APPLICATION OF DISCOVERY LEARNING ASSISTED BY VIRTUAL LABORATORY TO IMPROVING SCIENCE PROCESS SKILLS IN RESEARCH PLANNING ASPECTS OF SMA STUDENTS

Nikki Sanjaya Permata Bunda[1)], Z. Zulirfan[2)], Syahril [3)]
E-mail: nikki.sanjaya2653@student.unri.ac.id, zulirfan@lecturer.unri.ac.id, syahril@lecturer.unri.ac.id
Mobile Number: 0852 6592 4640

Physics Education Study Program
Department of Mathematics and Science Education
Faculty of Teacher Training and Education
Riau University

Abstract: *Science process skills are skills used by scientist to obtain knowledge products. Research planning is one of the important aspects of science processing skills and help improve students' mindsets through experimental activities so that they are able to develop their scientific skills. The purpose of this study is to describe the extent to which students' science process skills in research planning after applying the virtual laboratory-assisted discovery learning model to Newton's law material. There were 141 students who participated in the research conducted in class X MIPA in the even semester of the 2021/2022 academic year at SMA Negeri 2 Tualang, Kab. Siak, Prov. Riau. This research is a quasi-experimental research with a non-equivalent control group design involving two groups, namely the experimental group and the control group. Descriptively, the pretest of students' science process skills in both groups was categorized as very poor. The experimental group will be treated with the application of discovery learning assisted by a virtual laboratory and the control group using conventional learning. The percentage of students' research planning skills with conventional learning based on the posttest average score is 55 which is still in the poor category, while the research planning skills of students with virtual laboratory assisted discovery learning have increased to 89 and are in the very good category.*

Keywords: *Discovery Learning, Science Process Skills, Virtual Laboratory, Research Planning*

PENERAPAN *DISCOVERY LEARNING* BERBANTUAN LABORATORIUM VIRTUAL DALAM MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS PADA ASPEK MERENCANAKAN PENELITIAN SISWA SMA

Nikki Sanjaya Permata Bunda[1)], Z. Zulirfan[2)], Syahril [3)]
E-mail: nikki.sanjaya2653@student.unri.ac.id, zulirfan@lecturer.unri.ac.id, syahril@lecturer.unri.ac.id
No. Hp: 0852 6592 4640

Program Studi Pendidikan Fisika
Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Riau

Abstrak: Keterampilan proses sains merupakan keterampilan yang digunakan peneliti untuk memperoleh produk pengetahuan. Merencanakan penelitian adalah salah satu aspek keterampilan proses sains yang penting dan membantu meningkatkan pola pikir peserta didik melalui kegiatan eksperimen sehingga mampu mengembangkan keterampilan ilmiahnya. Tujuan penelitian ini adalah mendeskripsikan sejauh mana keterampilan proses sains siswa pada aspek merencanakan penelitian setelah menerapkan model *discovery learning* berbantuan laboratorium virtual pada materi hukum Newton. Terdapat 141 siswa yang berpartisipasi dalam penelitian yang dilakukan pada kelas X MIPA pada semester genap tahun ajaran 2021/2022 di SMA Negeri 2 Tualang, Kab. Siak, Prov. Riau. Penelitian ini merupakan jenis penelitian *quasi* eksperimen dengan rancangan *non equivalent control group design* yang melibatkan dua kelompok yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Secara deskriptif, *pretest* keterampilan merencanakan penelitian siswa kedua kelompok berkategori sangat kurang. Kelompok eksperimen akan diberikan perlakuan penerapan *discovery learning* berbantuan laboratorium virtual dan kelompok kontrol mengunakan pembelajaran konvensional. Persentase keterampilan proses sains siswa pada aspek merencanakan penelitian dengan pembelajaran konvensional berdasarkan rata-rata nilai *posttest* adalah 55 masih dalam kategori kurang, sedangkan keterampilan siswa merencanakan penelitian dengan pembelajaran *discovery learning* berbantuan laboratorium virtual mengalami peningkatan menjadi 89 dan berada dalam kategori sangat baik.

Kata Kunci: *Discovery Learning,* Keterampilan proses sains, Merencanakan Penelitian

PENDAHULUAN

Menghadapi abad 21, sumber daya manusia diharapkan memiliki pengetahuan (*soft skill*) dan juga keterampilan (*hard skill*). Karakteristik tersebut menjadi modal bagi manusia sebagai pelaku utama dari berbagai proses dan aktivitas dalam kehidupan (Handayani, 2020:9). Kualitas sumber daya manusia dapat ditingkatkan melalui pendidikan. Fisika merupakan bagian dari ilmu pengetahuan alam dalam pendidikan nasional yang berkaitan dengan cara mengamati fenomena alam yang dapat diukur secara sistematis (Anggereni dkk, 2019: 156). Menurut Neizhela (2015: 37) tujuan pembelajaran fisika adalah membentuk kemampuan bernalar pada peserta didik yang tercermin melalui kemampuan berfikir logis, sistematis dan mempunyai sifat objektif, jujur, disiplin dalam memecahkan suatu permasalahan. Namun kenyataan di lapangan belumlah sesuai yang diharapkan.

Keterampilan proses sains merupakan aspek-aspek kegiatan intelektual yang biasa dilakukan saintis dalam menyelesaikan masalah dan menentukan produk-produk sains. Keterampilan proses sains dimaksudkan untuk mengembangkan kemampuan-kemampuan yang dimiliki oleh individu peserta didik (Santiani, 2018:9). Keterampilan merencanakan penelitian meliputi menentukan alat dan bahan yang akan digunakan dalam penelitian, menentukan variabel yang harus dibuat tetap dan yang mengalami perubahan, menentukan apa yang akan diamati serta diukur, menentukan cara dan langkah kerja, serta menentukan bagaimana pengolahan data hasil pengamatan untuk mengambil kesimpulan.

Model pembelajaran penemuan atau *discovery learning* memberikan kesempatan lebih kepada peserta didik untuk menjadi seorang peneliti/*scientist* melalui tahapan-tahapan penyelidikan ilmiah yang sistematis (Hosnan, 2014: 283). Model *discovery learning* dilandasi dengan pendekatan keterampilan proses sains. Menurut Memes (dalam Mawati dkk, 2021:37) dengan model pembelajaran *discovery* peserta didik akan lebih lama mengingat pengetahuan yang diperolehnya. Peserta didik lebih mudah menerapkan pengetahuan tersebut pada situasi baru dikarenakan saat menemukan konsep peserta didik menggunakan keterampilan proses sains dalam melaksanakan langkah-langkah ilmiah. Terdapat enam tahapan pembelajaran *discovery learning* yaitu: (1) *stimulation* (stimulasi/pemberian rangsangan), (2) *problem statement* (pernyataan/identifikasi masalah), (3) *data collection* (pengumpulan data), (4) *data processing* (pengolahan data), (5) *verification* (pembuktian), dan (6) *generalization* (penarikan kesimpulan) (Afandi, 2013:98).

Salah satu kekurangan *discovery learning* adalah menyita banyak waktu karena mengubah cara belajar yang bisanya (Sartono, 2018:56). Namun menurut Hariyanto (dalam Ramadhan, 2020: 3) solusi yang dirasa tepat terkait kelelamahan *discovery learning* tersebut adalah dengan menyisipkan multimedia sehingga mampu meminimalisir waktu saat peserta didik melakukan percobaan ditahapan pembelajaran *discovery learning*.

Pembelajaran sains akan lebih efektif karena siswa dapat belajar sendiri secara aktif untuk dapat melakukan eksperimen secara mandiri. Salah satu laboratorium virtual yang dapat digunakan yaitu laboratorium virtual berbasis phET *Simulation* (Handhika dkk, 2020:30). Simulasi Physics Education Technology (PhET) adalah sebuah aplikasi belajar sains yang berbentuk simulasi. Aplikasi PhET simulasi merupakan aplikasi yang berbasis web dengan menggunakan kode HTML dalam struktur penyusun aplikasi ini (Sakdiah, 2021:4). PhET *Simulation*s dikembangkan oleh tim dari Universitas Colorado

Amerika Serikat. PhET menyediakan berbagai eksperimen jika di laboratorium alat dan bahan kurang memadai (Handhika dkk, 2020:31).

Hasil penelitian yang diperoleh Dewi Armitha Basri, Bunga Dara Amin dan Ahmad Yani (Basri, 2019:41) menunjukkan salah satu aspek keterampilan proses sains yang dominan pada kelas yang menggunakan simulasi PhET adalah melakukan percobaan. Penelitian lain oleh Destrika Kumalasari, Sudarti, dan Albertus Djoko Lesmono (Kumalasari, 2015:85) menunjukkan aspek keterampilan proses sains siswa pada kelompok eksperimen saat proses pembelajaran yang muncul lebih banyak dari pada kelompok kontrol. Hal ini dikarenakan pada kelompok eksperimen menggunakan model *discovery learning* sedangkan kelompok kontrol menggunakan metode pembelajaran konvensional sehingga siswa pada kelompok eksperimen lebih aktif dari pada kelompok kontrol. Berdasarkan uraian tersebut maka penulis berinisiatif untuk melakukan penelitian dengan pembelajaran model *discovery learning* berbantuan laboratorium virtual pada materi hukum newton dalam meningkatkan keterampilan proses sains siswa pada aspek merencanakan penelitian.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah penelitian *quasi* eksperimen (eksperimen semu) yang merupakan bentuk desain yang melibatkan dua kelompok. Rancangan penelitian ini adalah *non equivalent control group design*.

Tabel 1. Rancangan *non equivalent control group design*

Pengambilan Sampel	Kelompok	*Pretest*	Perlakuan	*Posttest*
Non Random	Eksperimen	Y1	X	Y2
Non Random	Kontrol	Y1	-	Y2

(Rukminingsih, 2020:51)

Desain *non equivalent control group design* kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol akan dibandingkan namun sampel yang diambil tidak secara acak. Kedua kelompok diberikan *pretest* untuk memperoleh skor Y1. Kelompok eksperimen akan diberikan perlakuan pembelajaran mengunakan model *discovery learning* berbantuan laboratorium virtual *PhET Simulation*. Sementara itu pada kelompok kontrol siswa diajarkan dengan menggunakan pembelajaran konvensional sebagaimana yang biasa dilakukan oleh guru fisika di kelas tersebut. Tidak ada perlakuan khusus pada kelompok kontrol. Kemudian kedua kelompok diberikan *posttest* yang sama sehingga akan diperoleh skor Y2.

Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 2 Tualang pada kelas X MIPA. Waktu dilakukannya penelitian ini adalah pada bulan Januari sampai Maret pada semester genap tahun ajaran 2021/2022. Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah siswa kelas X MIPA 1 dan X MIPA 6 sebagai kelompok eksperimen dan siswa kelas X MIPA 2 dan X MIPA 5 kelompok kontrol.

Metode pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah metode tes keterampilan proses sains siswa dalam bentuk pilihan ganda. Data penelitian dikumpulkan dengan cara pemberian *pretest* kepada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol sebelum pembelajaran dilaksanakan. Kemudian *posttest* diberikan pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol setelah diberikan perlakuan (*treatment*) pada kelompok eksperimen untuk mengetahui pengaruh dari pelakuan tersebut. Setelah didapatkan persentase skor rata-rata, untuk mengetahui tingkat

keterampilan proses sains siswa maka memerlukan skala kategori. Kategori interpretasi yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kategori Interpretasi Tingkat Keterampilan Proses Sains

Persentase	Kategori
80 – 100	Sangat baik
70 – 79	Baik
60 – 69	Cukup
40 – 59	Kurang
0 – 39	Sangat Kurang

(Damopolli, 2018 : 25)

HASIL DAN PEMBAHASAN

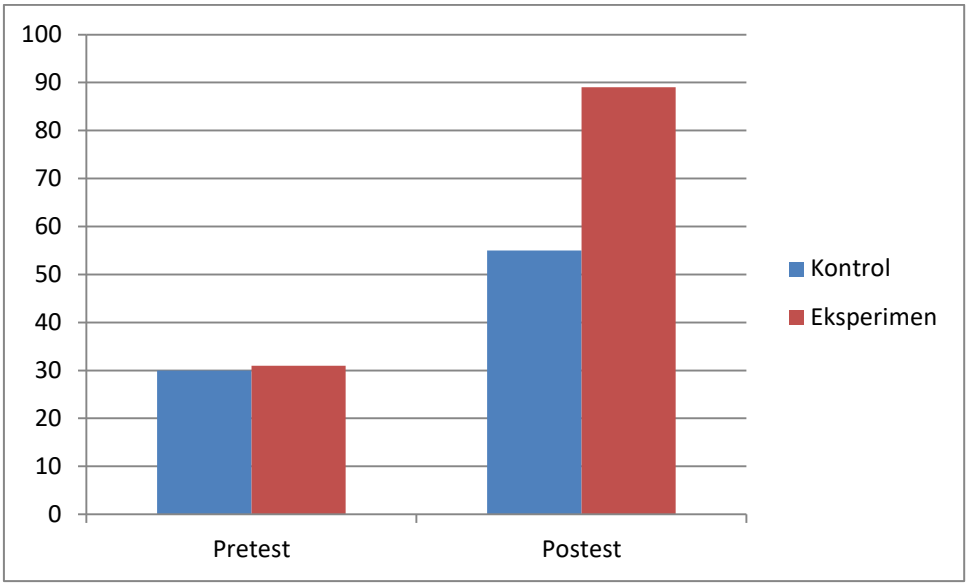
Analisis pada penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan keterampilan proses sains yang diperoleh dari hasil *pretest* dan *posttest* siswa setelah pembelajaran hukum Newton dengan menerapkan model *discovery learning* yang dibantu penggunaan *PhET simulation* sebagai laboratorium virtual pada kelompok eksperimen di kelas X MIPA 1 dan X MIPA 6 serta setelah pembelajaran konvensional pada kelompok kontrol dikelas X MIPA 2 dan X MIPA 5. Hasil penelitian yang telah dilaksanakan, diperoleh persentase keterampilan proses sains siswa pada aspek merencanakan penelitian yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Persentase rata-rata indikator keterampilan proses sains siswa

Merencanakan Penelitian	Persentase *Pretest*		Persentase *Posttest*	
	Kelompok Kontrol	Kelompok Eksperimen	Kelompok Kontrol	Kelompok Eksperimen
Rata-rata	30	31	55	89
Kategori	Sangat Kurang	Sangat Kurang	Kurang	Sangat Baik

Tabel 3 menunjukkan skor merencanakan penelitian rata-rata *pretest* kelompok kontrol sebesar 30 dan 31 untuk kelompok eksperimen, terdapat perbedaan sebesar 1 dan secara inferensial dikatakan bahwa tidak terdapat perbedaan nilai *pretest* yang signifikan antara dua kelompok. Aspek merencanakan penelitian pada *pretest* kelompok kontrol dan kelompok eksperimen berada dalam kategori sangat kurang. Setelah diberikan perlakukan kedua kelompok diberikan *posttest.* Skor rata-rata *posttest* kelompok kontrol sebesar 55 dengan kategori kurang sedangkan skor rata-rata *posttest* kelompok eksperimen adalah 89 dedengan kategori sangat baik. Kedua kelompok mengalami peningkatan skor rata-rata, namun pada kelas kontrol masih berada dalam kategori kurang.

Berdasarkan hasil analisis data *pretest* dan *posttest* keterampilan proses sains pada aspek merencanakan penelitian kelompok kontrol dan kelompok eksperimen dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Keterampilan Merencanakan Penelitian Kelompok Kontrol dan Kelompok Eksperimen

Merencanakan penelitian merupakan keterampilan proses sains yang melatih siswa untuk menentukan alat dan bahan yang akan digunakan dalam penelitian, menentukan variabel-variabel seta menentukan cara dan langkah kerja hingga menentukan bagaimana pengolahan hasil pengamatan untuk mengambil kesimpulan (Rizal,2019:2). Berdasarkan hasil data *pretest* untuk indikator merencanakan penelitian pada kelompok kontrol adalah 30 hampir sama dengan kelompok eksperimen dengan persentase rata-rata 31, kedua kelompok dalam kategori sangat kurang. Hasil data *posttest* kedua kelas pada kelompok kontrol menunjukkan persentase rata-rata sebesar 55 sedangkan untuk kelompok eksperimen mengalami kenaikan persentase rata-rata yaitu 89. Indikator keterampilan proses sains merencanakan penelitian pada *posttest* kelompok kontrol masih termasuk dalam kategori kurang sedangakan untuk kelompok eksperimen berada dalam kategori sangat baik.

Diketahui pada kondisi awal keterampilan proses sains siswa yang dapat dilihat dari hasi *pretest* banyak siswa yang belum mampu merencanakan penelitian. Hamdani (dalam Saleh, 2020:83) berpendapat bahwa kurangnya keterampilan merencanakan penelitian siswa dikarenakan percobaan yang dilakukan biasanya telah tersusun dan tersedia pada langkah-langkah kerja atau guru membantu peserta didik dalam melaksanakan praktikum. Padahal seharusnya percobaan dilakukan siswa dengan merangkai sendiri serta menggunakan alat dan bahan sesuai prosedur dan merapikan kembali setelah digunakan. Namun setelah dilaksanakan pembelajaran *discovery learning* dan dilihat dari hasil *posttest* siswa pada kelompok eksperimen telah berada dalam kategori sangat baik. Selama pembelajaran *discovery learning* peserta didik aktif belajar menemukan sendiri konsep hukum Newton dan sangat antusias ketika melakukan percobaan menggunakan laboratorium *Phet simulation*. Hasil penelitian yang diperoleh Dewi Armitha Basri, Bunga Dara Amin dan Ahmad Yani (Basri, 2019:41) juga menunjukkan gambaran salah satu aspek keterampilan proses sains yang dominan pada kelas yang menggunakan simulasi PhET adalah melakukan percobaan.

SIMPULAN DAN REKOMENDASI

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh setelah pelaksanaan pembelajaran materi hukum Newton di kelas X MIPA SMA Negeri 2 Tualang, ditemukan pembelajaran *discovery learning* berbantukan laboratorium virtual lebih baik dalam meningkatkan keterampilan proses sains siswa pada aspek merencanakan penelitian daripada pembelajaran konvensional. Hal itu dibuktikan dari hasil skor tes keterampilan proses sains siswa pada aspek merencanakan penelitian yang awalnya berada pada kategori sangat kurang setelah menggunakan pembelajaran *discovery learning* berbantukan laboratorium virtual meningkat menjadi kategori sangat baik pada kelompok eksperimen, sedangkan keterampilan merencanakan penelitian siswa pada kelompok kontrol yang menggunakan pembelajaran konvensional tetap pada kategori kurang.

Rekomendasi

Sehubungan dengan kesimpulan hasil penelitian diatas, maka peneliti merekomendasikan penerapan *discovery learning* berbantukan laboratorium virtual dapat diterapkan pada materi fisika lainnya untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa. Untuk hasil yang lebih baik dapat menggunakan berbantukan laboratorium virtual jenis lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

Afandi, Muhammad. Evi Chamalah. dan Oktarina Puspita Wardani. 2013. *Model dan Metode Pembelajaran di Sekolah*. Semarang: UNISSULA Press.

Anggereni, Santih. Rismawati. dan Hasbullahair Ashar. 2019. Perbandingan Pengetahuan Prosedural Menggunakan Model *Discovery* Terbimbing dengan Model *Inquiry* Terbimbing. *Jurnal Pendidikan Fisika*. Vol. 7 (2):156-161.

Basri, Dewi Armitha. Bunga Dara Amin. dan Ahmad Yani. 2015. Implementasi Phet (Physics Education Technology) dan Kit IPA terhadap Keterampilan Proses Sains Peserta Didik SMA Negeri 6 Pinrang. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. Vol. 4 (1):80-86.

Damopolli, Insar. Aksamina M. Yohanita. N. Nurhidaya. dan M. Murtijani. 2018. Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Inkuiri. *Jurnal Bioedukatika.* Vol. 6 (1):22-33.

Handayani, Iyan. 2020. *Metode Pembelajaran Abad 21: Panduan Penerapan Bagi Guru SMP/MTs.* Tangerang: Rumah Belajar Matematik Indonesia.

Handhika, Jeffry. Siska Desy Fatmaryanti Winarti. Indah Slamet Budiarti. Nur Khasanah. dan Viyanti. 2020. *Pembelajaran Sains di Era Akselerasi Digital*. Magetan: AE Media Grafika.

Hariyanto, Agus. 2016. Pengaruh *Discovery Learning* Berbantuan Paket Program Simulasi Phet Terhadap Prestasi Belajar Fisika. *Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*. Vol. 1 (3):365-378.

Hosnan, M. 2014. *Pendekatan Saintifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran abad ke-21*. Bogor: Ghalia Indonesia.

Kumalasari, Destrika. Sudarti. dan Albertus Djoko Lesmono. 2015. Dampak Model Discovery Learning Terhadap Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar IPA-Fisika Siswa di MTs Negeri Jember 1. *Jurnal Pembelajaran Fisika.* Vol. 4 (1): 80-86.

Mawati, Arin Tentrem. Rosmita Sari Siregar. Ahmad Fauzi. Friska Juliana Purba. Kelly Sinaga. La Ili. Juliana. Sri Rezeki Fransiskan Purba. Agung Nugroho Catur Saputro. Jessica Elfani Bermuli. dan H. Cecep S. 2021. *Strategi Pembelajaran.* Medan: Kita Menulis.

Neizhela, A. dan Mosik. 2015. Meningkatan Hasil Belajar Melalui Pendekatan Kontekstual dengan Metode *Think Pair Share* Materi Kalor Pada Siswa SMP. *Unnes Physics Education Journal.* Vol 4 (1):37-42.

Rizal, Rahmat. dan Irwan Muhammad Ridwan. 2019. Implementasi *Discovery Learning* untuk Meningkatkan Keterampilan Dasar Proses Sains Siswa SMA. *Journal of Teaching and Learning Physics*. Vol 4 (1): 01-10.

Rukminingsih. Gunawan Adnan. dan Mohammad Adnan Latief. 2020. *Medote penelitian pendidikan: penelitian kuantitatif, penelitian kualitatif, penelitian tindakan kelas.* Yogyakarta: Erhaka Utama.

Sakdiah, Halimatus. 2021. *Modul Praktikum Virtual Fisika Dasar*. Bandung: Media Sains Indonesia.

Santiani. 2013. Kemampuan Keterampilan Proses Sains Mahasiswa Fisika STAIN Palangka Raya pada Praktikum Fisika Dasar I. jurnal pendidikan matematikan dan sains. Vol. 1 (2): 1-16.

Saleh, Salsabila Yusuf. Nurhayani H. Muhiddin. dan Muhammad Aqil Rusli. 2020. Studi Keterampilan Proses Sains (KPS) Peserta Didik Kelas VIII SMP Negeri 12 Makassar. *Jurnal IPA Terpadu.*Vol 03 (02): 75-86.

Sartono, Bangun. 2018. "Penerapan Model Pembelajaran *Discovery Learning* Berbantukan Lembar Kerja Siswa untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Fisika Materi Fluida pada Siswa Kelas XI MIPA 3 SMA Negeri 1 Ngemplak Boyolali Semester Ganjil Tahun Pelajaran 2018/2019". *Prosiding Seminar Nasional Fisika dan Aplikasinya*. 1 Desember 2018. Pendidikan Fisika FKIP Universitas Sebelas Maret. Surakarta.