

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *DISCOVERY LEARNING* BERBASIS
LIVEWORKSHEETS TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA
KELAS 10 FASE E DI SMA NEGERI 7 PADANG**

Wella Armawati ¹, Bigharta Bakti Susetyo²

^{1,2} Program Studi Pendidikan Geografi Universitas Negeri Padang

E-mail: wellaarmawati9@gmail.com¹, bighartabekti@fis.unp.ac.id²

Abstrack

Critical thinking is an important skill in learning Geography that requires analysis of spatial and regional phenomena. However, many students have difficulty in developing these skills due to learning methods that do not involve them actively. This study aims to analyze the effect of Discovery Learning model based on Liveworksheets on critical thinking skills of students in class 10 phase E at SMA Negeri 7 Padang. This study used a quantitative approach with pre-experiment method and One-Group Pretest-Posttest Design. The research sample was all students of class 10 Phase E 3 which amounted to 36 people, with saturated sampling technique. The research instrument was 10 essay questions based on Ennis' critical thinking indicators. The results showed an increase in the average score from the pretest of 13.28 to 24.67 on the posttest, with a difference of 11.39 points. The paired sample t-test showed significance <0.001, and the effect size value of Cohen's d was 2.841 which was classified as very high. The N-Gain of 0.4268 showed a moderate increase. Thus, the Discovery Learning model based on Liveworksheets proved effective in significantly improving students' critical thinking skills.

Keywords: Discovery Learning, Liveworksheeets, Critical Thinking Skills, Geography

Abstrak

Kemampuan berpikir kritis merupakan keterampilan penting dalam pembelajaran Geografi yang menuntut analisis terhadap fenomena ruang dan wilayah. Namun, banyak siswa mengalami kesulitan dalam mengembangkan keterampilan ini akibat metode pembelajaran yang kurang melibatkan mereka secara aktif. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh model *Discovery Learning* berbasis *Liveworksheets* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa kelas 10 fase E di SMA Negeri 7 Padang. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode *pre-eksperimen* dan desain *One-Group Pretest-Posttest Design*. Sampel penelitian adalah seluruh siswa kelas 10 Fase E 3 yang berjumlah 36 orang, dengan teknik sampling jenuh. Instrumen penelitian berupa 10 soal esai berbasis indikator berpikir kritis Ennis. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan nilai rata-rata dari *pretest* sebesar 13,28 menjadi 24,67 pada *posttest*, dengan selisih 11,39 poin. Uji *paired sample t-test* menunjukkan signifikansi < 0,001, dan nilai *effect size Cohen's d* sebesar 2,841 yang tergolong sangat tinggi. *N-Gain* sebesar 0,4268 menunjukkan peningkatan kategori sedang. Dengan demikian, model *Discovery Learning* berbasis

Liveworksheets terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa secara signifikan.

Kata Kunci: *Discovery Learning*, *Liveworksheeets*, Kemampuan Berikir Kritis, Geografi

A. Pendahuluan

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi menuntut dunia pendidikan untuk menyesuaikan diri dalam menciptakan pembelajaran yang mampu membekali siswa dengan keterampilan abad ke-21. Salah satu keterampilan penting tersebut adalah kemampuan berpikir kritis, yaitu kemampuan dalam menganalisis informasi, mengevaluasi argumen, serta mengambil keputusan secara logis dan rasional (Facione, 2015). Dalam konteks pembelajaran Geografi, keterampilan ini menjadi sangat relevan karena Geografi menuntut pemahaman mendalam terhadap fenomena ruang dan gejala alam yang kompleks (Johnson, 2016). Sayangnya, masih banyak siswa yang belum mampu menunjukkan kemampuan berpikir kritis secara optimal.

Masalah tersebut sering kali berkaitan dengan pendekatan pembelajaran yang digunakan guru di kelas. Pendekatan konvensional yang bersifat satu arah dan berfokus pada hafalan cenderung membuat siswa

pasif dan kurang menantang kemampuan berpikir tingkat tinggi (Slameto, 2018). Hal ini berdampak pada rendahnya daya analisis siswa terhadap materi, termasuk materi atmosfer yang memerlukan pemahaman konsep dan keterkaitan antarfenomena. Menurut Hosnan (2017), pembelajaran konvensional yang minim interaksi akan menurunkan kualitas pemahaman konseptual siswa. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan yang lebih interaktif dan konstruktif, yang mampu merangsang keterlibatan aktif siswa selama proses pembelajaran berlangsung.

Salah satu pendekatan yang relevan untuk menjawab tantangan tersebut adalah model *Discovery Learning*. Model ini menekankan pada keterlibatan langsung siswa dalam menemukan konsep melalui eksplorasi dan pemecahan masalah (Bruner, 2014). Jika dikombinasikan dengan media digital yang interaktif seperti *Liveworksheets*, proses pembelajaran menjadi lebih dinamis dan menarik. Media digital ini memfasilitasi

interaktivitas dan memungkinkan siswa untuk belajar secara lebih mandiri dan responsif (Arsyad, 2019).

B. Metode

Jenis penelitian ini adalah kuantitatif dengan pendekatan pre-eksperimen (*pre-experimental design*). Desain yang digunakan adalah *One-Group Pretest-Posttest Design*, yaitu melibatkan satu kelompok yang diberi perlakuan, di mana pengukuran dilakukan sebelum (*pretest*) dan sesudah perlakuan (*posttest*). Perlakuan yang diberikan berupa penerapan model pembelajaran *Discovery Learning* berbasis *Liveworksheets*. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah **total sampling**, karena seluruh anggota populasi dijadikan sampel penelitian. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas 10 Fase E 3 SMA Negeri 7 Padang pada semester genap tahun ajaran 2024/2025, yang berjumlah 36 siswa. Instrumen yang digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis adalah tes esai berjumlah 10 soal yang disusun berdasarkan indikator berpikir kritis menurut Ennis, yaitu: memberikan penjelasan sederhana, membangun keterampilan dasar, menyimpulkan, memberikan

penjelasan lanjutan, serta mengatur strategi dan taktik. Tes diberikan dalam bentuk *pretest* dan *posttest*. Data dianalisis menggunakan uji validitas dan reliabilitas instrumen, analisis statistik deskriptif, uji normalitas (menggunakan *Shapiro-Wilk*), uji hipotesis dengan *paired sample t-test*, serta perhitungan *N-Gain* untuk melihat peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa setelah perlakuan.

C. Hasil dan Pembahasan

Hasil

Sebelum dilakukan pengumpulan data utama, terlebih dahulu dilakukan uji validitas dan reliabilitas terhadap instrumen kemampuan berpikir kritis yang terdiri dari 10 soal esai. Uji ini dilakukan terhadap 35 siswa kelas 11 yang tidak termasuk dalam sampel penelitian, dengan tujuan memastikan bahwa instrumen telah memenuhi kriteria kelayakan. Hasil uji validitas menunjukkan bahwa seluruh butir soal memiliki korelasi positif dan signifikan terhadap skor total, dengan nilai signifikansi (*Sig. 2-tailed*) < 0,05. Dengan demikian, semua butir soal dinyatakan valid. Uji reliabilitas menggunakan rumus *Cronbach's Alpha* menghasilkan nilai sebesar

0,889, yang tergolong dalam kategori sangat tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa instrumen memiliki konsistensi internal yang sangat baik, sehingga layak digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa.

Berdasarkan hasil *pretest* yang diberikan sebelum perlakuan, kemampuan berpikir kritis siswa kelas eksperimen (10 Fase E 3) berada pada kategori rendah, dengan rata-rata skor sebesar 13,28 dari skor maksimum 40. Hal ini menunjukkan bahwa sebelum penerapan model pembelajaran, siswa belum menunjukkan keterampilan berpikir kritis yang optimal. Setelah dilakukan

perlakuan berupa pembelajaran menggunakan model *Discovery Learning* berbasis *Liveworksheets*, terjadi peningkatan yang signifikan pada hasil *posttest*. Rata-rata nilai *posttest* meningkat menjadi 24,67, dengan selisih sebesar 11,39 poin. Peningkatan ini mencerminkan adanya perkembangan dalam aspek kemampuan berpikir kritis siswa, khususnya dalam indikator-indikator seperti memberikan penjelasan sederhana, membangun argumen, menarik kesimpulan, memberikan penjelasan lanjutan, dan menyusun strategi pemecahan masalah berdasarkan teori Ennis (2011).

Tabel 1. Uji Statistik Deskriptif

No.	Keterangan	N	Minimum	Maksimum	Mean	Std. Error	Std. Deviasi
1	Pretest Atmosfer	36	0	23	13,28	0,872	5,230
2	Posttest Atmosfer	36	14	33	24,67	0,824	4,945

Sumber: Pengolahan data primer 2025

Hasil uji deskriptif menunjukkan bahwa rata-rata nilai *pretest* kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas eksperimen sebesar 13,28, kemudian meningkat menjadi 24,67 pada *posttest*. Skor minimum pada *pretest* adalah 0 dan maksimum 23, sedangkan pada *posttest* nilai minimum menjadi 14 dan maksimum 33. Kenaikan skor rata-rata sebesar

11,39 poin ini mencerminkan adanya peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa setelah mengikuti pembelajaran menggunakan model *Discovery Learning* berbasis *Liveworksheets*. Peningkatan tersebut menunjukkan bahwa model pembelajaran yang diterapkan mampu membantu siswa dalam mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi, seperti

klarifikasi, inferensi, interpretasi, dan evaluasi. Secara umum, hasil ini mengindikasikan bahwa penggunaan *Discovery Learning* berbantuan

Liveworksheets berkontribusi positif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa secara efektif.

Tabel 2. Uji Normalitas

No.	Keterangan	N	Kolmogrov-Smirnov Sig.	Shapiro-Wilk Sig.
1	Pretest Eksperimen	36	0,085	0,463
2	Posttest Eksperimen	36	0,014	0,156

Sumber: Pengolahan data primer 2025

Uji normalitas dilakukan menggunakan dua metode, yaitu *Kolmogorov-Smirnov* dan *Shapiro-Wilk*. Berdasarkan hasil uji *Shapiro-Wilk*, nilai signifikansi (*Sig.*) untuk data *pretest* adalah 0,463 dan *posttest* adalah 0,156. Kedua nilai tersebut lebih besar dari 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa data *pretest* dan *posttest* kemampuan berpikir kritis

siswa berdistribusi normal. Hasil ini memenuhi salah satu syarat untuk dilakukan uji parametrik selanjutnya, yaitu uji *paired sample t-test*. Normalitas data menunjukkan bahwa distribusi skor siswa sesuai dengan distribusi normal, sehingga analisis statistik yang digunakan dapat menghasilkan interpretasi yang valid dan akurat.

Tabel 3. Uji Paired Sample T – Test

No.	Pasangan Data	t	df	Sig.(2-tailed)	Mean Difference
1	Pretest dan Posttest Eksperimen	-17,044	35	<0,001	-11,389

Sumber: Pengolahan data primer 2025

Berdasarkan hasil uji *paired sample t-test*, diperoleh peningkatan yang signifikan pada kemampuan berpikir kritis siswa di kelas eksperimen setelah diterapkannya model pembelajaran *Discovery Learning* berbasis *Liveworksheets*. Rata-rata nilai *pretest* sebesar 13,28 meningkat menjadi 24,67 pada

posttest, dengan selisih rata-rata (*mean difference*) sebesar 11,389. Nilai signifikansi sebesar < 0,001 (*Sig. 2-tailed*) menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang sangat signifikan antara kemampuan berpikir kritis siswa sebelum dan sesudah perlakuan. Temuan ini mengindikasikan bahwa model pembelajaran yang digunakan

berkontribusi secara positif dan efektif dalam meningkatkan kemampuan

berpikir kritis siswa.

Tabel 4. Uji N – Gain

No.	Indikator	N	Nilai Minimum	Nilai Maksimum	Rata – rata	Kategori
1	N – Gain Skor	36	0,10	0,67	0,4268	Sedang
2	N – Gain Persentase	36	10,00	66,67	42,68%	Sedang

Sumber: Pengolahan data primer 2025

Berdasarkan hasil perhitungan *N-Gain*, diketahui bahwa rata-rata skor *N-Gain* kemampuan berpikir kritis siswa kelas eksperimen adalah 0,4268 atau 42,68%, yang termasuk dalam kategori peningkatan sedang. Nilai minimum *N-Gain* sebesar 0,10 dan maksimum 0,67 menunjukkan adanya variasi capaian antar siswa. Hasil ini mengindikasikan bahwa penerapan

model pembelajaran *Discovery Learning* berbasis *Liveworksheets* memberikan kontribusi yang cukup efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa secara moderat. Perhitungan ini dilakukan berdasarkan perbandingan skor *pretest* dan *posttest* yang telah disesuaikan dengan skor ideal maksimum.

Tabel 5. Kriteria Interpretasi Indeks N – Gain

N – Gain Score	Interpretasi
Nilai (g) > 0,71	g tinggi
0,70 > (g) > 0,31	g sedang
Nilai (g) < 0,30	g rendah

Sumber : Richard R. Hake, 1998

Hal ini mengindikasikan bahwa model *Discovery Learning* berbasis *Liveworksheets* memberikan kontribusi positif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Peningkatan ini menunjukkan bahwa pembelajaran yang diterapkan mampu mendorong siswa untuk lebih aktif berpikir, menganalisis, dan mengevaluasi informasi. Meskipun

demikian, hasil yang dicapai masih dapat ditingkatkan melalui penguatan kegiatan reflektif, pemanfaatan media yang lebih interaktif, serta perpanjangan waktu pelaksanaan agar hasil belajar yang diperoleh dapat lebih optimal.

Pembahasan

Kemampuan berpikir kritis merupakan salah satu keterampilan abad ke-21 yang penting untuk dikembangkan dalam proses pembelajaran. Dalam konteks mata pelajaran Geografi, kemampuan ini memungkinkan siswa untuk tidak hanya menerima informasi secara pasif, tetapi juga mengevaluasi, menganalisis, dan mengaitkan informasi dengan fenomena nyata di sekitarnya. Menurut Ennis (2015), berpikir kritis adalah proses berpikir yang rasional dan reflektif yang difokuskan pada apa yang harus dipercaya atau dilakukan. Di bidang Geografi, khususnya dalam materi atmosfer, berpikir kritis membantu siswa untuk memahami hubungan sebab-akibat antara unsur-unsur atmosfer, perubahan cuaca, hingga dampaknya terhadap kehidupan manusia.

1. *Discovery Learning*

Discovery Learning merupakan pendekatan pembelajaran konstruktivis yang menekankan pada proses menemukan konsep secara aktif oleh siswa (Bruner, 2014). Model ini memiliki lima tahapan utama: stimulasi, identifikasi masalah,

pengumpulan data, pengolahan data, dan pembuktian atau generalisasi (Hosnan, 2017). Pembelajaran ini menempatkan siswa sebagai subjek aktif yang bertanggung jawab dalam membangun pengetahuannya sendiri. Secara umum, *Discovery Learning* dapat meningkatkan keterlibatan siswa, merangsang rasa ingin tahu, serta melatih kemampuan berpikir analitis dan logis. Dalam konteks materi atmosfer, pendekatan ini memungkinkan siswa untuk mengidentifikasi, mengamati, dan menyimpulkan berbagai gejala atmosfer seperti perubahan suhu, kelembaban, angin, dan curah hujan melalui sumber belajar dan data visual. Materi atmosfer sendiri menuntut pemahaman hubungan sebab-akibat dan keterkaitan antarunsur, sehingga pendekatan ini sangat relevan digunakan.

Penerapan *Discovery Learning* pada materi atmosfer juga mendorong pengembangan keterampilan ilmiah siswa, seperti mengajukan pertanyaan, merumuskan hipotesis, dan menarik kesimpulan. Siswa ditantang untuk aktif mengeksplorasi fenomena atmosfer yang terjadi di lingkungan sekitarnya, seperti penyebab hujan asam, gelombang

panas, atau perubahan iklim global. Menurut Hosnan (2017), pembelajaran yang memberi ruang pada proses penemuan secara mandiri akan meningkatkan kemampuan berpikir ilmiah dan kritis siswa. Dengan demikian, *Discovery Learning* dapat menjadi solusi alternatif yang efektif untuk pembelajaran Geografi pada topik atmosfer.

2. *Liveworksheets*

Liveworksheets adalah media pembelajaran digital interaktif yang memungkinkan siswa mengerjakan latihan soal secara *online* dengan umpan balik langsung. Media ini berbasis lembar kerja digital yang dapat disesuaikan oleh guru dan dikerjakan oleh siswa melalui perangkat digital seperti laptop atau ponsel. *Liveworksheets* mendukung format interaktif seperti isian singkat, mencocokkan, pilihan ganda, hingga soal uraian. Hal ini menjadikan media ini sangat fleksibel dan responsif terhadap kebutuhan pembelajaran modern.

Dalam penelitian ini, penggunaan *Liveworksheets* memungkinkan siswa untuk mengeksplorasi konsep atmosfer dengan cara yang lebih menyenangkan dan mandiri. Siswa dapat mengakses tugas-tugas,

menjawab pertanyaan esai, serta mendapatkan koreksi otomatis dari sistem. Keunggulan lain dari *Liveworksheets* adalah kemampuannya dalam memvisualisasikan data atmosfer secara langsung. Hal ini sejalan dengan pendapat Arsyad (2019) yang menekankan bahwa media pembelajaran berbasis teknologi dapat meningkatkan motivasi dan pemahaman siswa.

Dalam konteks pembelajaran Geografi, fitur-fitur visual ini membantu siswa memahami konsep abstrak secara lebih konkret. Selain itu, *Liveworksheets* mendorong kemandirian belajar dan memungkinkan guru untuk melakukan evaluasi secara lebih efisien. Penerapan media ini juga sesuai dengan karakteristik generasi digital saat ini yang lebih responsif terhadap teknologi interaktif dalam proses belajar.

3. Berpikir Kritis

Berpikir kritis merupakan proses intelektual yang terorganisir dan sistematis untuk menganalisis informasi, membuat keputusan, dan memecahkan masalah secara logis. Ennis (2015) mengemukakan bahwa kemampuan berpikir kritis mencakup

keterampilan seperti mengidentifikasi asumsi, mengevaluasi argumen, dan membuat kesimpulan yang *valid*. Menurut Facione (2011), berpikir kritis mencakup interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, penjelasan, dan pengaturan diri. Dalam pembelajaran Geografi, kemampuan ini sangat diperlukan untuk memahami berbagai isu global seperti perubahan iklim, polusi udara, dan bencana alam. Oleh karena itu, penting bagi guru untuk merancang pembelajaran yang melatih kemampuan ini secara berkelanjutan.

Dalam penelitian ini, kemampuan berpikir kritis diukur melalui 10 soal esai berdasarkan indikator Ennis (2015), yang dikerjakan dalam waktu 30 menit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa yang dibelajarkan menggunakan model *Discovery Learning* berbasis *Liveworksheets* mengalami peningkatan signifikan dalam kemampuan berpikir kritis. Nilai rata-rata *pretest* sebesar 13,28 meningkat menjadi 24,67 pada *posttest*, dengan selisih 11,39 poin. Berdasarkan hasil uji *paired sample t-test*, diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,000 ($< 0,05$), yang menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara hasil *pretest* dan *posttest*. Sementara itu,

perhitungan *N-Gain* menunjukkan peningkatan sebesar 0,43 atau 43%, yang tergolong dalam kategori sedang. Hasil ini mengindikasikan bahwa model *Discovery Learning* berbasis *Liveworksheets* memberikan kontribusi positif terhadap pengembangan kemampuan berpikir kritis siswa. Meskipun peningkatan belum maksimal, model ini efektif dalam mendorong siswa untuk lebih aktif menganalisis, mengevaluasi, dan menyusun argumen melalui proses pembelajaran yang eksploratif dan interaktif. Peningkatan ini mencerminkan efektivitas pendekatan berbasis penemuan dan teknologi dalam pembelajaran Geografi yang menuntut keterampilan berpikir tingkat tinggi.

Geografi sebagai ilmu yang mempelajari fenomena geosfer menuntut pemahaman yang mendalam, analitis, dan berbasis spasial. Oleh karena itu, penguasaan materi geografi tidak cukup hanya mengandalkan hafalan, tetapi harus disertai dengan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Pendekatan pembelajaran aktif seperti *Problem Based Learning* maupun *Discovery Learning* terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir

tingkat tinggi siswa. Hal ini sejalan dengan temuan Susetyo (2017). Penerapan model pembelajaran yang mendorong siswa untuk mengeksplorasi secara mandiri dan aktif sangat relevan dalam membangun keterampilan analitis dan kritis yang dibutuhkan dalam memahami fenomena atmosfer. Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan model *Discovery Learning* berbasis *Liveworksheets* pada materi atmosfer mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa secara signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran Geografi yang kontekstual, interaktif, dan berbasis eksplorasi dapat menjadi kunci keberhasilan dalam meningkatkan hasil belajar.

Data uji-t menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,000 ($< 0,05$), yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil *pretest* dan *posttest* kemampuan berpikir kritis siswa setelah penerapan model *Discovery Learning* berbasis *Liveworksheets*. Pendekatan ini mendorong siswa untuk aktif dalam menemukan konsep melalui kegiatan eksplorasi dan pemecahan masalah, serta didukung oleh media visual interaktif yang memudahkan pemahaman konsep atmosfer secara

kontekstual. Melalui proses ini, siswa lebih mampu melihat keterkaitan antarfenomena geosfer dan dampaknya terhadap kehidupan sehari-hari. Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan Fitriani, Wati, & Hajar (2020) serta Nugraheni & Utama (2018) yang menyatakan bahwa penggunaan model pembelajaran aktif berbasis teknologi dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran Geografi.

D. Kesimpulan

Pembelajaran Geografi pada materi atmosfer memiliki potensi besar untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Dalam penelitian ini, penerapan model *Discovery Learning* berbasis *Liveworksheets* terbukti memberikan kontribusi positif terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa kelas 10 Fase E 3. Instrumen yang digunakan berupa 10 soal esai yang disusun berdasarkan indikator berpikir kritis menurut Ennis (2011), dengan waktu pengerjaan selama 30 menit. Instrumen tersebut telah melalui uji validitas dan reliabilitas sebelum digunakan. Hasil uji validitas menunjukkan bahwa seluruh butir soal memiliki korelasi positif dan signifikan terhadap skor

total ($r = 0,363-0,562$; sig. $< 0,05$), dan uji reliabilitas menghasilkan nilai *Cronbach's Alpha* sebesar 0,889 yang berada pada kategori sangat tinggi. Berdasarkan analisis deskriptif, rata-rata nilai *pretest* kemampuan berpikir kritis siswa sebesar 13,28 dan meningkat menjadi 24,67 pada *posttest*. Uji normalitas *Shapiro-Wilk* menunjukkan bahwa data berdistribusi normal, dengan nilai signifikansi *pretest* sebesar 0,142 dan *posttest* sebesar 0,132 (keduanya $> 0,05$). Hasil uji *paired sample t-test* menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,000 ($< 0,05$), yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil *pretest* dan *posttest*. Selanjutnya, perhitungan *N-Gain* menunjukkan nilai sebesar 0,43 atau 43%, yang tergolong ke dalam kategori sedang. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa model *Discovery Learning* berbasis *Liveworksheets* mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa secara signifikan, terutama dalam kemampuan menganalisis, mengevaluasi, dan menyimpulkan informasi geografi secara mendalam.

E. Daftar Pustaka

- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (Eds.). (2016). A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives (Revised ed.). New York, NY: Longman.
- Arsyad, A. (2019). Media pembelajaran. Jakarta: Rajawali Pers.
- Bruner, J. S. (2014). Toward a theory of instruction. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Dewi, L. K., & Pratama, R. (2018). Discovery learning untuk meningkatkan hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis siswa. *Jurnal Pendidikan*, 19(2), 123–131.
- Ennis, R. H. (2015). Critical thinking: A streamlined conception. In M. Davies & R. Barnett (Eds.), *The Palgrave handbook of critical thinking in higher education* (pp. 31–47). New York, NY: Palgrave Macmillan.
- Facione, P. A. (2015). Critical thinking: What it is and why it counts (7th ed.). Millbrae, CA: Insight Assessment.
- Fitriani, E., Zubaidah, S., & Mahanal, S. (2020). Pengaruh problem-based learning terhadap berpikir kritis siswa kelas X SMA. *Jurnal*

- Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan, 5(2), 173–180.
- Hake, R. R. (2014). Analyzing change/gain scores. *Journal of Physics Education Research*, 10(1), 1–13.
- Hamidah, H., & Yusuf, M. (2019). Penerapan discovery learning dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Geografi*, 24(2), 151–162.
- Haris, F., & Widodo, A. (2017). Digital learning worksheet dalam pembelajaran IPA. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 3(2), 140–150.
- Hidayati, N., & Taufik, M. (2018). Pengaruh media interaktif terhadap pemahaman konsep atmosfer. *Jurnal Pendidikan Geografi*, 6(1), 11–19.
- Hosnan, M. (2017). Pendekatan saintifik dan kontekstual dalam pembelajaran abad 21. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Johnson, E. B. (2016). *Contextual teaching and learning: What it is and why it's here to stay*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- Kemendikbud. (2017). *Model-model pembelajaran*. Jakarta: Direktorat Pembinaan SMA.
- Kurniasari, L., & Saputra, H. (2019). Efektivitas penggunaan media Liveworksheets terhadap hasil belajar siswa. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 21(3), 289–297.
- Kurniawati, A., & Yulianti, L. (2016). Pengaruh discovery learning terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi cuaca dan iklim. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 5(2), 203–208.
- McPeck, J. E. (2016). *Teaching critical thinking: Dialogue and dialectic*. New York, NY: Routledge.
- Nugraheni, R., & Utama, S. (2018). Pengembangan perangkat discovery learning berbasis TPACK. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 4(1), 62–72.
- OECD. (2018). *The future of education and skills: Education 2030*. Paris: OECD Publishing.
- Paul, R., & Elder, L. (2016). *The miniature guide to critical thinking: Concepts and tools*. Dillon Beach, CA: Foundation for Critical Thinking.
- Permendikbud No. 37 Tahun 2018 tentang Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar SMA/MA.
- Rosnawati, R., & Sutikno, S. (2017). Pengaruh discovery learning terhadap kemampuan berpikir

- kritis dan hasil belajar Geografi.
Jurnal Geografi, 14(2), 101–110.
- Sa'diyah, H. (2019). Meningkatkan pemahaman konsep cuaca melalui media interaktif berbasis digital. Jurnal Pendidikan Geografi Indonesia, 4(1), 78–86.
- Slameto. (2018). Belajar dan faktor-faktor yang memengaruhinya. Jakarta: Rineka Cipta.
- Suparman, M. A. (2019). Penerapan Liveworksheets dalam meningkatkan aktivitas belajar siswa. Jurnal Edutech, 8(2), 87–95.
- Susetyo, B. B. (2017). Pengaruh pembelajaran Problem Based Learning berbasis Outdoor Adventure Education terhadap kecerdasan spasial geografi dan berpikir tingkat tinggi (Tesis Magister, Universitas Negeri Malang). Retrieved from <https://repository.um.ac.id/>