan literasi digital serta berpikir kritis peserta didik. Pertama, perlu dilakukan penelitian lanjutan dan analisis mendalam terkait faktor-faktor lain yang dapat mempengaruhi hubungan antara kelas eksperimen dan kemampuan literasi digital serta berpikir kritis. Penelitian ini dapat mencakup faktor-faktor seperti tingkat penguasaan teknologi informasi sebelumnya, motivasi peserta didik, lingkungan belajar di rumah, atau dukungan teknologi yang tersedia di sekolah. Hasil penelitian lanjutan ini akan memberikan wawasan yang lebih lengkap tentang hubungan antara model pembelajaran GDL+WBS dan kemampuan literasi digital serta berpikir kritis peserta didik.

Kedua, perlu dilakukan peningkatan dan penyesuaian model pembelajaran GDL+WBS agar lebih efektif dalam meningkatkan kemampuan literasi digital dan berpikir kritis peserta didik. Pendidik dapat memperkuat elemen-elemen pembelajaran yang berfokus

pada pengembangan literasi digital dan berpikir kritis, seperti memberikan tugas yang mendorong analisis kritis terhadap informasi digital, mengajarkan strategi pengamanan data dan informasi, serta meningkatkan interaksi peserta didik dengan teknologi informasi dalam situasi pembelajaran yang terstruktur. Selain itu, penggunaan simulasi daring dan Web-based Simulation dapat ditingkatkan untuk lebih memfasilitasi eksplorasi mandiri dan pemecahan masalah bagi peserta didik.

Dengan mengimplementasikan dua solusi ini, diharapkan dapat meningkatkan pemahaman tentang hubungan antara model pembelajaran GDL+WBS dan kemampuan literasi digital serta berpikir kritis peserta didik. Peningkatan pemahaman ini akan membantu menciptakan strategi pembelajaran yang lebih efektif dan inovatif dalam menghadapi tantangan era literasi digital. Selain itu, pendekatan pembelajaran yang terus dikembangkan dan disesuaikan dengan kebutuhan peserta didik akan memastikan bahwa model pembelajaran GDL+WBS dapat memberikan kontribusi yang maksimal dalam pengembangan kemampuan literasi digital dan berpikir kritis peserta didik di masa depan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan di atas, maka mengacu pada tujuan dari penelitian ini, dapat ditarik beberapa kesimpulan yaitu 1) Hasil uji *Paired T* untuk kemampuan berpikir kritis menunjukkan signifikansi 0,000 nilai tersebut lebih kecil dari tingkat signifikansi umum (biasanya 0,05) Hasil uji manova menunjukkan bahwa F-ratio untuk kemampuan berpikir kritis adalah sebesar 18.709 dengan nilai signifikansi 0.000. F-ratio untuk kemampuan literasi digital adalah sebesar 13.024 dengan nilai signifikansi 0.000. Hal ini menyatakan bahwa terdapat pengaruh model *guided discovery learning* (GDL) berbantuan *web-based simulation* (WBS) terhadap kemampuan literasi digital dan kemampuan berpikir kritis peserta didik; 2) Berdasarkan hasil N-gain score terhadap kemampuan literasi digital dan berpikir kritis, diperoleh hasil berturut-turut pada kelas eksperimen sebesar 0,66 dan 0,71. Sedangkan, pada kelas kontrol diperoleh hasil N-gain score sebesar 0,59 dan 0,59. Hal ini menunjukkan bahwa Model *guided discovery learning* (GDL) berbantuan *web-based simulation* (WBS) cukup efektif dengan kategori sedang dan tinggi dalam meningkatkan kemampuan literasi digital dan berpikir kritis peserta didik; 3) Model pembelajaran GDL berbantuan WBS tidak secara langsung berkontribusi pada peningkatan kemampuan berpikir kritis dan literasi digital peserta didik, dan faktor-faktor lain kemungkinan memiliki pengaruh yang lebih dominan dalam meningkatkan kedua kemampuan tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

Asriani. (2018). Penggunaan media simulasi virtual pada proses pembelajaran terhadap pemahaman konsep peserta didik SMA Negeri 1 Bua Ponrang. *Jurnal Sains Dan Pendidikan Fisika*, 14(1).

Azizah, M. (2020). Pengaruh Kemajuan Teknologi Terhadap Pola Komunikasi Mahasiswa Universitas

Sutria, Y., Harahap, R. H: Efek Model Pembelajaran...

- Muhammadiyah Malang (Umm). *Jurnal Sosiologi Nusantara*, 6(1).
- Becker, B. W. (2018). Information Literacy in the Digital Age: Myths and Principles of Digital Literacy. *School of Information Student Research Journal*, 7(2). <https://doi.org/10.31979/2575-2499.070202>
- Clark, R. C., & Mayer, R. E. (2016). E-learning and the Science of Instruction important: Fourth Edition. *Published by John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey*.
- Derlina, D., & Sitepu, E. (2018). EFEK MODEL POBLEM BASED LEARNING TERHADAP PENINGKATAN LITERASI SAINS SISWA PADA MATERI POKOK MOMENTUM, IMPULS, DAN TUMBUKAN DI SMA NEGERI 2 LUBUK PAKAM T.A. 2017/2018. *INPAFI (Inovasi Pembelajaran Fisika)*, 6(3). <https://doi.org/10.24114/inpafi.v6i3.11117>
- Handayani, F. (2020). Membangun Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Melalui Literasi Digital Berbasis STEM pada Masa Pandemi Covid 19. *Cendekiawan*, 2(2). <https://doi.org/10.35438/cendekiawan.v2i2.184>
- Herman. (2016). *Model Blended Learning*. Universitas Atmajaya.
- Kumar, M., & Tiwari, B. R. (2018). Physics Teaching with Simulation Techniques. *Advanced Journal of Social Science*, 4(1). <https://doi.org/10.21467/ajss.4.1.8-10>
- Larasati, D. P., & Sucahyo, I. (2021). Tren Penerapan Model Pembelajaran Guided Discovery untuk Mengajarkan Materi Fisika di SMA. *IPF: Inovasi Pendidikan Fisika*, 10(1). <https://doi.org/10.26740/ipf.v10n1.p144-152>
- Mustofa, Z. (2019). Pengaruh Discovery Learning Berbantuan E-Learning Dalam Meningkatkan Penguasaan Konsep Siswa Tentang Konsentrasi Larutan Dan Aplikasinya. *Kwangsan: Jurnal Teknologi Pendidikan*, 7(1). <https://doi.org/10.31800/jtp.kw.v7n1.p14--29>
- Patrick Griffin, E. C. (2015). *Assessment and Teaching of 21 Century Skills Methods and Approach*. In Springer.
- Perdana, R., Riwayani, Jumadi, & Rosana, D. (2020). *Effectiveness of Web-Based Simulation Integrated with Guided Discovery Learning to Enhance Students' Critical Thinking Skills in Physics*. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.200521.016>
- Pratama, W. A., Hartini, S., & Misbah. (2019). Analisis Literasi Digital Siswa Melalui Penerapan E-Learning Berbasis Schoology. *Jurnal Inovasi Dan Pembelajaran Fisika*, 06(1).
- Priastuti, P., Sani, R. A., Derlina, D., & Pohan, A. F. (2020). *Effect of Collaborative Inquiry on the Understanding of the Concept and Ability of Critical Thinking*. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.201124.102>
- Pujilestari, Y. (2020). Dampak positif pembelajaran online dalam sistem pendidikan Indonesia pasca pandemi covid-19. *Adalah: Buletin Hukum Dan Keadilan*, 4(1).
- Ramli, R., Yohandri, Y., Sari, Y. S., & Selisne, M. (2020). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Fisika Berbasis Pendekatan Science, Technology,

- Engineering, and Mathematics untuk Meningkatkan Berpikir Kritis Peserta Didik. *JURNAL EKSAKTA PENDIDIKAN (JEP)*, 4(1).
<https://doi.org/10.24036/jep/vol4-iss1/405>
- Reynolds, R., & Chiu, M. M. (2013). Formal and informal context factors as contributors to student engagement in a guided discovery-based program of game design learning. *Learning, Media and Technology*, 38(4).
<https://doi.org/10.1080/17439884.2013.779585>
- Rizaldi, A. (2019). The Role Of Strategic Leadership And Work Life Quality On Improving Work Productivity. *Indonesian Journal Of Strategic Management*, 2(2).
- Wang, J. Y., Wu, H. K., & Hsu, Y. S. (2017). Using mobile applications for learning: Effects of simulation design, visual-motor integration, and spatial ability on high school students' conceptual understanding. *Computers in Human Behavior*, 66.
<https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.09.032>
- Yunita, I., Bintartik, L., & Sukanti, S. (2022). Pengaruh Model Guided Discovery Learning (GDL) Berbantuan Benda Konkret terhadap Kemampuan Menganalisis Siswa Kelas V pada Muatan IPA Tema 6. *Jurnal Pembelajaran, Bimbingan, Dan Pengelolaan Pendidikan*, 2(6).
<https://doi.org/10.17977/um065v2i62022p546-556>
- Yusuf, Y., Yuliawati, L., & Gumelar, R. H. (2023). Application Of Guided Discovery Learning (Gdl) Model In An Effort To Improve Students' Mathematical Problem Solving Ability. *Symmetry: Pasundan Journal of Research in Mathematics Learning and Education*, 8(2).
<https://doi.org/10.23969/symmetry.v8i2.10641>