

PENERAPAN SIMULASI VIRTUAL PEMBELAJARAN FISIKA TERHADAP MOTIVASI DAN HASIL BELAJAR SISWA MATERI SUHU DAN KALOR DI MASA PANDEMI COVID-19

I Putu Yogi Setia Permana, Endang Purwaningsih

Jurusan Fisika, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Malang, Indonesia, Indonesia

Email: endang.purwaningsih.fmipa@um.ac.id

Diterima: 01 Oktober 2021. **Direvisi:** 14 Februari 2022. **Disetujui:** 15 Maret 2022.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis motivasi belajar dan hasil belajar siswa melalui pembelajaran dengan simulasi virtual di masa pandemi Covid-19. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa angket motivasi dan tes hasil belajar. Sampel pada penelitian ini berjumlah 31 orang yang merupakan siswa kelas X TPL 1 SMK di Kabupaten Pasuruan. Sampel dipilih dengan menggunakan teknik simple random sampling. Data kuantitatif diperoleh melalui pretest dan posttest yang meliputi tes hasil belajar. Sedangkan data kualitatif diperoleh melalui lembar angket motivasi belajar siswa. Data di uji dengan analisis N-gain, uji normalitas, dan uji t berpasangan (paired sample t-test). Berdasarkan hasil analisis diketahui hasil belajar dan motivasi menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan. Sehingga dapat disimpulkan pembelajaran fisika dengan simulasi virtual dapat meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa secara signifikan dimasa pandemic Covid-19.

Kata Kunci: Fisika, Simulasi Virtual, Motivasi Belajar, dan Hasil Belajar.

Abstract

This study aims to analyze student motivation and learning outcomes through virtual simulation learning during the Covid-19 pandemic. This research is quantitative descriptive. The instruments used in this research are motivational questionnaires and learning outcomes tests. The sample in this study amounted to 31 people who were students of class X TPL 1 SMK in Pasuruan Regency. The sample was selected using simple random sampling technique. Quantitative data were obtained through pretest and posttest which included test of learning outcomes. Meanwhile, qualitative data was obtained through a student learning motivation questionnaire. The data were tested with N-gain analysis, normality test, and paired sample t-test. Based on the results of the analysis, it is known that learning outcomes and motivation show a significant difference. So it can be concluded that learning physics with virtual simulations can significantly increase student motivation and learning outcomes during the Covid-19 pandemic.

Keywords: Physics, Virtual Simulation, Learning Motivation, and Learning Outcomes.

PENDAHULUAN

Hingga hari ini Indonesia masih dilanda pandemi Covid-19. Untuk meminimalisir lonjakan pasien positif virus Covid-19, pemerintah membuat beberapa kebijakan untuk membatasi penyebaran COVID-19. Salah satunya anjuran tentang semua proses pembelajaran dan bekerja dilakukan secara daring dari rumah untuk pencegahan penyebaran Covid-19. Penerapan kebijakan belajar di rumah membuat sebagian siswa merasa cemas dan tertekan. Banyaknya tugas yang diberikan oleh guru membuat banyak siswa merasa stres dalam menjalani pembelajaran daring serta kebingungan dalam menyelesaikan tugas-tugasnya (Oktawirawan, 2020).

Salah satu unsur penunjang keberhasilan siswa dalam proses pembelajaran yaitu mendapatkan hasil belajar maksimal. Dengan berkembangnya teknologi saat ini banyak aplikasi yang bisa digunakan sebagai penunjang pelaksanaan pembelajaran daring seperti Google Classroom, Zoom, hingga WhatsApp. Pembelajaran daring membutuhkan dukungan salah satu perangkat mobile seperti telepon pintar, tablet atau

laptop menuntut kemandirian belajar dan mendorong siswa untuk aktif dalam pembelajaran (Gikas & Grant, 2013; Firman & Rahayu, 2020). Namun dengan keterbatasan waktu dan ruang membuat guru tidak bisa memantau siswa secara langsung.

Beberapa studi yang dilakukan (Mustakim, 2020; Purwanto *et al.*, 2020; Talu *et al.*, 2021) menunjukkan bahwa sistem pembelajaran daring kurang efektif bagi siswa dan guru. Beberapa faktor yang menjadi kendalanya adalah untuk siswa, model pembelajaran yang kurang tepat, kuota data yang terbatas, jaringan internet tidak stabil, sulit fokus, tugas yang semakin banyak, sampai kurangnya motivasi siswa serta rendahnya hasil belajar siswa. Beberapa temuan menunjukkan masih terdapat permasalahan mengenai rendahnya hasil belajar siswa, terutama pada aspek capaian penguasaan konsep (Siswanto *et al.*, 2018; Yusiran *et al.*, 2016; Arianti *et al.*, 2016). Terdapat beberapa faktor yang membuat hasil belajar siswa tampak belum optimal, seperti desain pembelajaran, pelaksanaan pembelajaran, kemampuan guru, dan

motivasi belajar siswa serta menganggap fisika sebagai pelajaran yang sulit (Setiawan, 2020; Muslimin *et al.*, 2020). Salah satu upaya untuk meningkatkan hasil belajar adalah dengan menggunakan strategi pembelajaran yang relevan sesuai dengan bidang studi dan kondisi siswa.

Motivasi dan minat belajar memiliki peran penting dalam meningkatkan keaktifan dan hasil belajar siswa. Tanpa adanya minat dan motivasi belajar dalam diri siswa, maka akan mengakibatkan kurang optimalnya hasil dalam proses pembelajaran serta motivasi dan pengemasan materi yang baik dapat menarik minat mahasiswa untuk ikut berpartisipasi aktif dalam daring learning (Sutriyani, 2020). Motivasi belajar merupakan faktor penting yang dapat membuat belajar menjadi lebih efektif dan berpengaruh signifikan terhadap keberhasilan belajar (Nikou & Economides, 2016; Andriani *et al.*, 2020). Siswa yang memiliki motivasi berprestasi tinggi cenderung selalu berusaha untuk mencapai apa yang diinginkannya, termasuk untuk mencapai hasil

belajar yang tinggi, meskipun mengalami hambatan dan kesulitan (Ernita *et al.*, 2021). Penelitian yang dilakukan oleh Castillo-merino & Serradell-lópez, (2014) menemukan bahwa salah satu faktor yang memungkinkan siswa memperoleh nilai yang lebih baik adalah motivasi yang lebih tinggi.

Motivasi adalah mengolah kegiatan yang mengarahkan tujuan dirangsang dan dipelihara, sehingga siswa akan menemukan kegiatan akademik yang bermakna dan berharga. Seperti yang ditemukan oleh beberapa peneliti sebelumnya bahwa motivasi berprestasi mempengaruhi hasil belajar siswa dan bakat intelektual (Ernita *et al.*, 2021).

Hasil belajar merupakan kemampuan yang dimiliki setelah menerima pengalaman pembelajaran. Sehingga penting bagi pengajar untuk mengetahui hasil dari pencapaian belajar siswanya. Sehingga dengan mengetahui motivasi dan hasil belajar siswa guru dapat melakukan perbaikan dalam pembelajaran serta memberikan pembelajaran yang lebih inovatif khususnya di era pandemic Covid 19. Salah satu media yang

dapat mengaktifkan dan meningkatkan motivasi siswa adalah simulasi virtual. Fauziah & Kuswanto, (2021) menjelaskan bahwa Guru biasanya menggunakan media pembelajaran yang umum seperti buku teks, video pembelajaran, atau powerpoint yang dibuat oleh guru untuk penyampaian materi yang mengakibatkan rendahnya minat siswa dalam proses pembelajaran, sehingga diperlukan media pembelajaran yang lebih inovatif. Menurut Anisa *et al.*, (2020) menjelaskan bahwa guru membutuhkan media simulasi virtual pembelajaran fisika dalam menyajikan materi pembelajaran karena materi ajar dalam pembelajaran fisika banyak yang bersifat mikroskopis dan makroskopis, artinya materi tersebut sulit divisualkan secara nyata saat proses pembelajaran, namun dengan adanya bantuan simulasi virtual kesulitan itu dapat diatasi dengan membuat sistem visual yang dapat menyerupai kenyataan.

Simulasi virtual bertujuan agar peserta didik memiliki kesempatan belajar dan menerapkan keterampilan

dunia nyata untuk melakukan eksperimen maupun demonstrasi. kesempatan untuk belajar dan menerapkan keterampilan dunia nyata (Gunawan *et al.*, 2013; Nyoman *et al.*, 2020). Penelitian yang dilakukan Hayati *et al.*,(2017) menyatakan bahwa penggunaan media simulasi dalam pembelajaran inkuiri berpengaruh terhadap hasil belajar fisika peserta didik. Berdasarkan beberapa hasil penelitian, kegiatan virtual experiment efektif dalam meningkatkan penguasaan konsep (Myneni *et al.*, 2013; Olympiou & Zacharia, 2012; Sullivan *et al.*, 2017). Simulasi virtual adalah penggambaran suatu sistem atau proses melalui peragaan atau pemeranan yang dilakukan secara tidak nyata. Penggunaan simulasi virtual dalam pembelajaran fisika selain dapat memudahkan guru menyajikan materi pembelajaran juga dapat meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa karena dengan adanya simulasi virtual siswa dapat membangun kemampuan analisis, berpikir kompleks, menghubungkan variabel, menguraikan materi dan membuat kesimpulan serta

memungkinkan guru dan siswa untuk mengintegrasikan, menggabungkan dan berinteraksi dengan media untuk mendukung proses pembelajaran yang akan dilaksanakan (Anisa *et al.*, 2020; Arianti *et al.*, 2018). Penggunaan media simulasi dalam pembelajaran masih jarang dilakukan oleh guru dapat disebabkan karena kemampuan guru dalam mengembangkan media pembelajaran masih sangat terbatas.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif. Penelitian bertujuan untuk menganalisis motivasi dan hasil belajar siswa melalui penggunaan simulasi virtual pada pembelajaran materi suhu dan kalor di masa pandemi COVID-19. Penelitian ini dilakukan pada semester genap tahun ajaran 2020/2021. Sampel pada penelitian ini berjumlah 31 orang yang merupakan siswa kelas X TPL 1 pada kelas X SMK di Kabupaten Pasuruan. Sampel dipilih dengan menggunakan teknik simple random sampling adalah cara pengambilan sampel dengan acak sederhana melalui undian. Dengan teknik ini

setiap kelas mempunyai kesempatan yang sama untuk menjadi anggota sampel.

Data pada penelitian ini dikumpulkan dengan menggunakan *google form*. Subyek penelitian terlebih dahulu akan diberikan instrumen motivasi dan tes awal (*pretest*) untuk mengetahui sejauh mana motivasi dan kemampuan awal siswa sebelum diberikan pembelajaran Fisika menggunakan simulasi virtual. Setelah diberikan tes awal, selanjutnya kepada siswa tersebut akan diberikan perlakuan, yaitu pembelajaran menggunakan simulasi virtual materi suhu dan kalor berbentuk aplikasi. Selanjutnya kepada seluruh siswa akan diberikan instrumen motivasi dan tes akhir (*posttest*) untuk mengetahui sejauh mana pengaruh pembelajaran menggunakan simulasi virtual pembelajaran fisika terhadap motivasi dan hasil belajar siswa. Angket motivasi yang diberikan berupa angket tertutup. Instrumen tes hasil belajar yang digunakan dalam bentuk soal pilihan ganda.

Kegiatan pendidikan dilakukan secara daring saat jam pelajaran

berlangsung yaitu siswa diberikan simulasi virtual pembelajaran yang memuat materi, soal dan bahan simulasi tentang suhu dan kalor. Setelah mempelajari materi dan simulasi virtual siswa dapat mengerjakan tugas yang diberikan sebagai penilaian terhadap hasil belajar siswa. Tugas yang diberikan ada didalam media simulasi tersebut (sehingga siswa tidak perlu keluar masuk media simulasi).

Data motivasi diisi dengan menggunakan skala likert dengan empat pilihan jawaban. Jawaban setiap item pada angket memiliki bobot skor seperti pada Tabel 1. Hasil motivasi belajar yang telah diperoleh kemudian dianalisis secara deskriptif dan dikategorikan menjadi beberapa kategori seperti pada Tabel 2.

Tabel 1. Kriteria Jawaban

Skala Jawaban	Nilai
Selalu	4
Sering	3
Jarang	2
Tidak Pernah	1

Tabel 2. Kategori skor motivasi peserta didik

Kategori	Skor (%)
Sangat Tinggi	$75 \leq \bar{x} \leq 100$
Tinggi	$50 \leq \bar{x} < 75$
Rendah	$25 \leq \bar{x} < 50$
Sangat Rendah	$0 \leq \bar{x} < 25$

Data tes hasil belajar skor pretest dan posttes di hitung berdasarkan rubrik penilaian yang sudah dibuat. Sedangkan capaian peningkatan hasil belajar siswa dianalisis menggunakan skor gain yang dinormalisasi (Hake, 2002).

Sehingga diketahui perbedaan hasil belajar sebelum dan sesudah diberikan simulasi virtual. Secara matematis, persamaannya dapat dituliskan sebagai berikut:

$$g = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{max} - S_{pre}}$$

Tabel 3. Kriteria N-gain

N-Gain (g)	Kriteria
$1 \geq (g) \geq 0,7$	Tinggi
$0,7 > (g) \geq 0,3$	Sedang
$0,3 > (g) \geq 0$	Rendah

Data *pretest* dan *posttest* siswa diuji normalitas dan homogenitasnya sebagai bentuk uji prasyarat analisis serta uji t dengan dua sampel berpasangan (*paired sample t-test*) untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan antara dua variabel yang berpasangan. Hipotesis yang diberikan untuk pengujiannya adalah sebagai berikut:

Ho : Hasil belajar sebelum dan sesudah pembelajaran fisika dengan simulasi virtual adalah sama

Ha : Hasil belajar sebelum dan sesudah pembelajaran fisika dengan simulasi virtual adalah tidak sama

Spesifikasi simulasi virtual yang digunakan dalam pembelajaran yaitu:

1) simulasi dikemas dalam bentuk aplikasi android; 2) simulasi terdiri dari 3 bagian utama, yaitu materi, soal dan simulasi virtual; 3) konsep-konsep atau materi yang dimuat didalam simulasi telah disesuaikan dengan KD dari materi suhu dan kalor; 4) soal berisi soal pretest dan

posttest untuk mengukur hasil belajar siswa; 5) fitur simulasi virtual ini berupa gambar interaktif yang dapat menuntun siswa dalam memahami konsep suhu dan kalor dalam kehidupan sehari-hari. Sebelum simulasi virtual digunakan dalam pembelajaran, simulasi virtual di validasi oleh seorang validator.

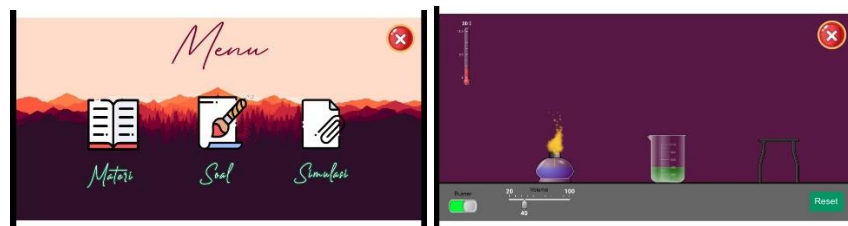
Validitas dari media simulasi virtual pembelajaran dinilai oleh 5 validator yang telah memiliki pengalaman dan kompetensi dalam bidang Fisika maupun guru yang ahli dalam pembuatan media pembelajaran ataupun yang berkompetensi di bidang materi pembelajaran fisika. Validasi konten terdapat 3 aspek penilaian yaitu aspek materi, soal, dan simulasi. Hasil validasi konten dari validator dengan nilai rata-rata 3,95 (valid). Validasi konstruk terdapat 5 aspek penilaian yaitu aspek tampilan, bahasa, gambar dan video, usability, dan android. Hasil validasi konstruk dari validator

dengan nilai rata-rata 3,88 (valid). Berdasarkan hasil penilaian diketahui bahwa simulasi virtual ini valid untuk digunakan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menerapkan simulasi virtual pembelajaran yang bertujuan untuk mengetahui motivasi dalam meningkatkan hasil belajar siswa. Data yang dideskripsikan pada penelitian ini meliputi data hasil

belajar dan motivasi belajar fisika siswa pada mata pelajaran fisika di kelas X TPL 1 pada kelas X SMK di Kabupaten Pasuruan. Hasil belajar fisika siswa merupakan nilai hasil belajar siswa yang diajar dengan menggunakan simulasi virtual pembelajaran fisika. Tampilan simulasi virtual pembelajaran fisika pada materi suhu dan kalor yang dilakukan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Media Simulasi Virtual Pembelajaran Materi Suhu dan Kalor

Pada Simulasi Virtual ini siswa dapat melakukan simulasi percobaan yang dapat dilakukan dalam kehidupan sehari-hari. Dalam simulasi virtual ini juga siswa dapat mengetahui fenomena dan konsep dalam pembelajaran fisika materi suhu dan kalor. Pada umumnya media simulasi virtual sangat membantu proses pembelajaran yang berbasis

praktikum maupun yang tidak karena dengan adanya simulasi virtual peserta didik dapat belajar dengan mudah dalam memahami materi yang telah dipelajari (Dewi *et al.*, 2017).

Sebelum dilakukannya penelitian instrument tes hasil belajar di uji validitas dan reliabilitas. Hasil uji validitas soal dijabarkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Validitas Soal

Nomor Butir	Koefisien V Aiken	Keterangan
1	0,583	Valid
2	0,666	Valid
3	0,666	Valid
4	0,666	Valid
5	0,666	Valid
6	0,583	Valid
7	0,750	Valid
8	0,750	Valid
9	0,666	Valid
10	0,583	Valid

Berdasarkan Tabel 4 memperlihatkan bahwa dari 10 butir soal dinyatakan valid karena $t_{hitung} > t_{tabel}$, dimana t_{tabel} untuk jumlah sebanyak 3 validator yang telah memiliki pengalaman dan kompetensi adalah 0,580. Semua butir soal

memiliki nilai koefisien V Aiken $\geq 0,580$. Hal ini berarti semua butir soal dinyatakan valid dan dapat digunakan sebagai soal pretest dan posttest dalam penelitian. Selanjutnya dilakukan uji reliabilitas, yang hasilnya dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji Reliabilitas Soal

r_{hitung}	r_{tabel}	Keterangan	Kategori
0,511	0,351	Reliabel	Sedang

Setelah didapatkan hasil r_{hitung} , bandingkan r_{hitung} dengan r_{tabel} . Harga r_{tabel} adalah 0,351. Karena $r_{hitung} \geq r_{tabel}$, maka instrumen soal tes hasil belajar dikatakan reliabel dengan kategori reliabilitas sedang. Setelah soal dinyatakan valid dan reliabel, soal tersebut digunakan sebagai soal pretest dan posttest dalam penelitian ini. Sebelum diberikan perlakuan menggunakan simulasi virtual

pembelajaran peserta didik diberikan pretest untuk melihat kemampuan awalnya. Kemudian diakhir pertemuan peserta didik diberikan posttest untuk mengetahui hasil belajar.

Pada pembelajaran yang telah dilakukan dengan menggunakan simulasi virtual didapatkan data hasil tes yang diperoleh digunakan untuk menggambarkan hasil belajar siswa.

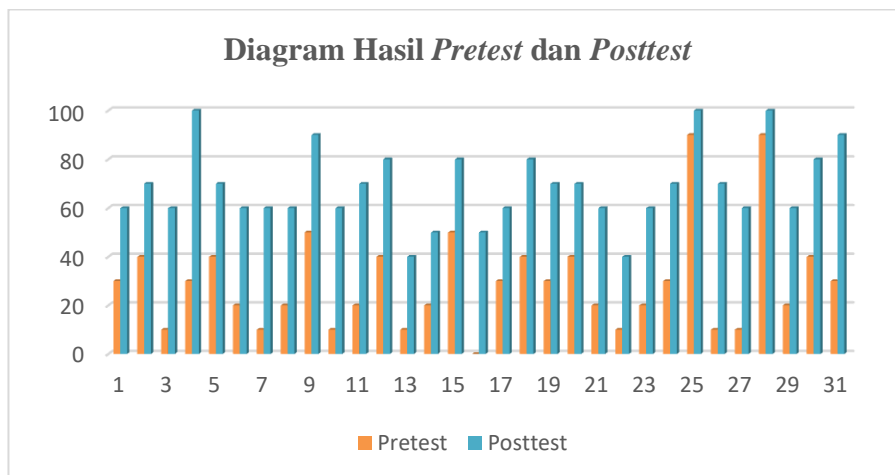
Hasil pretest dan posttest hasil belajar siswa disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Data Rata-Rata Hasil *Pretest* dan *Posttest* Siswa

No.	Parameter	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
1.	Jumlah Siswa	31	31
2.	Nilai Terendah	0	40
3.	Nilai Tertinggi	90	100
4.	Nilai Maksimum	100	100
5.	Rata-rata Nilai	29,35	68,71

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi peningkatan hasil belajar siswa setelah melakukan proses pembelajaran menggunakan simulasi virtual pembelajaran fisika. Hasil capaian hasil belajar siswa dapat dilihat pada Tabel 6 tentang

hasil *pretest* dan *posttest*. Berdasarkan Tabel tersebut pencapaian rata-rata skor belajar siswa sebesar 29,35 untuk nilai *pretest* dan 68,71 untuk nilai *posttest* sehingga terjadi peningkatan yang signifikan dalam hasil belajar siswa.



Gambar 2. Diagram Hasil *Pretest* dan *Posttest*

Gambar 2 menunjukkan hasil pretest dan posttest hasil belajar siswa pada materi suhu dan kalor. Dari gambar tersebut menunjukkan nilai posttest lebih besar dari pada nilai pretest.

Setelah dilakukan hasil pretest dan posttest selanjutnya dilakukan analisis n-gain untuk melihat kriteria efektivitas simulasi virtual pembelajaran terhadap peningkatan

hasil belajar siswa. Berikut ini adalah hasil analisis N-gain.

Tabel 7. Data Rata-rata *N-gain* (pencapaian hasil belajar siswa)

Perolehan Skor	<i>N-gain Score</i>
Gain Tertinggi	1
Gain Terendah	0,33
Rata-rata <i>N-gain</i>	0,59
Kategori Rata-rata <i>N-gain</i>	Sedang

Berdasarkan Tabel 7, nampak bahwa rata-rata n-gain hasil belajar siswa setelah melakukan pembelajaran dengan menggunakan simulasi virtual pembelajaran fisika sebesar 0,59 yang berada dalam kategori sedang. Sehingga dari hasil uji n-gain ini penggunaan simulasi virtual pembelajaran fisika dapat meningkatkan hasil belajar fisika namun belum maksimal. Hasil tersebut mengindikasikan telah terjadi peningkatan hasil belajar siswa antara sebelum dilakukan kegiatan pembelajaran dengan setelah dilakukan kegiatan pembelajaran. Hasil penelitian yang diperoleh dalam penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Waluyo et al., (2021) yang

menunjukkan bahwa penggunaan media simulasi virtual interaktif dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Begitu pula pada penelitian ini dimana media simulasi virtual pembelajaran fisika dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

Data tes hasil belajar yang diperoleh dari penelitian dilakukan uji normalitas dan Uji T berpasangan untuk melihat apakah terdapat pengaruh simulasi virtual terhadap tes hasil belajar. Berdasarkan hasil uji normalitas menunjukkan bahwa nilai tes hasil belajar berdistribusi normal dengan nilai Sig. (2-tailed) diatas 0,05 yaitu 0,331. Kemudian dilakukan uji t berpasangan yang disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Uji T Berpasangan (*Paired Sample T-test*)

Parameter	Tes Hasil Belajar
<i>Std. Deviation</i>	12,893

<i>t</i>	-16,995
<i>Sig. (2-tailed)</i>	0,00

Berdasarkan hasil Tabel 8, Uji T Sampel Berpasangan dengan tingkat signifikan $\alpha=5\%$ dengan nilai Sig. (2-tailed) kurang dari 0.05, maka H_0 ditolak. Dengan kata lain hasil belajar sebelum dan sesudah pembelajaran fisika dengan simulasi virtual adalah

tidak sama, penggunaan simulasi virtual berpengaruh signifikan pada tingkat kepercayaan 95%.

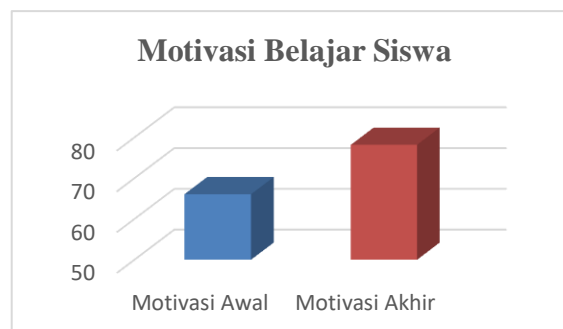
Hasil motivasi belajar fisika siswa sebelum dan sesudah menggunakan simulasi virtual pembelajaran fisika ditampilkan pada Tabel 9.

Tabel 9. Data Motivasi Belajar Siswa

No.	Parameter	<i>Sebelum Perlakuan</i>	<i>Sesudah Perlakuan</i>
1.	Jumlah Siswa	31	31
2.	Jumlah Nilai Terendah	53	53
3.	Jumlah Nilai Tertinggi	90	94
4.	Nilai Maksimum	100	100
5.	Rata-rata Nilai	66,06	78,19

Berdasarkan hasil pengujian motivasi belajar fisika pada Tabel 9, menunjukkan bahwa motivasi belajar fisika setelah diberikan pembelajaran dengan menggunakan simulasi virtual pembelajaran fisika lebih besar dari pada sebelum diberikan simulasi virtual tersebut. Dimana besar

motivasi sebelum diberikan perlakuan yaitu sebesar 66,06 sedangkan besar motivasi setelah diberikan perlakuan yaitu sebesar 78,19. Jadi dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan simulasi virtual ini dapat meningkatkan motivasi belajar siswa.



Gambar 3. Diagram Motivasi Belajar Siswa

Tabel 10. Hasil Uji T Berpasangan Motivasi Belajar Fisika

Pelaksanaan	Rata-Rata Motivasi Belajar
<i>Std. Deviation</i>	13,971
<i>df</i>	30
<i>Sig. (2-tailed)</i>	0,000

Berdasarkan hasil uji T dengan paired sample t-test seperti ditunjukkan pada Tabel 10 didapatkan nilai sig. sebesar 0,00. Berdasarkan hasil tersebut menunjukkan bahwa nilai sig. lebih kecil dari 0,05 maka berdasarkan uji ini motivasi belajar sebelum dan sesudah diberikan pembelajaran dengan simulasi virtual fisika menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat diketahui bahwa pembelajaran menggunakan simulasi virtual mendapatkan rata-rata n-gain hasil belajar fisika sebesar 0,59 yang berada dalam kategori sedang. Sehingga dari hasil uji n-gain ini penggunaan simulasi virtual pembelajaran fisika dapat meningkatkan hasil belajar siswa namun belum maksimal. Hasil uji T Sampel Berpasangan dengan nilai Sig. (2-tailed) kurang dari 0.05, dapat

disimpulkan bahwa hasil belajar sebelum dan sesudah pembelajaran fisika dengan simulasi virtual adalah tidak sama. Pembelajaran dengan simulasi virtual dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Hasil penelitian ini sejalan dengan (Maulana, 2018; Waluyo *et al.*, 2021) yang membuktikan bahwa metode berbasis simulasi virtual laboratorium mampu meningkatkan hasil belajar. Dengan menggunakan simulasi virtual ini mampu mempermudah siswa untuk melakukan pekerjaan secara nyata dan langsung bersama kelompoknya masing-masing. Penggunaan media simulasi virtual untuk mengajar dapat menjadikan siswa lebih inovatif, kreatif dan efisien. Simulasi virtual lab tepat untuk dilakukan dalam pembelajaran yang bersifat maya, sesuai dengan penelitian pengaruh metode program simulasi terhadap hasil belajar (Edidas, 2019).

Motivasi belajar fisika siswa setelah diberikan pembelajaran dengan menggunakan simulasi virtual pembelajaran fisika lebih besar dari pada sebelum diberikan simulasi virtual tersebut. Dimana besar motivasi sebelum diberikan perlakuan yaitu sebesar 66,06 sedangkan besar motivasi setelah diberikan perlakuan yaitu sebesar 78,19. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran dengan simulasi virtual ini dapat meningkatkan motivasi belajar siswa. Pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan simulasi virtual lebih efektif, menarik dan lebih bermanfaat serta dapat memungkinkan siswa untuk mengulang pembelajaran dan percobaan. Selain itu dapat membuat isi pengajaran menjadi sederhana dan intuitif sehingga memotivasi siswa untuk lebih banyak melakukan praktik (Triatmaja & Khairudin, 2018; Naukkarinen & Sainio, 2018; González *et al.*, 2019).

Pembahasan di atas memberikan informasi mengenai hasil belajar fisika peserta didik yang diperoleh baik selama proses pembelajaran berlangsung maupun setelah segala aktivitas pembelajaran telah berakhir.

Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa pembelajaran fisika dengan menerapkan Perangkat Pembelajaran berbasis media simulasi virtual merupakan salah satu alternatif dalam pembelajaran yang dapat digunakan untuk lebih memaksimalkan hasil belajar fisika serta meningkatkan motivasi belajar pada siswa kelas X SMK di Kabupaten Pasuruan.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka penulis menyarankan media simulasi virtual dapat dijadikan salah satu media pembelajaran yang dapat diterapkan dalam proses kegiatan belajar mengajar untuk melatih kemampuan psikomotor fisika siswa dan menjadi alternative dari keterbatasan alat peraga untuk melakukan pratikum. Kelemahan penelitian ini adalah jumlah responden dalam mengerjakan soal konseptual ini tidak maksimal. Dalam keadaan pandemi Covid-19 seperti ini, banyak siswa yang enggan untuk mengerjakan soal-soal. Selain itu pengumpulan data tidak dilakukan pada waktu yang bersamaan dapat berpengaruh terhadap hasil penelitian. Bagi peneliti selanjutnya penulis juga menyarankan agar dapat

menggunakan media simulasi virtual untuk meningkatkan indikator kemampuan psikomotor. Selain itu peneliti selanjutnya juga dapat menggunakan media simulasi virtual untuk mengukur variabel lainnya.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan temuan penelitian dapat disimpulkan bahwa pembelajaran fisika menggunakan model pembelajaran berbasis simulasi virtual dapat meningkatkan hasil belajar siswa, dengan kategori peningkatan sedang.

Penggunaan simulasi virtual pembelajaran fisika belum bisa berjalan optimal dikarenakan simulasi virtual yang digunakan masih belum dikembangkan berdasarkan kebutuhan dalam pembelajaran di sekolah tersebut. Oleh sebab itu, dalam desain pembelajaran berbasis simulasi virtual, perlu dikembangkan kembali desain simulasi virtual yang sesuai dengan tujuan kegiatan pembelajarannya.

DAFTAR PUSTAKA

Andriani, R., Hidayat, A., Supriana, E., & Anantanukulwong, R. (2020, June). Examining the relationship

between students' motivation and critical thinking skills in learning torque and static equilibrium. *In Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1567, No. 3, p. 032087). IOP Publishing. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1567/3/032087>

Anisa, M. K., Permana P, N. D., & Nova, T. L. (2020). Penggunaan Simulasi Virtual Pada Pembelajaran Fisika Untuk Meningkatkan Higher Order Thinking Skill (Hots) Siswa : Meta Analisis. *Jurnal Kumparan Fisika*, 3(2), 163–170. <https://doi.org/10.33369/jkf.3.2.163-170>

Arianti, I., Sahidu, H., & Harjono, A. (2018). Pengaruh Model Direct Instruction Berbantuan Simulasi Virtual Terhadap Penguasaan Konsep Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 2(4), 159-163. <https://doi.org/10.29303/jpft.v2i4.307>

Arianti, B. I., Sahidu, H., Harjono, A., & Gunawan, G. (2017). Pengaruh model direct instruction berbantuan simulasi virtual terhadap penguasaan konsep siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 2(4), 159-163.

Castillo-Merino, D., & Serradell-López, E. (2014). An analysis of the determinants of students' performance in e-learning. *Computers in Human Behavior*, 30, 476-484. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2013.06.020>

Dewi, S. M., Harjono, A., & Gunawan, G. (2017). Pengaruh

- Model Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan Simulasi Virtual Terhadap Penguasaan Konsep dan Kreativitas Fisika Siswa SMAN 2 Mataram. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 2(3), 123–128. <https://doi.org/10.29303/jpft.v2i3.302>
- Edidas. (2019). Influence of the Simulation Program Methods to the Students Learning Outcomes on the Subject of the Microcontroller System. *Journal of Physics: Conference Series*, 1387(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1387/1/012132>
- Ernita, N., Muin, A., Verawati, N. N. S. P., & Prayogi, S. (2021, February). The effect of inquiry learning model based on laboratory and achievement motivation toward students' physics learning outcomes. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1816, No. 1, p. 012090). IOP Publishing. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1816/1/012090>
- Fauziah, A. N., & Kuswanto, H. (2021, March). The use of android comics based on Local Potentials of Embung Tambakboyo to Improve Students' Critical Thinking Ability. In *Proceedings of the 7th International Conference on Research, Implementation, and Education of Mathematics and Sciences (ICRIEMS 2020)* (Vol. 528, pp. 641-646).
- Firman, F., & Rahayu, S. (2020). Pembelajaran Online di Tengah Pandemi Covid-19. *Indonesian Journal of Educational Science* (IJES), 2(2), 81–89. <https://doi.org/10.31605/ijes.v2i2.659>
- Gikas, J., & Grant, M. M. (2013). Mobile computing devices in higher education: Student perspectives on learning with cellphones, smartphones & social media. *Internet and Higher Education*, 19, 18–26. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2013.06.002>
- González, J. D., Escobar, J. H., Beltrán, J. R., García-Gómez, L., & De La Hoz, J. (2019, November). Virtual laboratories of electromagnetism for education in engineering: A perception. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1391, No. 1, p. 012157). IOP Publishing.
- Gunawan, G., Setiawan, A., & Widyantoro, D. H. (2014). Model virtual laboratory fisika modern untuk meningkatkan keterampilan generik sains calon guru. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran (JPP)*, 20(1), 25-32.
- Hake, R. R. (2002, August). Relationship of individual student normalized learning gains in mechanics with gender, high-school physics, and pretest scores on mathematics and spatial visualization. In *Physics education research conference* (Vol. 8, No. 1, pp. 1-14).
- Hayati, S. N., Hikmawati, H., & Wahyudi, W. (2017). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Dengan Menggunakan Media Simulasi Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas X Mia Sman 1 Lingsar Lombok Barat Tahun

- Pelajaran 2016/2017. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 3(1), 48. <https://doi.org/10.29303/jpft.v3i1.323>
- Maulana, A. I., & Sari, S. S. (2018). Penerapan Perangkat Pembelajaran Berbasis Laboratorium Virtual Pada Pencapaian Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas XI MIA 5 SMAN 15 Makassar. *Jurnal Sains dan Pendidikan Fisika*, 14(1).
- Muslimin, M., Nurlina, & Marisda, D. H. (2020). Penerapan Pembelajaran Kooperatif Think Pair Share (Tps) Dengan Teknik Index Card Match Terhadap Hasil Belajar Fisika. *Jurnal Ikatan Alumni Fisika Universitas Negeri Medan*, 6(1), 59–66.
- Mustakim, M. (2020). Efektivitas pembelajaran daring menggunakan media online selama pandemi covid-19 pada mata pelajaran matematika. *Al Asma: Journal of Islamic Education*, 2(1), 1-12.
- Myneni, L. S., Narayanan, N. H., Rebello, S., Rouinfar, A., & Pamtambekar, S. (2013). An interactive and intelligent learning system for physics education. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 6(3), 228–239. <https://doi.org/10.1109/TLT.2013.26>
- Naukkarinen, J., & Sainio, T. (2018). Supporting student learning of chemical reaction engineering using a socially scaffolded virtual laboratory concept. *Education for Chemical Engineers*, 22, 61–68. <https://doi.org/10.1016/j.ece.2018.01.001>
- Nikou, S. A., & Economides, A. A. (2016). Computers in Human Behavior The impact of paper-based , computer-based and mobile-based self-assessment on students ' science motivation and achievement. *Computers in Human Behavior*, 55, 1241–1248. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.09.025>
- Nyoman, N., Putu, S., Studi, P., Fisika, P., & Mataram, U. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan Simulasi Virtual Terhadap Penguasaan Konsep Fisika Peserta Didik SMA. 6(2).
- Oktawirawan, D. H. (2020). Faktor Pemicu Kecemasan Siswa dalam Melakukan Pembelajaran Daring di Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 20(2), 541. <https://doi.org/10.33087/jiubj.v20i2.932>
- Olympiou, G., & Zacharia, Z. C. (2012). Blending physical and virtual manipulatives: An effort to improve students' conceptual understanding through science laboratory experimentation. *Science Education*, 96(1), 21–47. <https://doi.org/10.1002/sce.20463>
- Purwanto, A., Pramono, R., Asbari, M., Hyun, C. C., Wijayanti, L. M., Putri, R. S., & Santoso, P. B. (2020). Studi Eksploratif Dampak Pandemi COVID-19 Terhadap Proses Pembelajaran Online di Sekolah Dasar | EduPsyCouns: Journal of Education, Psychology and Counseling. *Journal of Education, Psychology and Counseling*, 2(1), 1–12.

- <https://ummaspul.e-journal.id/Edupsyscouns/article/view/397>
- Setiawan, A. R. (2020). Motivasi dan Hasil Belajar dalam Pembelajaran Adaptif Fisika menggunakan Naḍom Mabādī 'Asyroh. *WaPFI (Wahana Pendidikan Fisika)*, 5(2), 132-146.
- Siswanto, Yusiran, Asriyadin, Gumilar, S., & Subali, B. (2018). Scientific method by argumentation design: Learning process for maintaining student's retention. *Journal of Physics: Conference Series*, 983(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/983/1/012021>
- Sullivan, S., Gnesdilow, D., Puntambekar, S., & Kim, J. S. (2017). Middle school students' learning of mechanics concepts through engagement in different sequences of physical and virtual experiments. *International Journal of Science Education*, 39(12), 1573–1600. <https://doi.org/10.1080/09500693.2017.1341668>
- Sutriyani, W. (2020). Studi Pengaruh Daring Learning Terhadap Minat Dan Hasil Belajar Matematika Mahasiswa PGSD Era PAndemi Covid-19. *Jurnal Pendidikan Dasar : Jurnal Tunas Nusantara*, 2(1), 155–165.
- Talu, M. M., Kristanto, W. H., & Santhalia, P. W. (2021). Efektivitas Pembelajaran Fisika Daring di Era PAndemi Covid-19 Pada Sekolah yang Kesulitan Akses Internet (Studi Kasus Sekolah di Kabupaten Sumba Barat). *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 12(2), 196–202. <https://doi.org/10.26877/jp2f.v12i2.9369>
- Triatmaja, A. K., & Khairudin, M. (2018). Study on Skill Improvement of Digital Electronics Using Virtual Laboratory with Mobile Virtual Reality. *Journal of Physics: Conference Series*, 1140(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1140/1/012021>
- Waluyo, B. D., Bintang, S., & Januariyansah, S. (2021). The Effect of Using Proteus Software as A Virtual Laboratory on Student Learning Outcomes. *Paedagoria: Jurnal Kajian, Penelitian dan Pengembangan Kependidikan*, 12(1), 140-145.
- Yusiran, Y., & Siswanto, S. (2016). Implementasi Metode Saintifik Menggunakan Setting Argumentasi pada Mata Kuliah Mekanika untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif Mahasiswa Calon Guru Fisika. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 2(1), 15–22. <https://doi.org/10.21009/1.02103>