



## Penerapan Model *Discovery Learning* Dalam Meningkatkan Pemahaman Konseptual Siswa Pada Materi Pengukuran

Ridwan Assidik, Heni Rusnayati

Artikel ini telah dipresentasikan pada kegiatan Seminar Nasional Fisika (Sinafi XI)

Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia

16 Agustus 2025

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas model *Discovery Learning* dalam meningkatkan pemahaman konseptual siswa pada materi Pengukuran di salah satu SMA Kota Bandung, kelas X. Model ini mendorong siswa untuk aktif mengeksplorasi dan menemukan konsep melalui kegiatan praktik langsung (*hands-on activities*) dan pemecahan masalah. Penelitian menggunakan desain *one-group pretest-posttest* dengan partisipan 33 siswa. Materi yang dipelajari mencakup pengukuran besaran panjang, massa, waktu, serta besaran turunan dengan alat ukur mistar, jangka sorong, mikrometer sekrup, stopwatch, dan neraca. Siswa juga diarahkan untuk memahami konsep ketelitian alat ukur, angka penting, dan ketidakpastian pengukuran. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan pemahaman konseptual siswa yang diukur menggunakan skor *N-Gain* dengan rata-rata 0,565 kategori sedang. Analisis kualitatif memperlihatkan bahwa siswa lebih mampu menjelaskan hubungan antara hasil pengukuran dengan tingkat ketelitian serta menyadari adanya sumber kesalahan pengukuran. Dengan demikian, model *Discovery Learning* terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman konseptual siswa pada materi pengukuran.

**Kata Kunci:** *Discovery Learning* · Pengukuran · Pemahaman Konseptual · *N-Gain* · Ketidakpastian

### PENDAHULUAN

Pengukuran merupakan salah satu konsep dasar dalam pembelajaran sains, khususnya fisika, yang menjadi landasan bagi pemahaman materi-materi selanjutnya (Widiastuti et al., 2022). Kemampuan siswa dalam memahami konsep pengukuran tidak hanya sebatas menghafal satuan atau mengenal alat ukur, tetapi juga mencakup pemahaman tentang besaran pokok dan turunan, ketelitian alat, serta prinsip pengukuran yang benar (Angraini et al., 2024). Namun, dalam praktiknya, banyak siswa mengalami kesulitan dalam membangun pemahaman konseptual terhadap materi pengukuran. Hal ini sering kali disebabkan oleh pendekatan pembelajaran yang bersifat konvensional, yaitu guru lebih dominan dalam menjelaskan materi tanpa melibatkan siswa secara aktif (Sutrisno, 2020).

Beberapa studi menunjukkan bahwa rendahnya keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran berdampak pada kurangnya penguasaan konsep secara mendalam. Menurut Hake (1998), pendekatan pembelajaran pasif seperti ceramah menunjukkan gain konseptual yang rendah dibanding pembelajaran aktif. Salah satu model pembelajaran yang dapat meningkatkan keterlibatan siswa secara aktif adalah *Discovery Learning*. Model ini menempatkan siswa

---

✉ Ridwan Assidik      Heni Rusnayati  
rdwnsdqnr@upi.edu    heni@upi.edu

Physics Education Study Program, Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung, Indonesia.

---

**How to Cite:** Assidik, R., & Rusnayati, H. (2025). Penerapan Model *Discovery Learning* Dalam Meningkatkan Pemahaman Konseptual Siswa Pada Materi Pengukuran. *Prosiding Seminar Nasional Fisika*, 4(1), 163-167. <https://proceedings.fisikaupi.id/index.php/sinafi/>

sebagai subjek aktif yang secara mandiri atau berkelompok mengeksplorasi, mengamati, dan menemukan konsep melalui pengalaman belajar langsung (Bruner, 1961; Hosnan, 2014).

*Discovery Learning* dinilai mampu meningkatkan pemahaman konseptual karena siswa tidak hanya menerima informasi, tetapi membangun pengetahuan melalui proses berpikir kritis dan pemecahan masalah. Penelitian oleh Yuliani & Saraswati (2019) menunjukkan bahwa penerapan *Discovery Learning* secara signifikan meningkatkan pemahaman konsep matematika siswa dibandingkan metode konvensional. Selain itu, Risnanosanti (2020) menemukan bahwa penggunaan *Discovery Learning* pada materi pengukuran dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam memahami satuan, alat ukur, serta teknik pengukuran yang tepat.

Berdasarkan studi pendahuluan yang peneliti lakukan di salah satu SMA di Kota Bandung, diperoleh informasi bahwa sebagian besar siswa masih mengalami kesulitan dalam memahami konsep pengukuran secara mendalam. Hasil wawancara dengan guru fisika menunjukkan bahwa pembelajaran selama ini cenderung menggunakan metode konvensional dengan dominasi penjelasan guru, sedangkan keterlibatan aktif siswa dalam proses penemuan konsep masih terbatas.

Berdasarkan jawaban angket siswa, terungkap bahwa sebagian siswa merasa kurang percaya diri dalam memahami hubungan antara besaran pokok dan besaran turunan, serta belum terbiasa mengidentifikasi ketidakpastian pengukuran secara tepat. Banyak siswa mengaku lebih sering menghafal prosedur dan rumus dibandingkan memahami makna dan penerapannya dalam konteks eksperimen.

Observasi langsung selama pembelajaran juga memperlihatkan bahwa siswa cenderung pasif ketika dihadapkan pada permasalahan yang membutuhkan penalaran ilmiah. Padahal, keterampilan ini sangat diperlukan untuk membangun pemahaman konseptual yang kuat. Temuan ini sejalan dengan laporan Sutrisno (2020) yang mengungkapkan bahwa rendahnya partisipasi aktif siswa dalam pembelajaran fisika berkontribusi pada lemahnya penguasaan konsep, khususnya pada materi pengukuran.

Oleh karena itu, diperlukan inovasi pembelajaran yang mampu mendorong keterlibatan siswa secara aktif, memberi kesempatan untuk bereksperimen, serta memfasilitasi proses penemuan konsep secara mandiri maupun berkelompok. Model *Discovery Learning* menjadi salah satu alternatif yang relevan untuk diterapkan, karena menempatkan siswa sebagai pusat pembelajaran, mendorong eksplorasi langsung, dan membangun keterampilan berpikir kritis dalam memahami konsep pengukuran (Nurjihan & Bunawan, 2025; Martir et al., 2024; UBM et al., 2024).

Dengan demikian, penerapan model *Discovery Learning* pada materi pengukuran menjadi relevan dan penting untuk dikaji lebih lanjut. Pendekatan ini diharapkan tidak hanya meningkatkan pemahaman konseptual siswa, tetapi juga menumbuhkan rasa ingin tahu, keterampilan berpikir ilmiah, dan keaktifan dalam proses belajar.

## METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode *pre-eksperimen* desain *One-Group Pretest-Posttest Design*. Desain ini melibatkan satu kelompok yang diberi tes sebelum dan sesudah perlakuan untuk melihat pengaruh model *Discovery Learning* terhadap pemahaman konseptual siswa pada materi pengukuran.



### Subjek Penelitian

Subjek penelitian ini adalah siswa kelas X salah satu SMA di Kota Bandung yang dipilih secara *purposive sampling*. Jumlah siswa dalam kelas ini sebanyak 33 orang.

### Instrumen Penelitian

Instrumen utama berupa tes pemahaman konseptual dalam bentuk soal pilihan ganda beralasan yang terdiri dari 10 butir soal. Soal-soal tersebut disusun berdasarkan indikator pemahaman konseptual dan telah melalui proses validasi isi oleh dosen ahli dan guru fisika.

### Langkah-Langkah Penelitian

- a. Memberikan *pretest* untuk mengetahui kemampuan awal siswa.
- b. Melaksanakan pembelajaran menggunakan model *Discovery Learning*.
- c. Memberikan *posttest* setelah pembelajaran selesai.
- d. Menguji data dengan Uji Normalitas.
- e. Menghitung skor *N-Gain* dari *pretest* dan *posttest*.

### Teknik Analisis Data

Perhitungan *N-Gain*: Untuk mengukur peningkatan pemahaman konseptual siswa digunakan rumus *Normalized Gain (N-Gain)* (Hake, 1998):

$$\langle g \rangle = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor ideal} - \text{skor pretest}} \quad (1)$$

Tabel 1. Kategori nilai *N-Gain* dan Interpretasinya

Interval Nilai N-Gain	Kategori
$\langle g \rangle \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq \langle g \rangle < 0,7$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

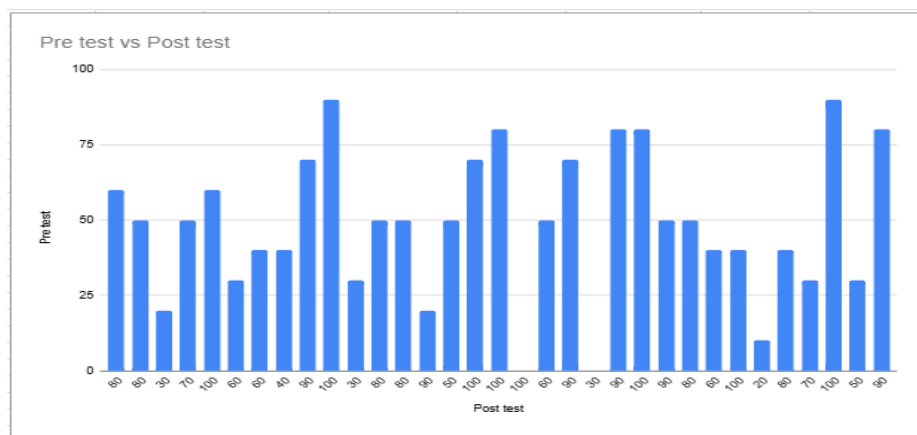
Hasil penelitian dari tes pemahaman konsep peserta didik ini diperoleh dari pemberian tes awal (*pretest*) sebelum diberikan perlakuan dengan model pembelajaran *Discovery Learning* dan tes akhir (*posttest*) setelah diberikan perlakuan dengan model pembelajaran *Discovery Learning*.

Uji normalitas menggunakan uji Shapiro-Wilk dalam perhitungan menggunakan *Microsoft Excel* dengan ukuran sampel (N) 33. Untuk mengetahui data terdistribusi normal atau tidak adalah jika  $W_{hitung} > W_{tabel}$  maka data terdistribusi normal dan jika  $W_{hitung} < W_{tabel}$  maka data tidak terdistribusi normal. Hasil uji normalitas nilai *pretest* dan *posttest* terdapat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil *Pretest* dan *Posttest*

	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
Nilai Tertinggi	90	100
Nilai Terendah	0	20
Nilai Rata-Rata	48,48	74,24
$W_{hitung}$	0,961	0,881
$W_{tabel}$	0,282	0,00178

Rekapitulasi nilai *pretest* dan *posttest* seluruh siswa yang menjadi subjek penelitian dapat dilihat pada diagram batang yang tersaji pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Hasil *Pretest* dan *Posttest*

Selanjutnya, data hasil *pretest* dan *posttest* diolah untuk perhitungan *N-Gain* yang disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil *N-Gain*

No.	<i>N-Gain</i> <g>	Kategori
1.	0,5	Sedang
2.	0,6	Sedang
3.	0,125	Sedang
4.	0,4	Sedang
5.	1	Tinggi
6.	0,428	Sedang
7.	0,333	Sedang
8.	0	Rendah
9.	0,667	Sedang
10.	1	Tinggi
11.	0	Rendah
12.	0,6	Sedang
13.	0,6	Tinggi
14.	0,875	Rendah
15.	0	Tinggi
16.	1	Tinggi
17.	1	Tinggi
18.	1	Tinggi
19.	0,2	Rendah
20.	0,667	Sedang
21.	0,3	Sedang
22.	0,5	Sedang
23.	1	Sedang
24.	0,8	Tinggi
25.	0,6	Sedang
26.	0,33	Sedang
27.	1	Tinggi
28.	0,111	Rendah
29.	0,667	Sedang
30.	0,571	Sedang
31.	1	Tinggi



No.	<i>N-Gain</i> <g>	Kategori
32.	0,285	Rendah
33.	0,5	Sedang
Rata-Rata	0,565	Sedang

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata nilai *pretest* siswa adalah 48,48, sedangkan rata-rata nilai *posttest* meningkat menjadi 74,24. Nilai tertinggi pada *pretest* adalah 90, sedangkan pada *posttest* mencapai 100. Berdasarkan perhitungan *N-Gain*, diperoleh rata-rata sebesar 0,565 yang termasuk kategori sedang (Hake, 1998). Distribusi kategori *N-Gain* menunjukkan bahwa sebagian besar siswa berada pada kategori sedang (57,6%), diikuti kategori tinggi (30,3%) dan rendah (12,1%).

### Pembahasan

Jika dilihat dari peningkatan skor rata-rata, terjadi kenaikan sebesar 25,76 poin dari *pretest* ke *posttest*. Peningkatan ini cukup signifikan mengingat sebagian siswa pada awalnya memiliki nilai *pretest* yang sangat rendah (terendah 5), namun setelah pembelajaran banyak yang mencapai nilai di atas 70 bahkan maksimal 100. Nilai *N-Gain* tertinggi mencapai 1,00 yang berarti siswa tersebut mengalami peningkatan maksimal, sementara nilai terendah 0,00 menunjukkan tidak ada perubahan signifikan pada sebagian kecil siswa.

Proporsi terbesar siswa berada pada kategori *N-Gain* sedang (57,6%), yang menunjukkan bahwa mayoritas siswa mendapatkan manfaat yang nyata dari pembelajaran ini, meskipun belum seluruhnya mencapai kategori tinggi. Sebanyak 30,3% siswa berada di kategori tinggi, yang mengindikasikan bahwa hampir sepertiga kelas mampu memanfaatkan proses *Discovery Learning* secara optimal. Sisanya (12,1%) berada di kategori rendah, yang kemungkinan disebabkan oleh faktor-faktor seperti kesulitan adaptasi terhadap model pembelajaran baru, kurangnya motivasi belajar, atau keterbatasan waktu latihan mandiri di luar kelas.

Temuan ini selaras dengan penelitian Khabib (2024) yang melaporkan *N-Gain* kategori sedang pada mayoritas siswa setelah penerapan *Discovery Learning*, serta sejalan dengan studi Fayanto et al. (2020) yang menunjukkan adanya variasi peningkatan antar siswa meskipun rata-rata keseluruhan meningkat signifikan. Dengan demikian, data empiris ini memperkuat bukti bahwa *Discovery Learning* efektif, namun hasil optimal memerlukan strategi tambahan seperti bimbingan diferensiasi untuk siswa yang kemajuannya rendah.

Peningkatan pemahaman konseptual siswa pada materi pengukuran yang diperoleh dalam penelitian ini sejalan dengan temuan berbagai studi terdahulu. Model *Discovery Learning* menempatkan siswa sebagai subjek aktif dalam proses pembelajaran, di mana mereka secara mandiri menemukan konsep melalui observasi, eksperimen, dan diskusi (Bruner, 1961; Hosnan, 2014). Temuan ini didukung oleh Ramadhani dan Ratnawulan (2022) yang melaporkan ukuran efek tinggi ( $effect\ size = 3,24$ ) penerapan *Discovery Learning* pada pembelajaran fisika SMA, termasuk materi pengukuran.

Studi Fayanto et al. (2020) juga menemukan peningkatan signifikan pada topik pengukuran, dengan rata-rata skor siswa meningkat dari 16,24 (*pretest*) menjadi 61,40 (*posttest*) melalui *Discovery Learning* berbasis multi-representasi. Hal ini menunjukkan bahwa strategi ini efektif dalam membantu siswa memahami konsep abstrak melalui pengalaman konkret.

Penelitian Khabib (2024) dengan desain kuasi-eksperimen juga mengonfirmasi bahwa *Discovery Learning* menghasilkan nilai *N-Gain* kategori sedang (0,468) pada kelompok eksperimen, lebih tinggi dibanding kelompok kontrol (0,074). Efektivitas model ini terutama disebabkan oleh adanya fase eksplorasi dan verifikasi konsep, di mana siswa membandingkan hasil pengukuran yang mereka peroleh dengan teori.

Selain itu, meta-analisis oleh peneliti UM Metro (2023) yang menggabungkan berbagai studi dari 2018–2021 menunjukkan bahwa *Discovery Learning* memiliki effect size rata-rata 1,6–1,62, yang masuk kategori tinggi, dengan dampak paling besar terjadi pada siswa SMA kelas XI. Studi ini memperkuat keyakinan bahwa pembelajaran berbasis penemuan lebih unggul dibandingkan metode ceramah tradisional dalam membangun pemahaman konseptual.

Dari perspektif keterampilan ilmiah, *Discovery Learning* membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan kesadaran terhadap kesalahan pengukuran (Risnanosanti, 2020). Pada penelitian ini, siswa tidak hanya memahami definisi besaran dan satuan, tetapi juga mampu mengidentifikasi sumber ketidakpastian pengukuran, seperti keterbatasan ketelitian alat atau kesalahan manusia. Hal ini selaras dengan hasil kajian Wandi et al. (2023) yang menekankan bahwa pemahaman konseptual tidak dapat dilepaskan dari keterampilan metakognitif siswa.

Pencapaian kategori *N-Gain* sedang dalam penelitian ini kemungkinan dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain perbedaan kemampuan awal siswa, adaptasi terhadap metode pembelajaran baru, serta keterbatasan waktu pelaksanaan. Menurut Sundstrom et al. (2025), tingkat keterlibatan aktif siswa menjadi faktor penentu utama besarnya gain konseptual, sehingga pelaksanaan *Discovery Learning* yang optimal membutuhkan alokasi waktu yang cukup untuk proses eksplorasi.

Dengan demikian, temuan penelitian ini memperkuat bukti empiris bahwa *Discovery Learning* efektif dalam meningkatkan pemahaman konseptual siswa pada materi pengukuran, sekaligus menumbuhkan keterampilan ilmiah yang esensial dalam pembelajaran sains.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, penerapan model *Discovery Learning* pada materi pengukuran mampu meningkatkan pemahaman konseptual siswa. Hal ini dibuktikan dengan nilai rata-rata *N-Gain* sebesar 0,565 yang termasuk kategori sedang, dengan sebagian siswa mencapai kategori tinggi. Peningkatan ini tercermin pada kemampuan siswa dalam memahami konsep besaran dan satuan, ketelitian alat ukur, angka penting, serta kesadaran terhadap ketidakpastian dan sumber kesalahan pengukuran. Dengan demikian, model *Discovery Learning* dapat dipertimbangkan sebagai salah satu alternatif pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan pemahaman konseptual siswa pada materi pengukuran..

## REFERENCES

- Angraini, M. R., Suprianto, S., Fadilah, N., Islami, Y. S. N., & Mulyadi, M. (2024). Analisis Keterampilan Penggunaan Alat Ukur Terhadap Pemahaman Konsep Pada Materi Besaran dan Satuan. *DIAJAR: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 3(2), 196-201.
- Bruner, J. S. (1961). The Act of discovery. *Harvard Educational Review*, 31(1), 21–32.
- Fayanto, S., Musyadar, M. A., Khaeruman, K., Nurfadila, N., & Putri, L. D. (2020). Analysis of Improving Students' Physics Conceptual Understanding Through *Discovery Learning* Models

- Supported By Multi-Representation: Measurement topic. *Indonesian Review of Physics*, 3(2), 57–65.
- Ghasemi, A., & Zahediasl, S. (2012). Normality Tests For Statistical Analysis: A Guide For Non-Statisticians. *International Journal of Endocrinology and Metabolism*, 10(2), 486–489.
- 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.
- Hosnan, M. (2014). Pendekatan saintifik dan kontekstual dalam pembelajaran abad 21: Kunci sukses implementasi Kurikulum 2013. Bogor, Indonesia: Ghalia Indonesia.
- Khabib, M. (2024). Pengaruh model pembelajaran *Discovery Learning* terhadap pemahaman konsep fisika pada topik besaran dan pengukuran (Skripsi, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga, Bantul).
- Martir, L., Sayangan, Y. V., & Beku, V. Y. (2024). Penerapan model pembelajaran discovery learning dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa sekolah dasar pada pembelajaran IPAS. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 14(3), 757-766.
- Meltzer, D. E. (2002). The relationship between mathematics preparation and conceptual learning gains in physics: A possible “hidden variable” in diagnostic *pretest* scores. *American Journal of Physics*, 70(12), 1259–1268.
- Nabila, P., Wahyuni, V., Festiyed, F., & Emillianur, E. (2024). Implementation of formative assessment in physics learning to improve students’ conceptual understanding. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 8(3), 426–437.
- Nurjihan, D. S., & Bunawan, W. (2025). Peningkatan Hasil Belajar Peserta Didik Melalui Penerapan LKPD Berbasis *Discovery Learning*. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 15(3), 1120-1127.
- Ramadhani, D. P., & Ratnawulan. (2022). The effect of using *Discovery Learning* model in high school physics learning: A meta-analysis. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 10(2), 163–172.
- Risnanosanti. (2020). The implementation of *Discovery Learning* model to improve students’ concept understanding in measurement material. *Journal of Physics: Conference Series*, 1465(1), 012070.
- Sugiyono. (2019). Metode penelitian pendidikan: Pendekatan kuantitatif, kualitatif, dan R&D. Bandung, Indonesia: Alfabeta.
- Sundstrom, M., Gambrell, J., Green, C., Traxler, A. L., & Brewe, E. (2025). Relative benefits of different active learning methods to conceptual physics learning. arXiv preprint.
- Sutrisno, S. (2020). Analisis kesulitan belajar fisika pada konsep pengukuran. *Jurnal Penelitian Pendidikan Fisika*, 7(2), 45–52.
- Trianto. (2010). Model pembelajaran inovatif-progresif. Jakarta, Indonesia: Kencana.
- UBM, M. A. A., Syah, N. I., & Maharani, W. F. (2024). Pengaruh *Discovery Learning* Terhadap Peningkatan Hasil Belajar Matematika Dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar. *Pedagogia: Jurnal Pendidikan Dasar*, 4(3), 132-140.
- UM Metro. (2023). Meta-analisis pengaruh model *Discovery Learning* terhadap peningkatan hasil belajar fisika. *Lentera Pendidikan: Jurnal Ilmu Tarbiyah dan Keguruan*, 26(1), 93–106.
- Universitas Markus Medan. (2021). The impact of the *Discovery Learning* model on the learning outcomes in quantity and measurement. *EAI Proceedings*, 1–6.
- Universitas Negeri Jakarta. (2022). Research profile of *Discovery Learning* in physics learning during the COVID-19 pandemic. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 8(2), 143–154.
- Universiti Pendidikan Sultan Idris. (2022). A guided *Discovery Learning* model to improve conceptual understanding in learning physics. *Jurnal Pendidikan Sains dan Matematik Malaysia*, 12(2), 79–90.
- Wandi, W., Mardianti, F., Suwarma, I. R., & Liliawati, W. (2023). Theory and practice of conceptual understanding in physics education: A literature review and bibliometric analysis (2012–2023). *KPEJ*, 6(2), 88–99.

Widiastuti, T., Pratiwi, U., Fatmaryanti, S. D., & Al Hakim, Y. (2022). Praktikum pengukuran menggunakan model discovery learning untuk meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik di smk muhammadiyah kutowinangun. *Lontar Physics Today*, 1(1), 51-59.

Yuliani, K., & Saraswati, D. L. (2019). *Discovery Learning* model in improving mathematics conceptual understanding. *International Journal of Instruction*, 12(3), 707-722.

