

PENERAPAN MODEL *DISCOVERY LEARNING* BERBASIS *MOBILE VIRTUAL LABORATORY* UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS DASAR

Li'isyatin Hidayah¹, Elok Sudibyoy^{2*}

^{1,2} Jurusan IPA, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya
*E-mail: eloksudibyoy@unesa.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan efektivitas penerapan model *discovery learning* berbasis *mobile virtual laboratory* pada materi pesawat sederhana ditinjau dari peningkatan keterampilan proses sains dasar peserta didik, keterlaksanaan pembelajaran dan angket respons. Jenis penelitian yang dilakukan, yaitu *pre-experimental* dengan *one group pretest posttest design* sebagai rancangan penelitian. Subjek penelitian adalah peserta didik kelas VIII I SMPN 16 Surabaya berjumlah 39. Instrumen penelitian berupa lembar tes keterampilan proses sains dasar, lembar pengamatan keterlaksanaan pembelajaran *discovery learning*, dan lembar angket respons peserta didik. Teknik pengumpulan data dilakukan menggunakan metode tes, observasi, dan angket. Teknik analisis data penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif. Keterlaksanaan pembelajaran baik pertemuan pertama maupun kedua diperoleh persentase 93,75%-100% dengan masing-masing pertemuan termasuk kategori sangat baik. Terdapat peningkatan keterampilan proses sains dasar ditinjau dari rata-rata hasil *pretest* dan *posttest* sebesar 45,38 menjadi 83,21 dengan ketuntasan klasikal pada *posttest* sebesar 94,87% serta perolehan skor N-gain sebesar 0,70 yang dapat dikategorikan sedang. Pada angket respons peserta didik untuk seluruh butir pernyataan termasuk kategori sangat baik ditinjau dari rata-rata jawaban respons peserta didik berada pada interval di atas 3,41 hingga 4,21 dari skor paling tinggi dengan nilai 5. Kesimpulan dari penelitian ini adalah model *discovery learning* berbasis *mobile virtual laboratory* dapat meningkatkan keterampilan proses sains dasar dan mendapatkan respons positif peserta didik.

Kata Kunci: Keterampilan proses sains dasar, *mobile virtual laboratory*, *discovery learning*

Abstract

This study aimed to describe the effectiveness application model discovery learning -based mobile virtual laboratory on simple aircraft material to improving student's basic science process skills, learning implementation and student response questionnaires. The type of research was pre-experimental with one group pretest posttest as the design. The research subjects were students of grade VIII I SMPN 16 Surabaya totaling 39 students. The research instruments were in the form of test sheets for basic science process skills, observation sheets for the implementation of discovery learning, and student response questionnaire sheets. Data collection techniques were carried out using test, observation, and questionnaire methods. The data analysis technique uses quantitative descriptive. The implementation of learning both the first and second meetings obtained percentage of 93.75%-100% with each meeting included very good category. There is increase in basic science process skills in terms of the average pretest and posttest results of 45.38 to 83.21 with classical completeness on the posttest 94.87% and the acquisition N-gain score of 0.70 which included in the medium category. In the student response questionnaire for all statement items including very good category of the average student response answers are in the interval above 3.41 to 4.21 from the highest scale worth 5. The conclusion is learning with the model discovery learning based on mobile virtual laboratory can improve basic science process skills and get a positive response from students.

Keywords: Basic science process skill, *mobile virtual laboratory*, *discovery learning*

How to cite: Hidayah, L., & Sudibyoy, E. (2022). Penerapan model *discovery learning* berbasis *mobile virtual laboratory* untuk meningkatkan keterampilan proses sains dasar. *Pensa E-Jurnal: Pendidikan Sains*, 10(2). pp. 185-192.

© 2022 Universitas Negeri Surabaya

PENDAHULUAN

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) dapat dimaknai sebagai ilmu yang berkaitan dengan peristiwa alam yang didapat dari suatu penyelidikan melalui metode ilmiah secara sistematis (Zahroh et al., 2017). Dalam meningkatkan kualitas perangkat pembelajaran IPA, harus memfokuskan pada hakikat IPA sebagai ilmu. Sains sebagai ilmu melibatkan produk dan prosedur. IPA melibatkan fakta, konsep, hukum, metode dan teori. Produk tersebut didapatkan oleh peserta didik dengan menggunakan suatu metode ilmiah berdasarkan sikap ilmiah (Listyawati, 2012). Dengan demikian, pembelajaran IPA di sekolah harus menerapkan pengalaman langsung melalui proses penyelidikan secara terstruktur sehingga IPA tidak hanya meliputi fakta, prinsip maupun konsep. Hal ini juga selaras dengan pendapat (Taqiyyah et al., 2017) bahwa pembelajaran IPA dibentuk untuk mendapatkan suatu pengetahuan baru yang mencakup tiga aspek, yaitu aspek sikap, proses dan produk secara ilmiah. Aspek sikap ilmiah memacu peserta didik mempunyai sikap keingintahuan yang tinggi dan kemampuan berkolaborasi dengan orang lain. Aspek proses ilmiah sebagai suatu keterampilan proses yang mencakup pandangan ilmiah yang dibutuhkan untuk perolehan dan pengembangan pengetahuan. Sedangkan pada aspek produk ilmiah meliputi sejumlah informasi mengenai hukum, teori, maupun konsep tentang sains (Zahroh et al., 2017).

Pembelajaran IPA yang telah dilaksanakan di sekolah mengacu pada kurikulum 2013. Menurut (Ikhsan & Hadi, 2018) kurikulum 2013 memfokuskan mengenai pengembangan yang meliputi pola pikir yang disempurnakan, perluasan dan pendalaman materi serta penguatan prosedural pembelajaran. Penerapan kurikulum 2013 ini dilakukan melalui pendekatan *scientific*. Pendekatan *scientific* ini memfokuskan pada kegiatan belajar yang mampu membangkitkan sikap aktif peserta didik, pendekatan ini dapat dilakukan dengan mengimplementasikan beberapa model pembelajaran, yaitu *problem based learning*, *project based learning*, dan *discovery learning* (Ikhsan & Hadi, 2018). Model pembelajaran tersebut menjadikan pembelajaran berpusat pada peserta didik. Dengan mengimplementasikan pembelajaran tersebut, peserta didik dapat membangun pengetahuan mereka sendiri sehingga aktif mencari tahu dan pembelajaran tidak lagi berpusat pada guru. Menurut (Arista et al., 2017) ilmu pengetahuan alam merupakan produk, proses, dan aplikasi. Proses dalam konteks IPA dapat diwujudkan melalui sejumlah langkah-langkah dalam melakukan kegiatan eksperimen, yaitu mengamati, membuat rumusan masalah, membuat dan menguji prediksi, menyimpulkan, dan mengomunikasikan data (Hartini, 2017). Sejumlah keterampilan yang telah disebutkan tersebut termasuk dalam kategori keterampilan proses sains. Hal ini membuktikan keterampilan proses sains penting untuk dilatihkan.

Keterampilan proses sains merupakan suatu keterampilan ilmiah yang diterapkan agar peserta didik mendapatkan suatu pengetahuan melalui penyelidikan secara ilmiah dan matematis. Keterampilan ini terbagi menjadi dua kategori, yakni keterampilan pada tingkat

dasar dan keterampilan pada tingkat terintegrasi (Hartini, 2017). Keterampilan proses sains dasar menjadi keterampilan dasar guna menggali keterampilan pada tingkat terintegrasi (Gasila et al., 2019). Yang termasuk kategori keterampilan proses sains dasar ini adalah melakukan pengamatan, melakukan pengukuran, membuat suatu kesimpulan, mengelompokkan, membuat suatu prediksi dan mengomunikasikan, sedangkan yang termasuk kategori keterampilan proses sains terintegrasi, yaitu merumuskan permasalahan, membuat suatu dugaan sementara, melakukan kegiatan praktikum, dan merumuskan suatu kesimpulan (Nafsah et al., 2019). Menurut (Gasila et al., 2019) keterampilan proses sains yang cocok diterapkan di tingkat SMP/MTs adalah keterampilan proses sains dasar karena sangat penting dipelajari dan dikuasai peserta didik sebelum mempelajari keterampilan proses sains terintegrasi dan dapat melatih untuk berpikir tingkat tinggi dan bersikap aktif (Zahroh et al., 2017).

Namun, kenyataan di lapangan berlawanan dengan harapan. Menurut studi pendahuluan peneliti dari hasil wawancara didapatkan informasi bahwa pembelajaran IPA yang telah dilakukan pada kondisi normal peserta didik jarang melakukan praktikum di laboratorium disebabkan terbatasnya alat laboratorium dan waktu mata pelajaran IPA yang relatif singkat, apalagi di masa pandemi seperti ini tidak ada pembelajaran yang melibatkan praktikum di laboratorium karena pembelajaran dilakukan secara daring, sedangkan keterampilan proses sains yang sudah dilatihkan oleh guru yang bersangkutan, yaitu keterampilan pada tingkat dasar pada aspek mengamati dan mengomunikasikan.

Berdasarkan hasil pra-penelitian di SMP Negeri 16 Surabaya menggunakan lembar tes keterampilan proses sains dasar, diperoleh data aspek mengamati sebesar 61%, mengomunikasikan sebesar 44%, memprediksi sebesar 19%, mengukur sebesar 40% dan menyimpulkan sebesar 22% dengan ketuntasan keterampilan proses sains peserta didik sebanyak 3% dan ketidaktuntasan sebanyak 97%. Data tersebut membuktikan bahwa keterampilan proses sains dasar peserta didik harus ditingkatkan lagi.

Berdasarkan permasalahan yang telah dipaparkan, dibutuhkan alternatif penyelesaian, yaitu dengan mengimplementasikan sebuah pembelajaran yang mewujudkan keaktifan selama kegiatan belajar berlangsung dan mampu mengasah keterampilan proses sains. Alternatif pembelajaran untuk menangani permasalahan tersebut, yaitu mengimplementasikan model *discovery learning*. Hal ini selaras dengan pendapat (Huda & Erman, 2018) mengungkapkan bahwa kegiatan belajar yang mengimplikasikan peserta didik aktif menciptakan pengetahuan secara mandiri adalah model *discovery learning*. Model ini sering disebut dengan pembelajaran penemuan yang didasarkan pada pandangan konstruktivisme atau dengan kata lain peserta didik menemukan dan membangun pemahamannya sendiri selama proses pembelajaran berlangsung (Yaumi et al., 2017). Menurut pendapat (Nelyza et al., 2015) pembelajaran menggunakan *discovery learning* mampu memberikan kenaikan pada keterampilan proses sains

peserta didik, dikarenakan sintaknya saling berkaitan yang ditunjukkan pada sintak pemberian stimulasi dan pengenalan sebuah masalah dilatih untuk mengobservasi dan merumuskan hipotesis, sedangkan pada sintak akumulasi data dilatih untuk melakukan penafsiran dan pada sintak yang terakhir, yaitu *verification*, dilatih untuk mengomunikasikannya.

Hal tersebut ditunjang oleh penelitian (Nelyza et al., 2015) implementasi model *discovery learning* mampu memberikan kenaikan pada keterampilan proses sains, sikap sosial, dan memperoleh respons positif. Penelitian lain yang selaras seperti yang telah dilakukan (Sudibyo et al., 2019) (Sugiarti & Ratnaningdyah, 2020) dan (Sudibyo et al., 2018) menunjukkan bahwa model *discovery learning* menggunakan bantuan lembar kerja peserta didik efektif memberikan kenaikan pada keterampilan proses sains peserta didik. Demikian pula penelitian (Ferdiansah et al., 2020) dan (Kumala et al., 2020) juga memperlihatkan bahwa pembelajaran menggunakan *discovery learning* efektif dan berpengaruh terhadap keterampilan proses sains.

Keterampilan proses sains ini dilatihkan pada saat membangun suatu pengetahuan mereka sendiri melalui sebuah proses penyelidikan ilmiah secara matematis. Sehingga dibutuhkan kegiatan praktikum di laboratorium untuk melatih keterampilan proses sains yang dibutuhkan pada aktivitas belajar tingkat tinggi. Namun, pada masa pandemi ini tidak memungkinkan untuk melakukan kegiatan praktikum di laboratorium secara langsung sehingga peserta didik membutuhkan tenaga pendidik yang kreatif dan inovatif untuk melakukan kegiatan praktikum secara virtual. Selaras dengan penelitian (Muchson et al., 2020) mengemukakan penggunaan pemakaian laboratorium virtual berbasis *android* dapat melatih peserta didik untuk menguasai konsep. Laboratorium virtual memiliki tujuan guna menunjang kegiatan pembelajaran dalam memahami konsep dan juga untuk mengganti dan melengkapi laboratorium yang sebenarnya karena dengan menggunakan laboratorium virtual peserta didik dapat mengulang kegiatan eksperimen yang masih belum dipahami oleh peserta didik (Muchson et al., 2020).

Mobile virtual laboratory merupakan laboratorium virtual berbasis *android* yang dapat menggambarkan sebuah fenomena abstrak sehingga dapat mengoptimalkan kegiatan pembelajaran guna meningkatkan kualitas keterampilan dalam proses pembelajaran (Swandi et al., 2015). Laboratorium virtual pada *smartphone* berbasis *android* memiliki kelebihan, yaitu dapat diakses di mana pun dan kapan pun. Karakteristik perangkat pembelajaran seperti RPP dan LKPD dibuat bertujuan untuk mengombinasikan antara pertemuan di kelas dengan pertemuan untuk kegiatan praktikum melalui media laboratorium virtual (Swandi et al., 2015). Selain RPP dan LKPD, guru juga harus merancang instrumen khusus untuk menilai keterampilan siswa (Marviyani & Erman, 2021). Menurut (Muchson et al., 2019) fungsi *mobile virtual laboratory* adalah untuk memudahkan peserta didik dalam belajar guna mengoptimalkan penguasaan konsep pada pembelajaran berbasis praktikum.

Hal tersebut ditunjang penelitian yang sudah dilaksanakan oleh (Hermansyah et al., 2015) yang menunjukkan bahwa melalui media laboratorium virtual memberikan perubahan pada pemahaman dan perluasan konsep peserta didik. Penelitian lain yang dilaksanakan oleh (Yuniarti et al., 2012) memperlihatkan bahwa pembelajaran melalui media laboratorium virtual layak digunakan dengan penilaian ahli materi “sangat baik” dan ahli media “baik” serta sangat menunjang pembelajaran yang dibuktikan dengan memperoleh ketuntasan klasikal peserta didik sebesar 88,24%.

Dilihat dari peninjauan materi yang digunakan untuk penelitian, yaitu materi pesawat sederhana berada pada kompetensi dasar 3.3 dan 4.3 kelas 8 SMP. Hasil tinjauan kompetensi dasar 3.3 menunjukkan bahwa materi pesawat sederhana merupakan materi yang mempelajari prinsip-prinsip pesawat sederhana dan implementasinya dalam kehidupan. Sedangkan berdasarkan tinjauan kompetensi dasar 4.3 peserta didik akan menyajikan hasil penyelidikan terkait pesawat sederhana. Oleh karena itu, materi pesawat sederhana ini cocok diterapkan untuk meningkatkan keterampilan proses sains dasar dengan mengimplementasikan model *discovery learning* berbasis *mobile virtual laboratory* karena pada dasarnya pembelajaran berbasis penemuan merupakan suatu proses sehingga melalui tahapan sintak pembelajaran *discovery learning* mampu mengasah keterampilan proses sains dasar materi pesawat sederhana. Dengan berbantuan *mobile virtual laboratory* dapat memudahkan peserta didik dalam mengoptimalkan perluasan konsep serta menunjang pembelajaran berbasis praktikum pada materi pesawat sederhana.

Berdasarkan pemaparan tersebut, maka penting dilaksanakan penelitian tentang keefektifan model pembelajaran *discovery learning* berbasis *mobile virtual laboratory*. Keefektifan pembelajaran ini ditinjau dari peningkatan keterampilan proses sains dasar, respons dan keterlaksanaan pembelajaran pada materi pesawat sederhana.

METODE

Jenis penelitian yang dilaksanakan peneliti, yaitu *Pre-experimental* guna mengetahui ada atau tidaknya peningkatan terhadap *treatment* yang telah dilakukan oleh peneliti (Zahroh et al., 2017). Rancangan penelitian menggunakan *One Group Pretest Posttest Design*. Subjek dalam penelitian ini, yaitu peserta didik SMP Negeri 16 Surabaya Kelas VIII I tahun ajaran 2021/2022 yang berjumlah 39 orang.

Data penelitian diambil secara daring melalui *Video Conference Microsoft Teams*, *Google Formulir* dan *Whatsapp Group*. Teknik pengumpulan data menggunakan observasi, tes, dan angket. Metode pengamatan dilaksanakan menggunakan dua *observer* dari guru IPA SMP Negeri 16 Surabaya. Tes dilaksanakan dua kali, yaitu menggunakan *pretest* dan *posttest*. Angket respons guna mengetahui bagaimana pendapat peserta didik mengenai kegiatan belajar yang sudah dilakukan. Instrumen yang dipakai adalah lembar pengamatan keterlaksanaan pembelajaran, angket respons

dan lembar soal uraian tentang keterampilan proses sains dasar.

Analisis hasil tes dilakukan dengan uji-t berpasangan guna mengetahui terdapat atau tidaknya perbedaan yang bermakna terhadap *treatment* peneliti. Sebelum melakukan uji-t berpasangan, peneliti melakukan uji normalitas terlebih dahulu guna mendapati data tersebut berdistribusi normal atau tidak. Kemudian, menghitung skor N-gain untuk menentukan kategori peningkatan skor tes menggunakan uji N-gain skor, skor N-gain tersebut kemudian diterjemahkan melalui kategori pada Tabel 1.

Tabel 1 Kriteria Skor N-gain

No.	Nilai <g>	Kategori
1	<g> > 0,7	Tinggi
2	0,3 ≤ <g> ≤ 0,7	Sedang
3	<g> < 0,3	Rendah

(Hake, 1998)

Data skor tes keterampilan proses sains dasar juga diuraikan secara deskriptif kuantitatif dengan menguraikan ketuntasan masing-masing siswa dan ketercapaian masing-masing aspek dalam bentuk persentase. Metode observasi dilakukan oleh dua guru SMP Negeri 16 Surabaya sebagai *observer* dengan mengisi lembar pengamatan keterlaksanaan pembelajaran yang diberikan peneliti. Untuk data hasil pengamatan keterlaksanaan pembelajaran dianalisis dalam bentuk persentase.

Data respons yang didapatkan dari peserta didik dianalisis melalui skala *Likert* pada *Google Formulir*. Setiap responden memberikan jawaban dari 5 pilihan jawaban, yaitu dari pilihan jawaban sangat setuju hingga sangat tidak setuju (Nafsah et al., 2019). Pernyataan angket respons tersebut berjumlah 20 yang dapat dikelompokkan menjadi 4 indikator yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Indikator Angket Respons

Indikator Angket Respons Peserta Didik	Nomor Butir Pernyataan
Indikator 1. Minat belajar peserta didik menggunakan pembelajaran berbasis <i>mobile virtual laboratory</i>	Pernyataan 1,2,3,4,5
Indikator 2. Motivasi belajar peserta didik menggunakan pembelajaran berbasis <i>mobile virtual laboratory</i>	Pernyataan 6,7,8,9,10
Indikator 3. Sikap siswa terhadap pembelajaran menggunakan model <i>discovery learning</i>	Pernyataan 11,12,13,14,15
Indikator 4. Keefektifan pembelajaran dalam meningkatkan keterampilan proses sains dasar siswa	Pernyataan 16,17,18,19,20

Skor yang diperoleh dianalisis menggunakan interval kelas kemudian dikategorikan pada Tabel 3.

Tabel 3 Interval Angket (a)

Interval	Jawaban
1,00 < a < 1,80	Sangat Tidak Setuju
1,81 < a < 2,60	Tidak Setuju
2,61 < a < 3,40	Netral
3,41 < a < 4,21	Setuju
4,22 < a < 5,00	Sangat Setuju

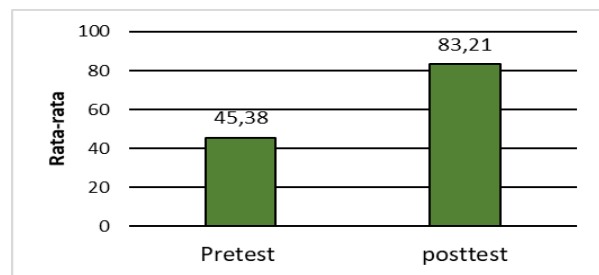
(Krismayanti & Sudibyo, 2021)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini membahas mengenai keefektifan model pembelajaran *discovery learning* berbasis *mobile virtual laboratory* ditinjau dari keterlaksanaan pembelajaran, respons dan peningkatan keterampilan proses sains dasar peserta didik.

Keterampilan Proses Sains Dasar Peserta didik

Tes untuk menguji keterampilan ini dilaksanakan dua kali, yakni *pretest* dan *posttest*. Skor rata-rata hasil tes peserta didik ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1 Diagram rata-rata hasil tes

Ditinjau dari Gambar 1 memperlihatkan adanya kenaikan nilai rata-rata hasil tes secara klasikal, yaitu dari 45,38 menjadi 83,21. Adapun ketuntasan keterampilan peserta didik memperlihatkan dari jumlah total sebanyak 39 yang sudah melaksanakan *pretest* hanya 12,8% atau 5 peserta didik yang mencapai KKM dan 87,2% atau 34 peserta didik mendapatkan nilai kurang dari KKM. Adapun KKM yang ditetapkan di sekolah adalah 75. Data hasil *posttest* menunjukkan hasil yang berlawanan, yaitu sebesar 94,87% atau 37 peserta didik dinyatakan tuntas karena mencapai nilai KKM dan sebesar 5,13% atau 2 peserta didik dinyatakan tidak tuntas.

Pada saat kegiatan belajar berlangsung, guru memberikan pelatihan keterampilan proses sains dasar dengan menyediakan lembar kerja peserta didik sesuai sintak pembelajaran *discovery learning*. Namun, faktanya ditinjau dari data skor *posttest* terdapat 2 dari 39 peserta didik yang dikategorikan tidak tuntas. Hal tersebut dikarenakan terdapat beberapa pertanyaan soal *posttest* yang menguji peserta didik untuk berpikir abstrak dan memberikan sebuah prediksi. Selain itu, kurangnya bimbingan guru karena penelitian dilakukan secara daring dan jumlah peserta didik yang relatif banyak menjadikan guru membimbing masing-masing peserta didik kurang maksimal.

Aspek keterampilan proses sains dasar, yakni observasi, mengobservasi, mengomunikasikan, mengukur, membuat

prediksi dan membuat kesimpulan. Menurut (Sudibyo et al., 2018) mengemukakan ada aktivitas yang termasuk kategori keterampilan mengobservasi adalah mempergunakan alat indra guna menggabungkan keterangan dari objek, serta mencantumkan objek dengan keterangan yang diperoleh. Adapun kegiatan yang termasuk dalam kategori keterampilan mengomunikasikan antara lain mengungkapkan perolehan observasi secara sistematis, mengganti keterangan yang diperoleh dalam bentuk yang berbeda diantaranya diagram, tabel maupun grafik (Tyas et al., 2020). Keterampilan mengukur meliputi menggunakan alat ukur dan membaca alat ukur dengan teliti, sedangkan keterampilan memprediksi meliputi mengungkapkan apa yang mungkin terjadi dan membuat dugaan fenomena menurut pengamatan yang diperoleh (Tyas et al., 2020). Untuk keterampilan menyimpulkan meliputi merumuskan simpulan menurut data observasi, memberikan kesimpulan fakta, konsep, dan prinsip, serta menghubungkan hasil yang diperoleh dengan teori (Sudibyo et al., 2018).

Hasil *pretest* dan *posttest* juga diuraikan melalui peninjauan ketercapaian keterampilan proses sains dasar masing-masing aspek. Adapun rekapitulasi ketercapaian masing-masing aspek ditampilkan pada Tabel 4.

Tabel 4 Ketercapaian KPS Dasar Masing-Masing Aspek

Aspek Keterampilan Proses Sains Dasar	Ketercapaian			
	Pre-test (%)	Kriteria	Post-test (%)	Kriteria
Mengamati	69,87	Baik	95,51	Sangat baik
Mengomunikasikan	46,15	Kurang	93,59	Sangat baik
Mengukur	39,74	Kurang	89,74	Sangat baik
Memprediksi	33,97	Kurang	69,90	Baik
Menyimpulkan	37,18	Kurang	76,28	Baik
Rata-rata	45.38	Kurang	83,21	Sangat Baik

Ditinjau dari Tabel 4 memperlihatkan ketercapaian aspek berdasarkan data *pretest* paling tinggi, yaitu pada aspek mengamati sebesar 69,87%, sedangkan ketercapaian paling rendah pada aspek memprediksi sebesar 33,97%. Berdasarkan data hasil *posttest* yang telah dilakukan juga menunjukkan bahwa ketercapaian paling tinggi pada aspek yang sama, yaitu aspek mengamati sebesar 95,51% dan ketercapaian paling rendah pada aspek memprediksi sebesar 69,90%.

Hal tersebut sejalan dengan pendapat (Zahroh et al., 2017) bahwa kemampuan berpikir abstrak dan memberikan sebuah prediksi menurut teori kognitif Piaget dicapai peserta didik SMP yang masuk kategori tahapan operasional formal. Namun, fakta di lapangan menunjukkan peserta didik SMP belum sepenuhnya berada pada kategori tahapan operasional formal sehingga hal ini menjadikan terdapat beberapa peserta didik yang belum memiliki kemampuan untuk berpikir

abstrak dan memberikan sebuah prediksi secara maksimal. Ketercapaian tertinggi adalah keterampilan mengamati dikarenakan berdasarkan studi pendahuluan yang dilakukan peneliti, guru yang bersangkutan sudah pernah melatih keterampilan mengamati dan mengomunikasikan.

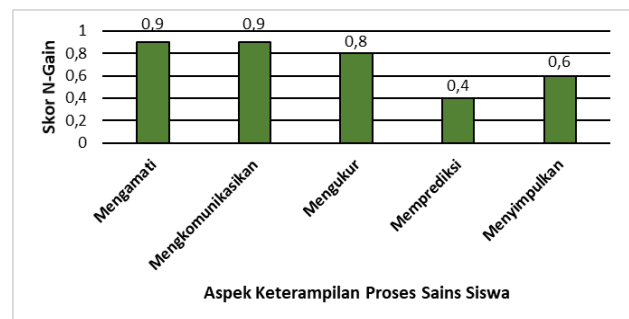
Keterampilan peserta didik mengalami kenaikan setelah diterapkan model pembelajaran *discovery learning* berbasis *mobile virtual laboratory* pada materi pesawat sederhana. Hal ini ditunjukkan berdasarkan uji-t berpasangan terhadap hasil tes. Sebelum peneliti melaksanakan uji-t berpasangan, peneliti melaksanakan uji normalitas guna menentukan normal tidaknya data. Hasil uji normalitas menggunakan *One Sample Kolmogorov Smirnov Test* menunjukkan data berdistribusi normal. Uji-t berpasangan yang telah dilaksanakan peneliti mendapatkan hasil thitung (13,87) > t_{tabel} (2,03) dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Hasil tersebut memperlihatkan hasil tes tersebut berada pada daerah penolakan H_0 , dengan demikian bisa ditarik kesimpulan, yaitu adanya perbedaan yang signifikan antara hasil *pretest* dan *posttest*.

Kriteria kenaikan tersebut ditunjukkan melalui uji N-gain. Adapun rekapitulasi hasil uji N-gain 39 peserta didik ditampilkan pada Tabel 5.

Tabel 5 Rekapitulasi Hasil Uji N-gain Tiap Peserta didik

Perolehan N-gain	Kategori	Jumlah Peserta Didik	Peserta Didik (%)
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah	1	3
$0,3 \leq \langle g \rangle \leq 0,7$	Sedang	20	51
$\langle g \rangle > 0,7$	Tinggi	18	46

Ditinjau dari tabel 5 didapatkan rata-rata skor N-gain secara klasikal sebesar 0,7 pada kategori sedang. Selain itu, dilaksanakan uji normalitas untuk menentukan kategori kenaikan keterampilan proses sains masing-masing aspek. Adapun rekapitulasi uji N-gain skor tiap aspek ditampilkan pada Gambar 2.



Gambar 2 Diagram N-gain tiap aspek

Ditinjau dari Gambar 2 menunjukkan hasil skor N-gain tiap aspek keterampilan dan didapatkan rata-rata skor N-gain 0,7 dikategorikan sedang yang menunjukkan keterampilan tiap peserta didik maupun aspek terdapat kenaikan yang dikategorikan sedang karena aktivitas pembelajaran yang sudah dilaksanakan guru yang

bersangkutan, peserta didik hanya dilatihkan pada aspek keterampilan mengamati dan mengomunikasikan.

Hal tersebut ditunjukkan dari ketercapaian hasil *pretest* peserta didik yang masih dikategorikan kurang sebelum diimplementasikan pembelajaran *discovery learning*. Keterampilan proses sains ini akan lebih mudah dikuasai peserta didik apabila dilatihkan secara berkelanjutan sehingga menjadikan peserta didik terbiasa mengaplikasikannya. Hal ini selaras dengan penelitian (Zahroh et al., 2017) mengemukakan bahwa latihan secara berulang dan berkelanjutan sangat menunjang pembelajaran karena latihan tersebut berpeluang besar untuk disimpan dalam ingatan memori jangka panjang.

Keterlaksanaan Model Pembelajaran

Keterlaksanaan pembelajaran yang diamati berupa penerapan tahapan yang terdapat dalam sintak model pembelajaran *discovery learning* yang dilaksanakan sebanyak dua pertemuan secara daring melalui *Video Conference Microsoft Teams* dan *WhatsApp Group*. Pada pertemuan pertama submateri yang diajarkan adalah pengungkit dan pertemuan kedua submateri yang diajarkan adalah bidang miring. Data hasil keterlaksanaan pembelajaran didapatkan berdasarkan observasi yang telah dilakukan oleh *observer*. Data observasi ditampilkan pada Tabel 6.

Tabel 6 Rekapitulasi Keterlaksanaan Pembelajaran Model *Discovery learning*

Fase/Tahapan	Indikator KPS Dasar	Pertemuan 1		Pertemuan 2	
		Persentase rata-rata	Kategori	Persentase rata-rata	Kategori
Fase 1: <i>Stimulation</i>	Mengamati	100%	Sangat baik	100%	Sangat baik
Fase 2: <i>Problem Statement</i>	Memprediksi	93,75 %	Sangat baik	100 %	Sangat baik
Fase 3: <i>Data Collection</i>	Mengukur	100%	Sangat baik	100%	Sangat baik
Fase 4: <i>Data Processing</i>	Mengukur	100%	Sangat baik	100%	Sangat baik
Fase 5: <i>Verification</i>	Mengomunikasikan	93,75 %	Sangat baik	100 %	Sangat baik
Fase 6: <i>Generalization</i>	Menyimpulkan	100 %	Sangat baik	100%	Sangat baik

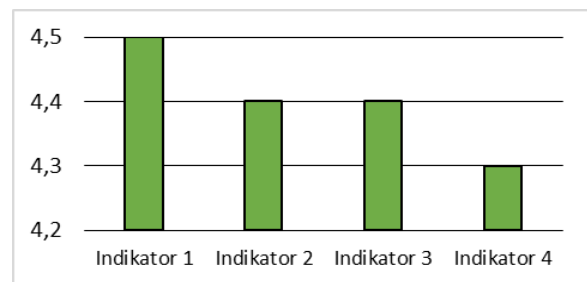
Ditinjau dari Tabel 6 diketahui bahwa keterlaksanaan pembelajaran di setiap tahapan telah terlaksana dengan kategori sangat baik. Pada fase 1, 3, 4, dan 6 sudah terlaksana dengan kategori sangat baik. Pada tahap 2, yakni *Problem Statement* pada pertemuan pertama menuju pertemuan kedua terdapat peningkatan, dikarenakan pada pertemuan pertama guru belum maksimal membimbing peserta didik dalam mengidentifikasi permasalahan yang dirumuskan dalam bentuk pertanyaan dan membuat sebuah prediksi. Peserta didik belum terbiasa menggunakan model *discovery learning* sehingga membutuhkan bimbingan yang maksimal namun dipertemuan kedua sudah maksimal. Pada fase 5, yakni *Verification* juga terjadi peningkatan karena peserta didik sudah dapat mengomunikasikan data dengan baik yang ditunjukkan saat pertemuan kedua peserta didik mempresentasikan LKPD lebih baik dibandingkan dengan pertemuan pertama.

Hal tersebut selaras dengan penelitian (Pigawati & Basuki, 2016) yang mengemukakan model pembelajaran *discovery learning* mengubah situasi belajar pasif menjadi situasi belajar aktif, dan peserta didik tidak lagi memperoleh informasi dari guru namun peserta didik harus mencari informasi sendiri. Pembelajaran dengan model ini membuat kegiatan belajar lebih bermakna dan membuat peserta didik bisa mendalami materi dengan menggunakan kemampuan yang dimilikinya (Nitiaroza et al., 2018).

Respons Peserta didik

Lembar angket diberikan setelah kegiatan pembelajaran selesai guna mengetahui respons peserta didik. Angket respons peserta didik terdiri dari 20 butir pernyataan dikelompokkan menjadi 4 indikator. Ditinjau

dari data angket respons yang sudah diisi peserta didik, menunjukkan respons peserta didik sangat bervariasi. Data angket respons dapat ditampilkan pada Gambar 3.



Gambar 3 Diagram hasil angket respons peserta didik

Ditinjau dari Gambar 3 menunjukkan bahwa peserta didik menjawab seluruh pernyataan pada interval di atas 3,41 hingga 4,21 yang termasuk pada kriteria ‘setuju’. Berdasarkan diagram di atas, menunjukkan bahwa indikator 4 khususnya pernyataan 17 mempunyai rata-rata jawaban responden yang paling rendah dibanding yang lain, hal ini terjadi karena pada pernyataan 17, yaitu “Saya dapat melatih keterampilan memprediksi setelah mengerjakan LKPD” peserta didik hanya diberi sedikit waktu dan kesempatan untuk membuat sebuah prediksi hal ini dikarenakan terbatasnya waktu pembelajaran yang dilaksanakan secara daring sesuai penelitian (Nurchahyo et al., 2018) mengemukakan aktivitas pembelajaran pada model *discovery learning* membutuhkan waktu relatif lama dikarenakan fase-fasenya memerlukan kemampuan dalam mengatur waktu secara efektif dan efisien.

Pada indikator 1 khususnya pernyataan 1, yaitu “aktivitas belajar yang saya ikuti adalah sesuatu yang

baru dan menarik sehingga minat belajar saya meningkat” memperoleh rata-rata jawaban responden yang paling tinggi yang dikategorikan sangat baik, dikarenakan sebelumnya peserta didik belum pernah melakukan praktikum secara virtual laboratorium sehingga dengan kebaruan tersebut menjadikan peserta didik lebih tertarik dengan pembelajaran sesuai penelitian (Hermansyah et al., 2015) mengemukakan media laboratorium virtual berperan penting dalam menunjang pembelajaran serta berpengaruh terhadap minat belajar.

PENUTUP

Simpulan dari penelitian yang sudah dilaksanakan peneliti, yaitu terjadi peningkatan keterampilan proses sains dasar setelah diimplementasikan model *discovery learning* berbasis *mobile virtual laboratory*. Keterlaksanaan pembelajaran yang dinilai oleh dua pengamat, baik pertemuan pertama maupun kedua diperoleh persentase 93,75%-100% dengan masing-masing pertemuan termasuk kategori sangat baik. Terdapat kenaikan ditinjau dari rata-rata hasil *pretest* dan *posttest* sebesar 45,38 menjadi 83,21 dengan ketuntasan klasikal pada *posttest* sebesar 94,87% serta skor N-gain 0,70 yang dikategorikan sedang. Pada angket respons peserta didik untuk seluruh butir pernyataan termasuk kategori sangat baik ditinjau dari rata-rata jawaban respons peserta didik berada pada interval di atas 3,41 hingga 4,21 dari skor paling tinggi dengan nilai 5. Saran yang bisa diberikan peneliti, yaitu guru sebaiknya mempertimbangkan karakteristik peserta didik sebelum menentukan model pembelajaran dan juga mencocokkan model pembelajaran dengan materi yang akan diajarkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arista, S. A., Irawati, S., & Primaryani, A. (2017). Penerapan model pembelajaran inkuiri untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa kelas VIII. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Biologi*, 1(1), 103–108. <https://doi.org/https://doi.org/10.33369/diklabio.1.1.100-104>
- Ferdiansah, Z. A., Sudibyo, E., & Munasir. (2020). The effectiveness of discovery learning model to train the science process skills of man students on the simple harmonic motion material. *International Journal of Scientific and Research Publications*, 10(2), 133–136. <https://doi.org/10.29322/ijsrp.10.02.2020.p9823>
- Gasila, Y., Fadillah, S., & Wahyudi. (2019). Analisis keterampilan proses sains siswa dalam menyelesaikan soal IPA di SMPN Pontianak. *Jurnal Inovasi Dan Pembelajaran Fisika*, 06(1), 14–22. <https://doi.org/https://doi.org/10.36706/jipf.v6i1.10399>
- 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). <https://doi.org/https://doi.org/10.1119/1.18809>
- Hartini, R. I. (2017). Penggunaan levels of inquiry dalam meningkatkan keterampilan proses sains siswa. *Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika*, 2(1), 19–24. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.26737/jipf.v2i1.200>
- Hermansyah, Gunawan, & Lovy, H. (2015). Pengaruh penggunaan laboratorium virtual terhadap penguasaan konsep dan kemampuan berpikir kreatif siswa pada materi getaran dan gelombang. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 1(2), 2407–6902. <http://www.jurnalfkip.unram.ac.id/index.php/JPFT/article/view/242>
- Huda, M., & Erman. (2018). Peningkatan pemahaman konsep siswa SMP pada sub materi asam basa garam dengan penerapan model discovery learning. *Pensa E-Jurnal: Pendidikan Sains*, 6(2), 73–77. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/pensa/article/view/23062>
- Ikhsan, K. N., & Hadi, S. (2018). Implementasi dan pengembangan kurikulum 2013. *Jurnal Ilmiah Edukasi*, 6(1), 193–202. <https://doi.org/10.25157/je.v6i1.1682>
- Krismayanti, Y. R., & Sudibyo, E. (2021). Efektivitas penggunaan modul IPA dalam pembelajaran jarak jauh di masa pandemi COVID-19 pada siswa kelas VIII MTsN 2 Kediri. *Pensa E-Jurnal: Pendidikan Sains*, 9(2), 227–233. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/pensa/article/view/38024>
- Kumala, C. I., Suyatno, & Sudibyo, E. (2020). Effectiveness of guided discovery model learning materials for practicing student science process skills. *International Journal of Scientific and Research Publications*, 10(2), 124–127. <https://doi.org/10.29322/ijsrp.10.02.2020.p9821>
- Listyawati, M. (2012). Pengembangan perangkat pembelajaran IPA terpadu di SMP. *Journal of Innovative Science Education*, 1(1), 62–69. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jise/article/view/46>
- Marviyani, E. A., & Erman. (2021). Learning science process skills (SPS) in junior high school Watulimo during the pandemic COVID-19. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 6(2), 115–119. <https://doi.org/https://doi.org/10.26740/jppipa.v6n2.p115-119>
- Muchson, M., Munzil, Winarni, B. E., & Agusningtyas, D. (2019). Pengembangan virtual lab berbasis android pada materi asam basa untuk siswa SMA. *Jurnal Pembelajaran Kimia*, 4(1), 51–64. <https://doi.org/10.17977/um026v4i12019p051>
- Nafsah, W. Z., Muharami, L. K., Hadi, W. P., & Rosidi, I. (2019). Analisis keterampilan proses sains siswa menggunakan pendekatan contextual teaching and learning dengan model discovery learning pada materi tata surya. *Natural Science Education Research*, 2(2), 167–173. <https://ecentrepreneur.trunojoyo.ac.id/nser/article/view/6252>
- Nelyza, F., Hasan, M., & Musman, M. (2015). Implementasi model discovery learning pada materi laju reaksi untuk meningkatkan keterampilan

- proses sains dan sikap sosial peserta didik MAS ulumul qur'an Banda Aceh. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 3(2), 14–21. <http://jurnal.unsyiah.ac.id/JPSI/article/view/7675>
- Nitiaroza, Arnawa, I. M., & Yerizon. (2018). Practicality of mathematics learning tools based on discovery learning for topic sequence and series. *International Journal of Scientific & Technology Research*, 7(5), 236–241. <http://repository.unp.ac.id/id/eprint/26411>
- Nurchahyo, E., Agung S, L., & Djono. (2018). The implementation of discovery learning model with scientific learning approach to improve students' critical thinking in learning history. *International Journal of Multicultural and Multireligious Understanding*, 5(3), 106–112. <https://doi.org/10.18415/ijmmu.v5i3.234>
- Pigawati, B., & Basuki, Y. (2016). The implementation of discovery learning model to enhance student's actualization in knowledge discovery. *Indonesian Journal of Curriculum and Educational Technology Studies*, 4(2), 78–86. <https://doi.org/10.15294/ijcets.v4i2.14348>
- Sudibyo, E., Naini, A. F., & Sabtiawan, W. B. (2019). The effectiveness of student worksheet to train science process skills. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 4(2), 70–74. <https://doi.org/https://doi.org/10.26740/jppipa.v4n2.p70-74>
- Sudibyo, E., Nurita, T., & Fauziah, A. N. M. (2018). Penggunaan lembar kerja berorientasi pendekatan keterampilan proses untuk melatih keterampilan proses sains siswa SMP. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 3(1), 21. <https://doi.org/10.26740/jppipa.v3n1.p21-26>
- Sugiarti, & Ratnaningdyah, D. (2020). Improvement of science process skills through discovery learning model in physics education students. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 5(2), 69–74. <https://doi.org/https://doi.org/10.26740/jppipa.v5n2.p69-74>
- Swandi, A., Nurul Hidayah, S., & Irsan, L. J. (2015). Pengembangan media pembelajaran laboratorium virtual untuk mengatasi miskonsepsi pada materi fisika inti di SMAN 1 Binamu, Jeneponto. *Jurnal Fisika Indonesia*, 18(52), 20–24. <https://doi.org/10.22146/jfi.24399>
- Taqiyyah, S. A., Subali, B., & Handayani, L. (2017). Implementasi bahan ajar sains berbahasa Inggris berbasis metakognitif untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa SMP. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 3(2), 224–234. <https://doi.org/10.21831/jipi.v3i2.14859>
- Tyas, R. A., Wilujeng, I., & Suyanta, S. (2020). Pengaruh pembelajaran IPA berbasis discovery learning terintegrasi jajanan lokal daerah terhadap keterampilan proses sains. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 6(1), 114–125. <https://doi.org/10.21831/jipi.v6i1.28459>
- Yaumi, Wisanti, & Admoko, S. (2017). Penerapan perangkat model discovery learning pada materi pemanasan global untuk melatih kemampuan literasi sains siswa SMP kelas VII. *Pensa E-Jurnal: Pendidikan Sains*, 5(1), 38–45. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/pensa/article/view/18499>
- Yuniarti, F., Dewi, P., & Susanti. (2012). Pengembangan virtual laboratory sebagai media pembelajaran berbasis komputer pada materi pembiakan virus. *Journal of Biology Education*, 1(1), 86–94. <https://doi.org/10.15294/jbe.v1i1.371>
- Zahroh, F. P. A., Sudibyo, E., & Mitarlis. (2017). Peningkatan keterampilan proses sains siswa melalui model pembelajaran guided inquiry pada materi suhu dan perubahannya. *Pensa E-Jurnal: Pendidikan Sains*, 2(2), 1–7. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/pensa/article/view/23062>