

## PENERAPAN *VIRTUAL LABORATORY* UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA DI MASA PANDEMI

Nimas Arumningtyas<sup>1</sup>, Mohammad Budiyanto<sup>2\*</sup>, Aris Rudi Purnomo<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Jurusan IPA, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya

\*E-mail: mohammadbudiyanto@unesa.ac.id

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan peningkatan keterampilan proses sains siswa dengan menerapkan media *virtual laboratory* melalui model pembelajaran inkuiri terbimbing pada materi Hukum Archimedes. Metode dalam penelitian ini, yaitu pra-eksperimen dengan rancangan *one group pretest posttest design*. Subjek dalam penelitian ini, yaitu 35 siswa kelas VIII J SMP Negeri 1 Surabaya. Metode pengumpulan data, yaitu dengan memberikan tes sebelum (*pretest*) dan tes sesudah (*posttest*) proses pembelajaran untuk mengukur keterampilan proses sains siswa serta observasi menggunakan lembar observasi untuk mengukur keterlaksanaan pembelajaran di setiap fase. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji *t*-berpasangan dan uji *N-Gain*. Hasil yang didapatkan melalui uji *t*, yaitu nilai signifikansi  $(0,00) < 0,05$  sehingga menunjukkan adanya pengaruh perlakuan terhadap keterampilan proses sains siswa. Hasil *N-Gain* sebesar 0,8 dengan kategori tinggi dan tercapainya ketuntasan klasikal sebesar 80%. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa media *virtual laboratory* dengan model pembelajaran inkuiri terbimbing dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa pada materi Hukum Archimedes.

**Kata Kunci:** *Virtual laboratory*, inkuiri terbimbing, keterampilan proses sains

### Abstract

*This study aimed to describe the improvement of students' science process skills by using virtual laboratory media with guided inquiry learning model on Archimedes' Principle. The method of this study was pre-experimental design with one group pretest posttest design as a research design. The subject in this study were 35 students of VIII J class in SMP Negeri 1 Surabaya. The methods of data collection were by giving a pretest before and posttest after learning to measure students' science process skills and observation using observation sheet to measure learning in every phase. The data were analyzed using the paired t-test and the N-Gain. The results obtained through the paired t-test; significance value was  $(0.00) < 0.05$  therefore showed that there was a significant effect of the treatment on the students' science process skills. As for the N-Gain test result was 0.8 consider as high category and classical completeness also achieved with percentage of 80%. Based on the study that has been done, it can be conclude that virtual laboratory media with guided inquiry learning model can improve students' science process skills in Archimedes' Principle.*

**Keywords:** *Virtual laboratory, guided inquiry, science process skills*

**How to cite:** Arumningtyas, N., Budiyanto, M., & Purnomo, A. R. (2022). Penerapan *virtual laboratory* untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa di masa pandemi. *Pensa E-Jurnal: Pendidikan Sains*, 10(2). pp. 246-252.

© 2022 Universitas Negeri Surabaya

### PENDAHULUAN

Pemerintah Indonesia menerapkan Kurikulum 2013 sebagai upaya menyikapi tuntutan keterampilan abad ke-21 dan diharapkan mampu meningkatkan kualitas pendidikan Indonesia serta dapat mengakomodasi kebutuhan siswa dalam menghadapi abad ke-21

(Redhana, 2019). Pembelajaran kurikulum 2013 lebih berpusat pada siswa (*student centered*) (Utami et al., 2017) serta lebih menerapkan pendekatan saintifik (*scientific approach*) dalam pembelajaran maupun penilaian autentik yang meliputi 5M, yaitu mengamati,

menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasikan, dan mengomunikasikan (Sudibyo et al., 2018).

Penerapan keterampilan proses lebih ditekankan pada proses pembelajaran IPA. Setiap aspek dalam pendekatan saintifik merupakan keterampilan yang dibutuhkan dalam penyelidikan ilmiah atau sering dikenal sebagai keterampilan proses sains (KPS) (Astuti, 2019). KPS adalah gabungan pengetahuan dan keterampilan psikomotorik untuk memecahkan masalah (Irwanto et al., 2017). Ketika KPS dikuasai oleh siswa, menandakan siswa dapat menguasai keterampilan yang dibutuhkan dalam pembelajaran tingkat tinggi seperti pemecahan masalah dan penelitian. Melalui KPS siswa akan menemukan sendiri pengetahuan mereka dan serta menguasai materi pembelajaran, bahkan dapat menemukan hal-hal baru sehingga proses pembelajaran akan lebih bermakna. KPS dapat ditanamkan dalam diri siswa melalui kegiatan percobaan di laboratorium. Kegiatan praktikum dianggap sebagai salah satu upaya meningkatkan pemahaman konsep ataupun teori dalam pembelajaran IPA. Di sisi lain kegiatan percobaan di laboratorium dapat memperlihatkan keterampilan siswa dalam segala hal untuk mengembangkan KPS (Basri, 2020).

Adanya pandemi Covid-19 menyebabkan pembelajaran harus beralih menjadi pembelajaran jarak jauh (daring) dengan metode *blended learning* sesuai dengan kebijakan mengenai pencegahan serta penanganan Covid-19 yang tertera pada surat edaran Nomor 2 tahun 2020 (Malichah, 2020). Hal ini menyebabkan siswa tidak dapat melakukan kegiatan percobaan di laboratorium karena tidak adanya fasilitas yang mendukung kegiatan eksplorasi sehingga siswa tidak dapat mengembangkan KPS-nya (Dewa et al., 2020). Selain itu, guru masih lebih banyak memainkan peran dibandingkan siswa sehingga siswa menjadi pasif serta tidak mandiri dalam menemukan pengetahuannya sendiri. Hal tersebut didukung oleh fakta yang di lapangan.

Hasil observasi di SMP Negeri 1 Surabaya menunjukkan bahwa siswa sebanyak 35,7% belum bisa merumuskan masalah dan 23,8% siswa belum bisa mengajukan hipotesis dengan tepat. Sebanyak 70,0% siswa belum bisa mengidentifikasi berbagai variabel dengan benar, sebanyak 34,2% siswa belum bisa menginterpretasikan data secara benar, sebanyak 57,1% siswa belum bisa menguji hipotesis dan sebanyak 54,2% siswa belum mampu menarik kesimpulan pada materi Hukum Archimedes serta hanya 5,7% siswa yang tuntas dalam materi tersebut dengan nilai di atas kriteria ketuntasan maksimum (KKM), yaitu 80. Di sisi lain, guru IPA SMP Negeri 1 Surabaya dari hasil wawancara menyatakan bahwa diterapkannya pembelajaran daring untuk menghindari penyebaran Covid-19 menyebabkan siswa hampir tidak pernah diberikan pekerjaan seperti melakukan percobaan maupun membuat laporan dari percobaan yang dilakukan. Hal ini dikarenakan untuk melakukan percobaan atau praktikum, alat-alat penunjang tidak tersedia di sekitar siswa. Padahal banyak sekali materi pada buku siswa yang menyajikan lembar kerja

siswa yang dapat mendorong siswa melakukan praktikum sehingga dapat melatih keterampilan proses sainsnya.

Fakta tersebut menunjukkan bahwa guru masih menjadi pusat dalam pembelajaran (*teacher centered*) serta terdapat beberapa aspek KPS yang tergolong rendah. Berdasarkan permasalahan tersebut, dipilihlah media *virtual laboratory* (VL) sebagai sarana untuk mendukung model pembelajaran inkuiri terbimbing yang diharapkan dapat mengakomodasi siswa untuk dapat melakukan kegiatan praktikum sehingga dapat mengembangkan KPS siswa. Selain itu, *virtual laboratory* membantu siswa untuk memahami konsep serta teori dalam pelajaran IPA.

*Virtual laboratory* adalah sebuah aplikasi pada komputer yang memungkinkan siswa melakukan kegiatan eksperimen atau praktikum pada sebuah aplikasi. *Virtual laboratory* ini dirancang semirip mungkin dengan laboratorium nyata sehingga memungkinkan siswa melakukan praktikum jarak jauh setiap saat dan juga membuat siswa dapat mengembangkan keterampilan proses (Bajpai & Kumar, 2015). Aplikasi *virtual laboratory* yang sering digunakan, yaitu *Physics Education and Technology (PhET)*. Aplikasi ini dikembangkan oleh Universitas Colorado yang merupakan media simulasi materi IPA dengan memanfaatkan teknologi komputer (Sujanem et al., 2019), dirancang interaktif dan dapat meningkatkan pemahaman dan keterampilan siswa (Muzana et al., 2021). Hal ini didukung penelitian sebelumnya oleh Nana (2020) bahwa media *virtual laboratory* memberikan solusi atas keterbatasan atau ketidakadaan laboratorium untuk praktikum. Selain itu, menurut Azizaturredha et al. (2019) *virtual laboratory* dapat meningkatkan KPS siswa pada materi elastisitas. Hasil peningkatan *N-Gain* diperoleh kategori sedang. Selain media simulasi PhET terdapat juga media Laboratorium Maya dari portal "Rumah Belajar" Kemendikbud yang juga memberikan manfaat yang sama seperti simulasi PhET namun masih sedikit yang menggunakan.

Penggunaan media ini akan lebih efektif untuk mendukung KPS siswa jika diajarkan dengan model pembelajaran yang tepat. Salah satu model yang cocok adalah pembelajaran model inkuiri terbimbing. Pembelajaran model ini menekankan pada keaktifan siswa dalam melakukan pengamatan, mengajukan berbagai pertanyaan, merencanakan alur percobaan, mengumpulkan dan melakukan analisis data, menyimpulkan, dan mengomunikasikan hasil percobaan yang diperoleh (Nurdyansyah & Ani, 2016) sehingga membuat pembelajaran lebih bermakna karena siswa mengalami langsung proses penemuan dan pemahaman konsep (Evriani et al., 2017). Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Iswatun et al. (2017) bahwa pembelajaran fisika menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing pada siswa kelas VIII meningkatkan KPS siswa sebesar 0.52 (kategori sedang). Oleh karena itu, tersebut dilakukannya penelitian terhadap penerapan *virtual laboratory*, yaitu fitur Laboratorium Maya dari portal "Rumah Belajar" kemendikbud yang diterapkan menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing

dengan tujuan untuk mendukung KPS siswa melalui materi Hukum Archimedes.

## METODE

Penelitian ini berjenis kuantitatif dengan metode deskriptif untuk mengetahui peningkatan KPS siswa setelah penerapan media *virtual laboratory* dengan model pembelajaran inkuiri terbimbing. Metode yang digunakan pada penelitian ini, yaitu pra-eksperimen dengan *one group pretest posttest design* sebagai rancangan penelitian. KPS siswa diukur dengan pemberian tes sebelum (*pretest*) untuk melihat kemampuan awal siswa dan tes sesudah (*posttest*) perlakuan berupa penerapan media *virtual laboratory* menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing untuk mengetahui ada tidaknya peningkatan KPS siswa. Penelitian ini dilakukan di SMP Negeri 1 Surabaya pada semester genap Tahun Ajaran 2021/2022. Populasi penelitian, yaitu siswa kelas VIII. Adapun sampel yang digunakan sekaligus menjadi subjek penelitian yaitu siswa kelas VIII J sebanyak 35 siswa. Sampel terdiri dari 13 siswa laki-laki dan 22 siswa perempuan dengan rata-rata siswa berumur 15 tahun. Teknik penentuan sampel menggunakan *random sampling*. Teknik ini merupakan teknik dengan menarik sampel individu dari anggota populasi yang diberikan kesempatan sama untuk terpilih sebagai sampel (Arieska & Herdiani, 2018). Pemilihan kelas dilakukan secara acak, apabila telah terpilih satu kelas maka semua siswa atau individu dalam kelas tersebut dapat menjadi sampel penelitian.

Metode pengumpulan data, yaitu dengan memberikan soal tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*) untuk mengukur KPS siswa serta observasi keterlaksanaan pembelajaran. Kelas yang digunakan merupakan satu kelas yang dibagi menjadi dua kelompok. Siswa kelompok satu sebanyak 19 dan kelompok dua sebanyak 16 masuk secara bergantian untuk menghindari penyebaran Covid-19. Proses pembelajaran dilakukan selama dua kali pertemuan. Pertemuan pertama, siswa diberikan soal *pretest* untuk mengetahui KPS siswa sebelum diterapkannya media *virtual laboratory* dengan model pembelajaran inkuiri terbimbing. Setelah pemberian *pretest* siswa melakukan kegiatan praktikum mengenai materi Hukum Archimedes menggunakan media *virtual laboratory*, yaitu fitur Laboratorium Maya dari portal “Rumah Belajar” kemendikbud. Pada pertemuan kedua, siswa diberikan materi mengenai Hukum Archimedes melalui *slides* untuk memperjelas pengetahuan yang mereka dapatkan pada pertemuan sebelumnya serta pemberian soal *posttest* diakhir pembelajaran.

Instrumen penelitian terdiri dari soal tes dan lembar observasi. Instrumen tes berupa soal *pretest* dan *posttest* dalam penelitian ini sebanyak 10 soal pilihan ganda. Soal mencakup materi Hukum Archimedes. Tingkat kesukaran soal, yaitu level C4 sesuai dengan kompetensi dasar materi tersebut yaitu menganalisis. Tes dikerjakan siswa secara individu yang diberikan melalui *Microsof Teams*. Soal dengan jawaban benar akan mendapatkan skor 10 dan mendapatkan skor 0 apabila salah. Aspek KPS yang diamati dalam soal seperti yang disajikan dalam Tabel 1.

**Tabel 1** Aspek Keterampilan Proses Sains

Aspek KPS	Nomor Item Soal	
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
Merumuskan masalah	1, 2	4, 5
Mengajukan hipotesis	3	6
Mengidentifikasi variabel	4, 5	1, 2
Menginterpretasikan data	6	3
Menguji hipotesis	7, 8	9, 10
Menarik kesimpulan	9	7

Instrumen observasi menggunakan lembar observasi bertujuan mengamati keterlaksanaan pembelajaran dengan model inkuiri terbimbing. Lembar tersebut berisi langkah-langkah pembelajaran mulai dari pendahuluan, inti yang berisi sintaks model inkuiri terbimbing, dan penutup. Lembar observasi sebelum digunakan dilakukan uji validitas untuk melihat kualitas instrumen terhadap tujuan dan indikator. Uji validitas instrumen dapat dilakukan secara kualitatif dan atau kuantitatif (Kemendikbud, 2016). Adapun uji validitas pada lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran dilakukan secara kualitatif oleh para ahli dalam hal ini yaitu dosen ahli bidang IPA sebagai validator hingga instrumen dinyatakan layak untuk digunakan. Indikator keterlaksanaan pembelajaran dikatakan baik pada rentang skor 2,6 - 3,5 dan sangat baik pada rentang skor 3,6 - 4,0 (Fatmawati, 2016). Lembar observasi berisikan 18 butir pernyataan yang dinilai oleh pengamat menggunakan skala Likert yaitu antara 1 (tidak baik) sampai 4 (sangat baik). Penjabaran kegiatan beserta nomor item lembar observasi dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2** Kegiatan Pembelajaran pada Lembar Observasi

Kegiatan	Nomor Item Pernyataan
Pendahuluan	1, 2, 3
Inti	4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16
Penutup	17, 18

Sebelum diberikan kepada subjek penelitian, terlebih dahulu instrumen tes yaitu soal *pretest* dan *posttest* dilakukan uji validitas dan reliabilitas. Instrumen tes diuji coba pada sampel sebanyak 25 siswa. Uji validitas dilakukan menggunakan SPSS dengan analisis korelasi *product-moment pearson*. Dengan  $N=25$  pada tingkat signifikansi 0.05 didapatkan  $r_{hitung} > r_{tabel}$  pada setiap soal sehingga dapat dikatakan bahwa instrumen tersebut valid. Menurut Sugiyono (2018) instrumen dapat dikatakan valid apabila  $r_{hitung} > r_{tabel}$ . Uji reliabilitas dilakukan menggunakan SPSS dengan analisis *Cronbach alpha* dan didapatkan nilai ( $\alpha$ ) sebesar 0,793. Menurut Yusup (2018) apabila hasil *Cronbach alpha* bernilai ( $\alpha$ ) > 0,70, maka instrumen dikatakan reliabel atau konsisten.

Data-data yang didapatkan kemudian dianalisis dengan uji normalitas, uji *t*-berpasangan, serta uji *N-Gain Score*. Uji normalitas *Kolmogorov-Smirnov* terlebih dahulu dilakukan sebagai syarat sebelum dilakukannya uji *t*-berpasangan. Berdasarkan uji normalitas *Kolmogorov-Smirnov*, diperoleh nilai signifikansi sebesar ( $p$ ) > 0,05 dengan standar deviasi ( $df$ ) sebesar 11,7. Apabila nilai signifikansi > 0,05 menandakan distribusi

data normal. Uji *t*-berpasangan berfungsi untuk mengetahui perbedaan KPS siswa sebelum dan sesudah adanya perlakuan. Kemudian, dilakukan uji *N-Gain* yang berfungsi untuk mengetahui adanya peningkatan KPS sebelum dan sesudah penerapan *virtual laboratory* dengan model pembelajaran inkuiri terbimbing. Nilai *N-Gain* yang diperoleh kemudian diinterpretasikan dengan kategori berdasarkan Tabel 3.

**Tabel 3** Kategori Interpretasi Nilai *N-Gain*

Nilai <i>N-Gain</i>	Kategori
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

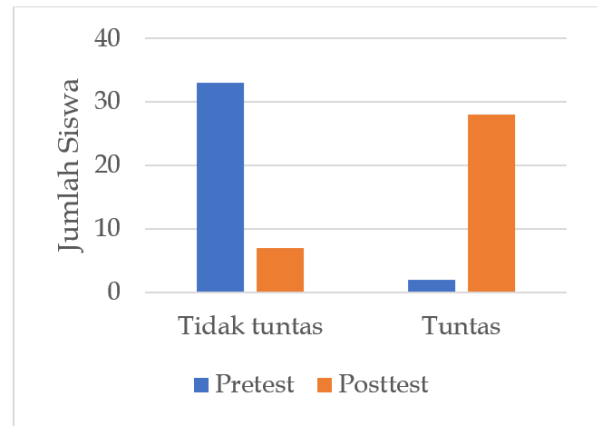
(Hake, 1998)

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Proses belajar mengajar terutama pada IPA dibutuhkan media dengan model pembelajaran yang tepat guna mendukung pelaksanaan pembelajaran sehingga siswa dapat menemukan pengetahuannya secara mandiri. Media dan model pembelajaran dalam penelitian ini menggunakan *virtual laboratory* dengan model pembelajaran inkuiri terbimbing. Dipilihnya media serta model tersebut adalah karena *virtual laboratory* mempermudah siswa dalam melakukan percobaan serta langkah-langkah model inkuiri terbimbing lebih sistematis sehingga lebih mudah untuk melatih KPS.

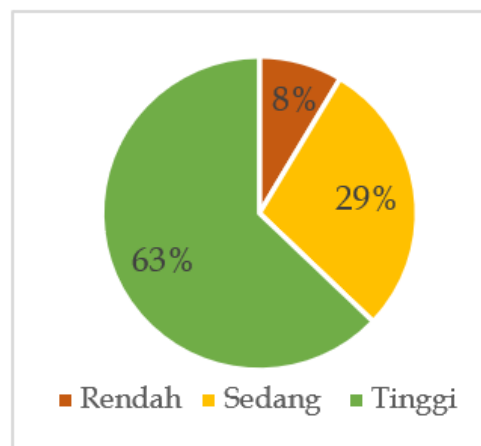
Data KPS siswa diperoleh dari nilai *pretest* dan *posttest* siswa yang dianalisis menggunakan uji *t*-berpasangan dan uji *N-Gain*. Uji *t*-berpasangan berfungsi mengetahui perbedaan KPS siswa sebelum dan sesudah diterapkan perlakuan yang ditunjukkan dari nilai *pretest* dan *posttest* siswa. Berdasarkan uji *t*-berpasangan menggunakan SPSS dengan standar deviasi (*df*) 34 menunjukkan nilai signifikansi (*p*) = 0,00. Apabila (*p*) (0,00) < 0,05, maka hipotesis nihil (*H*<sub>0</sub>) ditolak dan hipotesis alternatif (*H*<sub>a</sub>) diterima (Saputra et al., 2017). Artinya antara nilai *pretest* dan nilai *posttest* memiliki perbedaan yang menunjukkan adanya pengaruh yang signifikan terhadap penerapan media *virtual laboratory* dengan model pembelajaran inkuiri terbimbing.

Hasil nilai *pretest* dan *posttest* yang didapatkan terjadi peningkatan rata-rata nilai KPS yang semula 50,85 pada *pretest* menjadi 87,42 pada *posttest*. Pada *pretest* hanya terdapat 2 siswa saja yang tuntas dari keseluruhan 35 siswa dengan persentase ketuntasan 5,7%, sedangkan pada *posttest* terjadi peningkatan, yaitu sebanyak 28 siswa tuntas dan 7 siswa tidak tuntas. Pada penelitian juga didapatkan persentase ketuntasan belajar secara klasikal sebesar 80% dengan kriteria ketuntasan minimal (KKM) sekolah, yaitu sebesar 80 pada mata pelajaran IPA. Oleh karena itu, kelas yang diberi penerapan media *virtual laboratory* dengan model pembelajaran inkuiri terbimbing telah mencapai ketuntasan belajar secara klasikal. Ketuntasan belajar klasikal suatu kelas akan tercapai jika siswa yang tuntas belajar sebesar ≥ 65%. Data ketuntasan KPS siswa sebelum (*pretest*) dan (*posttest*) setelah penerapan media *virtual laboratory* disajikan melalui diagram pada Gambar 1.



**Gambar 1** Diagram hasil ketuntasan keterampilan proses sains siswa

Selanjutnya, analisis uji *N-Gain* dilakukan untuk mengetahui seberapa besar peningkatan KPS siswa sebelum dan sesudah diterapkannya media *virtual laboratory* dengan model pembelajaran inkuiri terbimbing. Didapatkan hasil bahwa yang memperoleh kategori tinggi sebanyak 22 siswa, yang memperoleh kategori sedang sebanyak 10 siswa, sedangkan yang memperoleh kategori rendah sebanyak 3 siswa. Hasil uji *N-Gain* pada *pretest* dan *posttest* didapatkan nilai sebesar 0,8 dengan kategori tinggi yang disajikan pada Gambar 2.



**Gambar 2** Hasil nilai *N-Gain* keterampilan proses sains siswa

Selain itu, juga dilakukan analisis nilai *N-Gain* terhadap setiap aspek KPS untuk mengetahui peningkatan setiap aspek setelah penerapan media *virtual laboratory* dengan model pembelajaran inkuiri terbimbing. Hasil yang didapatkan terjadi peningkatan pada semua aspek KPS yang diamati. Peningkatan setiap aspek pada KPS yang tertera pada Tabel 4.

**Tabel 4** Kategori Skor *N-Gain* setiap Aspek Keterampilan Proses Sains

Aspek Keterampilan Proses Sains (KPS)	Skor <i>N-Gain</i>	Kategori
Merumuskan masalah	0,9	Tinggi
Mengajukan hipotesis	0,7	Sedang
Mengidentifikasi variabel	0,6	Sedang
Menguji hipotesis	0,9	Tinggi
Menginterpretasikan data	0,8	Tinggi
Menarik kesimpulan	0,7	Sedang
Rata-rata	0,8	Tinggi

Berdasarkan Tabel 4, diketahui bahwa dari enam aspek KPS yang diamati terdapat dua kategori *N-Gain*, yaitu kategori sedang dan tinggi. Dari enam aspek KPS yang telah dilatihkan terdapat tiga aspek yang mengalami peningkatan *N-Gain* dengan kategori sedang dengan nilai yang terendah, yaitu pada aspek mengidentifikasi variabel sebesar 0,6. Hal ini dikarenakan terdapat tiga jenis variabel yang diajarkan, yaitu variabel manipulasi, kontrol dan terikat sehingga siswa masih sering tertukar antara konsep variabel satu dengan variabel yang lainnya. Menurut Putri et al. (2020) penyebab siswa salah mengidentifikasi variabel adalah sebenarnya siswa memahami pengertian dari variabel namun tidak mengetahui bagaimana cara mengidentifikasi pada konteks yang berbeda. Selain itu, aspek dengan peningkatan sedang, yaitu mengajukan hipotesis dan menarik kesimpulan dengan skor sebesar itu 0,7. Hal ini dikarenakan untuk merumuskan hipotesis diperlukan pemahaman mengenai variabel dan kajian teori terhadap materi yang diajarkan. Dalam menyusun hipotesis diperlukan pernyataan sebab-akibat yang mengandung variabel manipulasi dan terikat dan tetap sejalan dengan teori (Putri et al., 2020).

Meningkatnya KPS siswa dapat terjadi karena penerapan media *virtual laboratory* dengan model pembelajaran inkuiri terbimbing. Dengan media *virtual laboratory* siswa dapat dengan mudah melakukan kegiatan praktikum dimanapun tanpa perlu menyediakan alat-alat peraga dan laboratorium sehingga dengan kondisi pandemi siswa tetap bisa melakukan kegiatan praktikum. Media tersebut juga menyimulasikan konsep yang ada dalam pembelajaran IPA dan mengajak siswa aktif dalam belajar sehingga kemampuan berpikir serta KPS siswa dapat meningkat (Abdurrahman et al., 2019). Keberhasilan peningkatan KPS dengan diterapkannya media *virtual laboratory* juga didukung oleh model pembelajaran inkuiri terbimbing. Hal ini terlihat dari hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran yang dilakukan oleh dua pengamat. Pengamat pertama adalah guru IPA SMP Negeri 1 Surabaya dan pengamat kedua adalah mahasiswa Pendidikan Sains Unesa yang disajikan dalam Tabel 5 di bawah ini.

**Tabel 5** Hasil Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

Aspek yang diamati	P 1	P 2	Skor Rata-rata	Kategori
Pendahuluan	4,00	4,00	4,00	Sangat baik
Inti	3,76	3,76	3,76	Sangat baik
Penutup	4,00	3,50	3,75	Sangat baik
Rata-rata Total			3,83	Sangat baik

Keterangan : P1 = Pengamat 1; P2 = Pengamat 2

Pengamatan keterlaksanaan pembelajaran ini bertujuan untuk mengetahui sesuai atau tidaknya peran guru dalam menerapkan model pembelajaran inkuiri terbimbing melalui pendekatan saintifik terhadap rencana pelaksanaan pembelajaran. Berdasarkan Tabel 1 hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran nilai rata-rata total yang diperoleh, yaitu 3,83 dengan kategori “sangat baik”. Tingginya hasil rata-rata skor keterlaksanaan pembelajaran menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing oleh guru berjalan dengan baik dan sesuai sintaks maupun rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP). Hal ini sesuai dengan pernyataan (Minsih & D, 2018) bahwa pengelolaan kelas yang baik dan sesuai rencana pembelajaran oleh guru membuat pembelajaran akan berlangsung efektif dan efisien.

Adapun sintaks model pembelajaran inkuiri terbimbing terdiri dari orientasi, merumuskan masalah, mengajukan hipotesis, mengumpulkan data, menguji hipotesis, dan menarik kesimpulan (Ilhamdi et al., 2020). Sintaks model pembelajaran inkuiri terbimbing juga sejalan dengan aspek-aspek pada KPS sehingga dapat dengan mudah melatih KPS siswa. Model pembelajaran ini mengharuskan siswa agar aktif bereksplorasi dan memecahkan masalah sehingga siswa akan mendapatkan sendiri pengetahuan dan pengalamannya dan akan menjadi lebih bermakna (Evriani et al., 2017). Penerapan media *virtual laboratory* dengan model pembelajaran inkuiri terbimbing ini menjadikan siswa harus secara mandiri dalam memperoleh pengetahuan, sikap, dan keterampilan agar dapat memecahkan permasalahan kritis dan analitis (Subeki et al., 2022). Oleh karena itu, dapat diketahui bahwa penerapan media *virtual laboratory* dengan model pembelajaran inkuiri terbimbing dapat mendukung KPS siswa yang merupakan keterampilan abad ke-21.

## PENUTUP

Berdasarkan data hasil dan analisis dapat disimpulkan bahwa penerapan media *virtual laboratory* dengan model pembelajaran inkuiri terbimbing dapat meningkatkan KPS siswa dalam pelajaran IPA materi Hukum Archimedes. Hal ini dibuktikan oleh nilai uji *N-Gain pretest* dan *posttest* didapatkan skor sebesar 0,8 dengan peningkatan kategori tinggi dan ketuntasan belajar klasikal sebesar 80%. Peningkatan setiap aspek KPS siswa memiliki kategori yang berbeda-beda, yaitu merumuskan masalah, menguji hipotesis, dan menginterpretasikan data memiliki kategori tinggi, sedangkan mengajukan hipotesis, mengidentifikasi

variabel, dan menarik kesimpulan memiliki kategori sedang.

Saran bagi pembaca maupun peneliti selanjutnya yang dapat diberikan oleh peneliti, yaitu guru dapat memanfaatkan media *virtual laboratory* sebagai penunjang pembelajaran terdapat inovasi dan motivasi bagi siswa. Penggunaan media *virtual laboratory* memerlukan kelancaran koneksi internet sehingga penggunaannya dapat maksimal. Selain itu, penelitian pemanfaatan media *virtual laboratory* ini masih terbatas pada peningkatan keterampilan proses sains sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai hasil belajar dan motivasi belajar siswa. Peneliti selanjutnya juga dapat menerapkan pada sampel dengan skala yang besar.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahman, Ahmad, Y., & Muhammad, T. (2019). *Pengaruh pembelajaran virtual simulasi PhET ditinjau dari gender terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas XI SMAN 2 Makassar* [Thesis, Universitas Negeri Makasar]. <http://eprints.unm.ac.id/id/eprint/15161>
- Arieska, P. K., & Herdiani, N. (2018). Pemilihan teknik sampling berdasarkan perhitungan efisiensi relatif. *Jurnal Statistika*, 6(2), 166–171. <https://doi.org/10.26714/jsunimus.6.2.2018.%25p>
- Astuti, Y. (2019). Improving grade 9 science process skills of SMPN 5 Probolinggo using discovery learning model. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 4(1), 38–45. <https://doi.org/10.26740/jppipa.v4n1.p38-45>
- Azizaturredha, M., Fatmawati, S., & Yuliani, H. (2019). Penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing dengan media laboratorium virtual (PhET) untuk meningkatkan hasil belajar, keterampilan proses sains dan minat belajar siswa pada pokok bahasan elastisitas. *EduFisika*, 4(01), 1–5. <https://doi.org/10.22437/edufisika.v4i01.6051>
- Bajpai, M., & Kumar, A. (2015). Effect of virtual laboratory on students' conceptual achievement in physics. *International Journal of Current Research*, 7(02), 12808–12813. <https://www.journalcra.com/sites/default/files/issue-pdf/7619.pdf>
- Basri, D. A. (2020). Implementasi simulasi PhET (Physics Education Technology) dan KIT IPA terhadap keterampilan proses sains peserta didik SMA Negeri 6 Pinrang. *Jurnal Sains Dan Pendidikan Fisika*, 15(3), 31–42. <https://doi.org/10.35580/jspf.v15i3.13496>
- Dewa, E., Mukin, M. U. J., & Pandango, O. (2020). Pengaruh pembelajaran daring berbantuan laboratorium virtual terhadap minat dan hasil belajar kognitif fisika. *JARTIKA Jurnal Riset Teknologi Dan Inovasi Pendidikan*, 3(2), 351–359. <https://doi.org/10.36765/jartika.v3i2.288>
- Evriani, Kurniawan, Y., & Mulyani, R. (2017). Peningkatan keterampilan proses sains (KPS) terpadu melalui penerapan model pembelajaran guided inquiry dengan strategi student generated representation (SGRS). *Jurnal Pendidikan Fisika*, 5(2), 119–125. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.24127/jpf.v5i2.916>
- Fatmawati, A. (2016). Pengembangan perangkat pembelajaran konsep pencemaran lingkungan menggunakan model pembelajaran berdasarkan masalah untuk SMA kelas X. *EduSains*, 4(2), 94–103. <https://doi.org/10.23971/eds.v4i2.512>
- 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. <https://doi.org/10.1119/1.18809>
- Ilhamdi, M. L., Novita, D., Rosyidah, A. N. K. (2020). Pengaruh model pembelajaran inkuiri terbimbing terhadap kemampuan berpikir kritis IPA SD. *Jurnal Kontekstual*, 1(2), 49–57. <http://jurnal.umus.ac.id/index.php/kontekstual/article/view/162>
- Irwanto, Rohaeti, E., Widjajanti, E., & Suyanta. (2017). Students' science process skill and analytical thinking ability in chemistry learning. *AIP Conference Proceedings*, 1868(030001), 030001–1–030001–030004. <https://doi.org/10.1063/1.4995100>
- Iswatun, I., Mosik, M., & Subali, B. (2017). Penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing untuk meningkatkan KPS dan hasil belajar siswa SMP kelas VIII. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 3(2), 150–160. <https://doi.org/10.21831/jipi.v3i2.14871>
- Kemendikbud. (2016). *Modul pengembangan instrumen penilaian oleh pendidik mata pelajaran matematika sekolah menengah pertama*. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Malichah, N. D. (2020). *Upaya guru dalam mengoptimalkan pembelajaran IPA saat pandemi Covid-19 (Studi kasus di SMP Negeri 9 Salatiga)* [Skripsi, IAIN Salatiga]. <http://e-repository.perpus.iainsalatiga.ac.id/id/eprint/10409>
- Minsih, M., & D, A. G. (2018). Peran guru dalam pengelolaan kelas. *Profesi Pendidikan Dasar*, 1(1), 20–27. <https://doi.org/10.23917/ppd.v1i1.6144>
- Muzana, S. R., Lubis, S. P. W., & Wirda. (2021). Penggunaan simulasi PhET terhadap efektifitas belajar IPA. *Jurnal Dedikasi Pendidikan*, 5(1), 227–236. <http://jurnal.abulyatama.ac.id/index.php/dedikasi/article/view/1587/815>
- Nana, N. (2020). Penerapan eksperimen virtual PhET terhadap model pembelajaran Poe2We pada tumbukan untuk melatih keterampilan proses sains. *Jurnal Inovasi Dan Pembelajaran Fisika*, 7(1), 17–27. <https://doi.org/10.36706/jipf.v7i1.10912>
- Nurdyansyah & Eni, F. (2016). *Inovasi Model Pembelajaran: Sesuai Kurikulum 2013*. Nizamia Learning Center.
- Putri, D. A., Subekti, H., Ayu, D., & Sari, P. (2020). Peningkatan keterampilan proses sains siswa pada materi pencemaran lingkungan melalui model pembelajaran problem based learning. *Pensa E-*

- Jurnal: Pendidikan Sains*, 8(3), 248–253.  
<https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/pensa/article/view/38397/33852>
- Putri, N. D., Handayanto, S. K., Hidayat, A., & Saniso, E. (2020). Students' scientific reasoning skills in a fluid and its correlation with project activity. *Journal of Physics: Conference Series*, 1567(3), 1–6.  
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1567/3/032083>
- Redhana, I. W. (2019). Mengembangkan keterampilan abad ke-21 dalam pembelajaran kimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 13(1), 2239–2253.  
<https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/JIPK/article/view/17824>
- Saputra, H., Al Auwal, T. M. R., & Mustika, D. (2017). Pembelajaran inkuiri berbasis virtual laboratory untuk meningkatkan kemampuan literasi sains mahasiswa calon guru pendidikan fisika Universitas Samudra. *Jurnal IPA & Pembelajaran IPA*, 1(2), 143–148.  
<https://doi.org/10.24815/jipi.v1i2.9688>
- Subeki, R. S., Astriani, D., & Qosyim, A. (2022). Media simulasi PhET berbasis inkuiri terbimbing materi getaran dan gelombang terhadap peningkatan keterampilan proses sains. *Pensa E-Jurnal: Pendidikan Sains*, 10(1), 75–80.  
<https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/pensa/article/view/41459>
- Sudibyo, E., Nurita, T., & Fauziah, A. N. M. (2018). Keterampilan proses untuk melatih keterampilan proses. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 3(1), 21–26.  
<https://doi.org/10.26740/jppipa.v3n1.p21-26>
- Sugiyono. (2018). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Sujanem, R., Sutarno, E., & Aris Gunadi, I. G. (2019). Pelatihan dan pendampingan pembuatan media simulasi praktikum IPA SMP dengan program simulasi PhET. *International Journal of Community Service Learning*, 3(1), 11–17.  
<https://doi.org/10.23887/ijcs.v3i1.17485>
- Utami, B., Saputro, S., Ashadi, A., Masykuri, M., & Widoretno, S. (2017). Critical thinking skills profile of high school students in learning chemistry. *International Journal of Science and Applied Science: Conference Series*, 1(2), 124–130.  
<https://doi.org/10.20961/ijsascs.v1i2.5134>
- Yusup, F. (2018). Uji validitas dan reliabilitas instrumen penelitian kuantitatif. *Jurnal Tarbiyah: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 7(1), 17–23.  
<https://doi.org/10.18592/tarbiyah.v7i1.2100>