

# THE EFFECTIVENESS OF PROBLEM-BASED LEARNING WITH THE SIMULATION LEARNING METHODS ONLINE PHYSIOTHERAPY: SYSTEMATIC REVIEW

Arif Fadli<sup>1\*</sup>, Scholastica Theresia Susilowati<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Physiotherapy Department, Surakarta Health Polytechnic, Surakarta– INDONESIA

<sup>2</sup>Physiotherapy Department, Surakarta Health Polytechnic, Surakarta– INDONESIA

Submitted: 27 Jul 2022 , Final Revision from Authors: 27 Jan 2023, Accepted: 30 Jan 2023

## ABSTRACT

**Background:** *Problem-based learning (PBL) experiences face-to-face learning barriers for students due to natural disasters and the spread of disease. PBL requires innovation in the learning methods. This study purposed to summarize the existed literature data on the effectiveness of PBL with the simulation learning methods of online physiotherapy on students' knowledge aspects and skill competencies.*

**Methods:** *Systematic review of research studies of randomized control trials, case-control studies, non-randomized control trials, and cohort studies of article search results on the Pubmed database, Google Scholar, Willey Online Library, Ovid, Science Direct. Researchers used qualitative descriptive data analysis.*

**Results:** *9 articles were included in the qualitative descriptive data analysis stage. 9 (100%) articles describe online physiotherapy simulation learning that is effective for increasing students' knowledge. 6 (66.7%) articles describe online physiotherapy simulation learning that is effective for increasing the competence of students' skills. 5 (55.6%) articles that describe operational guidelines for online physiotherapy simulation learning. Online physiotherapy simulation learning has the strength of learning methods for students in the aspect of flexibility in access to learning, low risk of patient-free learning, and audiovisual learning materials that are relevant to the needs of students. Meanwhile, online physiotherapy simulation learning has a disadvantageous learning method for students in terms of achieving depth of learning and limited learning support facilities.*

**Conclusion:** *Problem-based learning with the simulation learning method of online physiotherapy is effective in increasing the knowledge and skill competence of students.*

**Keywords:** *PBL, online physiotherapy simulation learning*

## ABSTRAK

**Latar belakang:** *Problem-based learning (PBL) mengalami hambatan pembelajaran pada peserta didik secara tatap muka langsung akibat bencana alam dan bencana penyakit. PBL membutuhkan inovasi pembelajaran simulasi fisioterapi online. Penelitian ini bertujuan untuk meringkas data literatur yang ada tentang efektivitas PBL dengan metode pembelajaran simulasi fisioterapi online pada peningkatan aspek pengetahuan dan kompetensi keterampilan peserta didik*

**Metode:** *Systematic review studi penelitian randomized control trial, case-control study, non-randomized control trial, dan cohort study dari hasil pencarian artikel pada database Pubmed, Google Scholar, Willey Online Library, Ovid, Science Direct. Peneliti menggunakan metode analisis data kualitatif deskriptif.*

\*corresponding author, contact: fadliarif31@gmail.com

**Hasil:** 9 artikel dimasukan tahap analisis data deskriptif kualitatif. 9 (100%) artikel mendeskripsikan pembelajaran simulasi fisioterapi *online* efektif meningkatkan pengetahuan peserta didik. 6 (66,7%) artikel mendeskripsikan pembelajaran simulasi fisioterapi *online* efektif meningkatkan kompetensi keterampilan peserta didik. 5 (55,6%) artikel yang mendeskripsikan pedoman operasional pada pembelajaran simulasi fisioterapi *online*. Pembelajaran simulasi fisioterapi *online* memiliki kekuatan metode pembelajaran terhadap peserta didik pada aspek fleksibilitas akses belajar, rendahnya resiko pembelajaran tanpa pasien, dan konten pembelajaran audiovisual yang relevan dengan kebutuhan peserta didik. Sedangkan pembelajaran simulasi fisioterapi *online* memiliki kekurangan metode pembelajaran terhadap peserta didik pada aspek capaian kedalaman pembelajaran dan keterbatasan sarana pendukung belajar.

**Kesimpulan:** *Problem-based learning* dengan metode pembelajaran simulasi fisioterapi *online* efektif meningkatkan capaian pengetahuan dan kompetensi keterampilan pada peserta didik.

**Kata kunci:** PBL, pembelajaran simulasi fisioterapi *online*

### PRACTICE POINTS

- Problem-based learning fisioterapi dengan metode tatap muka langsung efektif meningkatkan capaian pengetahuan dan keterampilan peserta didik.
- Pembelajaran fisioterapi membutuhkan penyiapan pasien standar simulasi, tempat, dan jadwal pembelajaran. Pandemi Covid-19 menyebabkan gangguan pembelajaran secara tatap muka langsung dengan peserta didik yang di ikuti hambatan capaian kompetensi lulusan.
- Problem-based learning dengan metode pembelajaran simulasi fisioterapi online efektif meningkatkan capaian pengetahuan dan keterampilan peserta didik. Pembelajaran simulasi fisioterapi online memiliki kekuatan dan kelemahan pembelajaran yang belum banyak di ketahui oleh pengelola pendidikan fisioterapi.

### LATAR BELAKANG

Pendidikan fisioterapi memiliki kurikulum pembelajaran pada peserta didik di aspek pembelajaran kognitif, psikomotor, dan afektif.<sup>1</sup> Institusi pendidikan fisioterapi menggunakan kurikulum pendidikan untuk menghasilkan lulusan fisioterapi profesional.<sup>2</sup> Pembelajaran praktik fisioterapi dituntut valid dan relevan dengan kebutuhan pelayanan. Pembelajaran fisioterapi harus dapat mengintegrasikan capaian kompetensi peserta didik pada domain pembelajaran *knows how, show how, dan does*.<sup>1</sup> Pembelajaran kompetensi praktik fisioterapi membutuhkan inovasi metode pembelajaran terhadap pembelajar. *Problem-based*

*learning* (PBL) menjadi pilihan utama metode pembelajaran terhadap kompetensi pembelajar. PBL memiliki kekuatan pembelajaran pada peserta didik di aspek pembentukan kemampuan bekerjasama dan berpikir sesuai konteks belajar.<sup>3</sup>

Pembelajaran praktik klinik menjadi inti kurikulum pendidikan terhadap tenaga kesehatan, termasuk juga pendidikan tenaga fisioterapi.<sup>4</sup> Pembelajaran simulasi praktik fisioterapi mengalami hambatan pembelajaran secara tatap muka langsung akibat bencana alam dan bencana penyakit. Oleh sebab itu, peserta didik membutuhkan akses sumber belajar *online* sebagai pengganti pembelajaran tatap muka.<sup>5</sup> Pembelajaran praktik fisioterapi membutuhkan

pengalaman praktik langsung pada pasien yang bisa digantikan dengan fasilitasi teknologi informasi.<sup>6</sup> *Problem-based learning* (PBL) dengan metode pembelajaran simulasi fisioterapi *online* tidak hanya menggunakan materi sumber belajar audiovisual yang menarik di situs web,<sup>6-12</sup> tetapi juga dalam bentuk *software* pasien virtual.<sup>13</sup> PBL dengan simulasi fisioterapi *online* menjadi pemecahan masalah pembelajaran akibat pandemi Covid-19.<sup>4</sup>

*Problem-based learning* dengan metode pembelajaran simulasi fisioterapi *online* telah digunakan dalam pendidikan fisioterapi di negara maju.<sup>5,7-9,11</sup> Akan tetapi, pedoman operasional pembelajaran simulasi fisioterapi *online* belum disusun sesuai dengan capaian kurikulum pendidikan fisioterapi.<sup>2</sup> Menariknya, peserta didik membutuhkan pembelajaran simulasi fisioterapi *online* sebagai sumber belajar tanpa batasan lokasi dan waktu.<sup>7-9,11</sup> PBL dengan simulasi fisioterapi *online* menjadi inovasi metode pembelajaran masa depan terhadap peserta didik fisioterapi. PBL dengan simulasi fisioterapi *online* dapat memberikan kemudahan akses sumber belajar bagi peserta didik fisioterapi dengan hasil belajar yang baik.<sup>4</sup> Oleh sebab itu, simulasi fisioterapi *online* membutuhkan evaluasi hasil pembelajaran.

*Problem-based learning* (PBL) dengan metode pembelajaran simulasi fisioterapi *online* merupakan pilihan metode pembelajaran pada pembelajar agar sesuai dengan mutu pendidikan yang baik.<sup>14</sup> Oleh karena itu, peserta didik harus memiliki kompetensi praktik untuk dapat bersaing dalam perdagangan bebas jasa tenaga fisioterapi di dunia.<sup>15</sup>

*Problem-based learning* (PBL) dengan metode pembelajaran simulasi fisioterapi *online* dapat memperbaiki motivasi peserta didik dalam meningkatkan pengetahuan dan keterampilan.<sup>16</sup> Nilai evaluasi pembelajaran fisioterapi pada peserta didik di Washington University Amerika Serikat tahun 2018, nilai pembelajaran simulasi manikin sebanding dengan nilai pembelajaran simulasi kasus *online* pada peningkatan pengetahuan dan keterampilan peserta didik.<sup>17</sup> Pembelajaran simulasi kasus klinis *online* menjadi metode pedagogik yang belum dimanfaatkan secara baik.<sup>4</sup> Pembelajaran simulasi kasus fisioterapi *online* meningkatkan kemampuan

pada aspek kognitif dan keterampilan praktik peserta didik.<sup>8,12</sup> Pembelajaran simulasi kasus *online* sedikit diketahui kelemahan dan kelebihan dibandingkan pembelajaran fisioterapi tatap muka langsung di kelas.<sup>18</sup> Dengan memperhatikan uraian diatas, penelitian ini bertujuan untuk meringkas literatur yang ada tentang efektivitas PBL dengan pembelajaran simulasi fisioterapi *online* pada peningkatan pengetahuan dan keterampilan peserta didik.

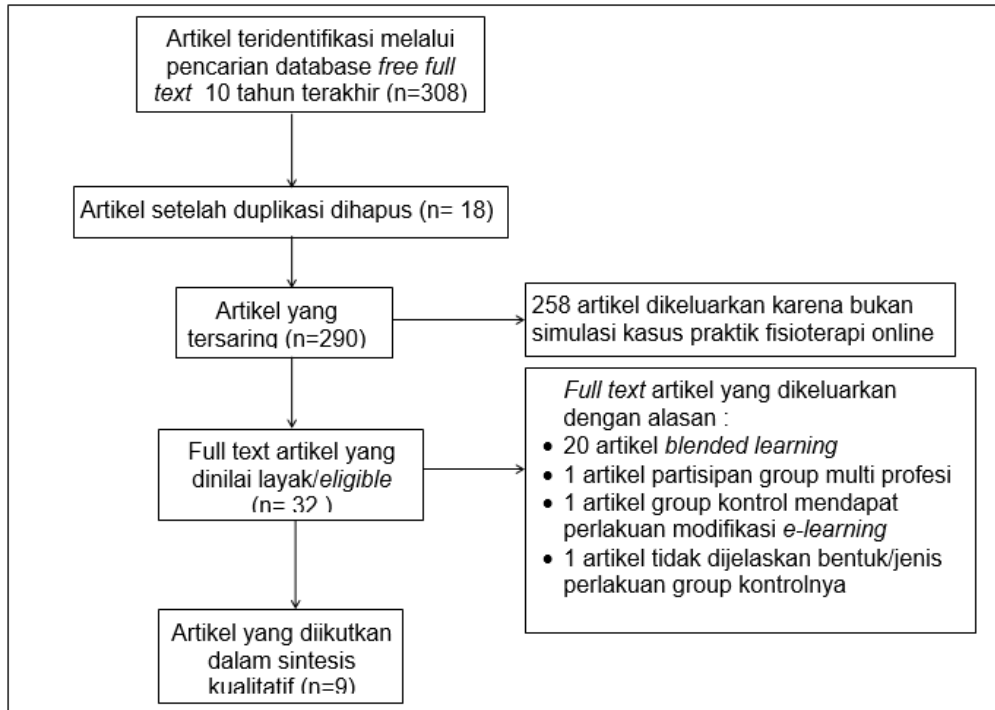
## METODE

Penelitian ini menggunakan desain *systematic review* pada rumusan masalah menggunakan PICO *framework*, yakni *problem based learning* fisioterapi (*population/problem*), pembelajaran simulasi fisioterapi *online* (*intervention*), selain pembelajaran simulasi fisioterapi *online* (*comparison*), peningkatan pengetahuan dan keterampilan peserta didik (*outcome*). Peneliti menggunakan metode analisis data deskriptif kualitatif dengan pertanyaan penelitian, apakah PBL dengan pembelajaran simulasi fisioterapi *online* efektif meningkatkan pengetahuan dan keterampilan peserta didik?. Peneliti menggunakan strategi pencarian artikel yang relevan dalam menjawab pertanyaan penelitian. Kami melakukan pencarian artikel publikasi 11 tahun terakhir (tahun 2010 s/d 2021) dari tanggal 1 s/d 30 Agustus 2021 dengan membuka 5 database elektronik: Ovid, Science Direct, Google Scholar, Willey Online Library, Pubmed. Oleh karena itu, kami menggunakan alur diagram kerja dalam pencarian artikel menggunakan instrumen *preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocol* (PRISMA-P) tahun 2009 pada gambar 1.

Dalam penelitian ini, kami menggunakan kombinasi kata kunci pencarian artikel; (*physiotherapy AND* ("*e-learning*" OR "*e-skill*" OR "*online learning*" OR "*mobile learning*" OR "*online course*" OR "*digital learning*")). Artikel yang masuk kriteria inklusi adalah artikel *full text* studi penelitian *Randomized Control Trial* (RCT), *case-control study*, *non-Randomized Control Trial* (non-RCT), dan *cohort study* pada pembelajaran fisioterapi *online*. Peneliti menggunakan kriteria inklusi dalam pencarian artikel tentang efektivitas PBL dengan pembelajaran simulasi fisioterapi *online*. Kriteria eksklusi artikel

digunakan oleh peneliti untuk menyeleksi kelayakan artikel; (i) *non full text*; (ii) subyek yang mendapatkan metode pembelajaran selain fisioterapi; (iii) artikel yang ditulis diluar bahasa Inggris dan Indonesia.

sebagai artikel publikasi *e-learning* dan artikel simulasi kasus, 18 artikel teridentifikasi duplikasi pencarian dan dihapus melalui database elektronik di sistem Mendeley desktop, 290 artikel dilakukan



Gambar 1. Proses pengambilan dan pemilihan studi dengan diagram Prisma-P

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Peserta didik membutuhkan inovasi pembelajaran *online* yang disesuaikan dengan capaian kurikulum pendidikan. Perkembangan teknologi informasi dapat menciptakan peluang inovasi sumber belajar digital pada peserta didik.<sup>2</sup> PBL dengan metode pembelajaran simulasi fisioterapi *online* merupakan sebuah inovasi metode pembelajaran berbasis situs web di komputer atau *handphone*.<sup>18</sup> PBL dengan metode pembelajaran simulasi fisioterapi *online* dapat memberikan bukti kemudahan akses belajar pada peserta didik.<sup>2</sup>

*Problem-based learning* (PBL) dengan metode pembelajaran simulasi fisioterapi *online* menjadi pilihan rasional ditengah keterbatasan akibat pandemi penyakit.<sup>16</sup> Sehingga kami melakukan rangkuman sistematis artikel hasil pencarian pada gambar 1. 308 artikel publikasi teridentifikasi

penyaringan berdasarkan judul dengan abstraknya didapatkan 258 artikel dikeluarkan. Setelah kami meninjau kelayakan 32 artikel teks lengkap, 23 artikel dikeluarkan dengan 9 artikel disertakan dalam sintesis kualitatif deskriptif.

Hasil identifikasi 9 artikel pada tabel 1. Sebagian besar penelitian (89,9%) telah dilaksanakan dinegara maju yakni 1 artikel dari Spanyol, 2 artikel dari Australia, 3 artikel dari Amerika Serikat, 1 artikel dari Italia, 1 artikel dari Irlandia. Sedangkan 1 artikel (11,1%) dilaksanakan di 2 negara yakni Hongkong dan Kanada. 6 artikel menggunakan desain *randomized control trial*, 1 artikel dengan *non-randomized control trial*, 1 artikel dengan *case-control study*, dan 1 artikel dengan *cohort study*. Sebagian besar (89,9%) kelompok intervensi menggunakan fasilitasi pembelajaran simulasi berbasis *website*. Sebagian kecil (11,1%)

kelompok intervensi menggunakan fasilitas aplikasi simulasi pasien virtual. Kelompok kontrol (88,9%) mendapatkan perlakuan pembelajaran tatap muka dan (11,1%) tidak mendapat perlakuan pembelajaran (*waitlist*).

Dalam penelitian ini, kami melakukan pengelompokan tingkat kompetensi pembelajaran fisioterapi pada 9 artikel yang di analisis. 2 artikel (22,2%) merupakan peserta didik sarjana fisioterapi tingkat awal pendidikan dengan target kompetensi dasar pendidikan fisioterapi. 2 artikel (22,1%) merupakan peserta didik sarjana fisioterapi tingkat tengah pendidikan dengan target kompetensi pada pengenalan manajemen kasus fisioterapi. 1 artikel (11,1%) merupakan peserta didik sarjana fisioterapi tingkat akhir pendidikan dengan target kompetensi pada pendalaman manajemen kasus fisioterapi. 3 artikel (33,3%) merupakan fisioterapis yang sedang mengikuti kursus peningkatan kompetensi dengan target kompetensi pada manajemen kasus fisioterapi lanjutan. 1 artikel (11,1%) merupakan peserta didik magister fisioterapi tingkat akhir pendidikan dengan target kompetensi pada manajemen dan administrasi kasus fisioterapi professional .

Peneliti melakukan analisis data menggunakan metode deskriptif kualitatif pada 9 artikel penelitian di tabel 1. 5 artikel (55,6%) mendeskripsikan pembelajaran simulasi fisioterapi *online* sebanding dengan pembelajaran tatap muka dikelas dalam meningkatkan pengetahuan peserta didik. 3 artikel (33,3%) mendeskripsikan pembelajaran simulasi fisioterapi *online* lebih efektif meningkatkan pengetahuan peserta didik dibandingkan pembelajaran tatap muka dikelas. 1 artikel (11,1%) mendeskripsikan pembelajaran simulasi fisioterapi *online* lebih efektif meningkatkan pengetahuan peserta didik dibandingkan kelompok yang tidak mendapat perlakuan pembelajaran (*waitlist*).

Berdasarkan data evaluasi hasil pembelajaran *online* pada tabel 1. 2 artikel (22,2%) mendeskripsikan pembelajaran simulasi fisioterapi *online* lebih efektif meningkatkan keterampilan peserta didik dibandingkan pembelajaran tatap muka dikelas. 1 artikel (11,1%) mendeskripsikan pembelajaran simulasi fisioterapi *online* lebih efektif meningkatkan

keterampilan peserta didik dibandingkan kelompok yang tidak mendapat perlakuan pembelajaran (*waitlist*). 3 artikel (33,3%) mendeskripsikan pembelajaran simulasi fisioterapi *online* sebanding dengan pembelajaran tatap muka dikelas dalam meningkatkan keterampilan peserta didik. 1 artikel (11,1%) mendeskripsikan pembelajaran fisioterapi tatap muka lebih efektif dibandingkan dengan pembelajaran simulasi fisioterapi *online*. 2 artikel (22,2%) tidak mendeskripsikan efektivitas simulasi pembelajaran fisioterapi *online* pada keterampilan peserta didik.

Pembelajaran simulasi fisioterapi *online* efektif meningkatkan pengetahuan dan keterampilan pada peserta didik. 9 (100%) artikel mendeskripsikan pembelajaran simulasi fisioterapi *online* efektif meningkatkan pengetahuan peserta didik. 6 (66,7%) artikel mendeskripsikan pembelajaran simulasi fisioterapi *online* efektif meningkatkan kompetensi keterampilan peserta didik. 5 artikel (55,6%) mendeskripsikan penggunaan pedoman operasional pembelajaran simulasi fisioterapi *online*. 4 artikel (44,4%) tidak mendeskripsikan penggunaan pedoman operasional pembelajaran simulasi fisioterapi *online*. Pembelajaran simulasi fisioterapi *online* memiliki kekuatan pembelajaran pada aspek kemudahan akses sumber belajar bagi peserta didik.<sup>6-8,10,12,20</sup> Akses sumber belajar dapat mempengaruhi kesempatan peserta didik dalam meningkatkan pengetahuan dan keterampilan.<sup>6-8,10,12,20</sup> Peserta didik memperoleh kesempatan belajar simulasi praktik secara mandiri selama 24 jam.<sup>6</sup> Oleh sebab itu, PBL dengan pembelajaran simulasi fisioterapi *online* membutuhkan peran aktif dari peserta didik dalam mencapai kompetensi yang diharapkan.<sup>10</sup>

Peserta didik termotivasi mengakses materi simulasi fisioterapi *online* disebabkan oleh kebutuhan kompetensi praktik fisioterapi.<sup>6-8,10,12,20</sup> Selain itu, peserta didik sarjana fisioterapi tingkat awal pendidikan bisa memanfaatkan akses pembelajaran pada pengetahuan anatomi tubuh.<sup>12,13</sup> Pembelajaran anatomi tubuh manusia membutuhkan pengulangan belajar secara selektif visual agar tercapai penguatan memori penyimpanan informasi spasial di otak.<sup>21</sup>



Tabel 1. Efektivitas Pembelajaran Simulasi Fisioterapi Online pada Kompetensi Klinis Fisioterapi

| Penulis & Negara              | Subyek Penelitian  | Metode Intervensi (I) & Kontrol (K)  | Metodologi Penelitian | Instrumen Penelitian  | Kesimpulan   |
|-------------------------------|--|--|-----------------------|---|--|
| Hayland et al., 2010. USA     | 33 peserta didik semester 3 program magister fisioterapi Mercy College, USA  | I: pembelajaran manajemen dan administrasi kasus fisioterapi online dengan materi pada <i>computer-assisted instruction</i> (CAI) berbasis situs web selama 1 semester<br>K: pembelajaran manajemen dan administrasi kasus fisioterapi dengan ceramah, diskusi dan penugasan langsung 1 semester | RCT                   | Penilaian pengetahuan dengan metode evaluasi ujian akhir, tugas akhir, tugas kasus, makalah etika dan 2 studi kasus. ketrampilan manajemen dan administrasi fisioterapi dinilai dari portofolio penugasan | Hasil evaluasi pengetahuan pada ujian akhir dan penilaian akhir program pada kedua kelompok sebanding dan efektif meningkatkan pengetahuan dan keterampilan peserta didik dalam manajemen dan administrasi kasus fisioterapi. Kelebihan metode CAI memberikan manfaat agar peserta didik aktif mempelajari semua materi yang tersedia secara online sesuai kebutuhan tanpa batasan lokasi dan waktu. Peneliti tidak menemukan penggunaan POP online.   |
| Hurley et al., 2019. Irlandia | 20 fisioterapis peserta pelatihan manajemen pada OA lutut dan LBP di Irlandia  | I: pelatihan 6 minggu intervensi manajemen pasien OA lutut - LBP secara <i>online asynchronous</i><br>K: pelatihan 4 minggu intervensi manajemen pasien OA lutut - LBP secara tatap muka   | non- RCT              | <i>Survey Monkey Questioner</i> , dan <i>self-determination theory skills scores</i>  | Pelatihan <i>online asynchronous</i> dengan fasilitasi situs web efektif dan setara dalam capaian pengetahuan, kepercayaan diri melakukan keterampilan edukasi manajemen mandiri pasien OA lutut - LBP. Kompetensi kedalaman pengetahuan disertai penyiapan pasien pada manajemen pemulihan mandiri tidak dijelaskan di artikel. POP <i>online</i> disusun dalam 6 level capaian kompetensi sesuai kurikulum pembelajaran.   |
| Fary et al., 2015. Australia  | 159 fisioterapis dari Asosiasi Fisioterapi Australia   | I: <i>e-learning</i> fisioterapi kasus <i>rheumatoid arthritis</i> di situs web selama 4 minggu<br>K: tidak mendapat perlakuan pembelajaran ( <i>waitlist</i> )  | RCT                   | Instrumen kuesioner <i>online Qualtrics software</i> pada kepercayaan fisioterapis pada pengetahuan dan ketrampilan dalam mengelola RA.   | Pembelajaran fisioterapi melalui materi belajar di situs web lebih efektif meningkatkan pengetahuan dan keterampilan praktik klinis penanganan RA dibandingkan pembelajaran tatap muka. Pencapaian pembelajaran di situs web menciptakan kinerja praktik klinis peserta didik untuk mengelola RA lebih baik dibandingkan pembelajaran tatap muka disebabkan sumber belajar yang interaktif, inovatif dan relevan secara klinis untuk mengatasi kesenjangan pengetahuan dan keterampilan. POP <i>online</i> tidak digunakan dalam pembelajaran ini. |
| Jones 2010. Hongkong          | 35 peserta didik semester 4 sarjana fisioterapi dari Kanada, 37 peserta didik semester akhir fisioterapi dari Hongkong | I: pembelajaran kasus fisioterapi kardiovaskuler dan kardiopulmonal dengan fasilitasi link video serta tutorial belajar berbasis situs web selama 3 minggu<br>K: pembelajaran tutorial kasus fisioterapi kardiovaskuler dan kardiopulmonal dikelas selama 3 minggu                               | RCT                   | Penilaian pengetahuan dengan <i>objective short-answers quiz</i> . Evaluasi pengalaman belajar dengan form umpan balik.   | Hasil pembelajaran kasus fisioterapi tutorial secara <i>online</i> sebanding dengan pembelajaran tatap muka langsung pada aspek pengetahuan dengan kendala persepsi bahasa Inggris pada peserta didik di Hongkong mempengaruhi hasil pembelajaran <i>online</i> . Materi belajar dengan umpan balik peserta didik pada 2 metode pembelajaran yang diberikan hanya berfokus pada aspek pengetahuan. POP <i>online</i> menggunakan 3 sesi pembelajaran (sesi pengantar, sesi evaluasi kompetensi, diskusi)   |
| Huhn et al, 2013. USA         | 73 peserta didik tingkat 1 DPT Universitas New Jersey  | I: pembelajaran 6 simulasi kasus patologi fisioterapi dalam 1 semester dengan aplikasi pasien virtual<br>K: pembelajaran 6 simulasi kasus patologi fisioterapi dalam 1 semester metode group diskusi kasus di kelas  | RCT                   | <i>Health Science Reasoning Test</i> , MCQ test, OSCE   | Hasil evaluasi pembelajaran simulasi kasus dengan pasien virtual <i>online</i> sebanding dengan pembelajaran metode diskusi group kasus di kelas pada aspek penalaran klinis pengetahuan fisioterapi. Materi belajar berfokus pada pengetahuan dengan evaluasi pengetahuan dan ketrampilan dengan OSCE tidak dijelaskan secara detail dalam artikel ini. Studi ini tidak teridentifikasi menggunakan POP <i>online</i> dalam mencapai kompetensi sesuai kurikulum pembelajaran.  |

| Penulis & Negara                | Subyek Penelitian   | Metode Intervensi (I) & Kontrol (K)   | Metodologi Penelitian                   | Instrumen Penelitian  | Kesimpulan   |
|---------------------------------|---|---|---|---|--|
| Rossetini et al., 2021. Italia  | 46 peserta didik tingkat 1 fisioterapi (online) tahun 2020, 112 peserta didik tingkat 1 fisioterapi (tatap muka) tahun 2015 s/d 2019 Universitas Verona | I: materi pembelajaran tentang pemeriksaan kasus fisioterapi dengan Power point, rekaman video pembelajaran melalui <i>university online platform</i> pada situs web dan pembelajaran dengan dosen lewat komunikasi <i>chat/email</i> . Materi tambahan melalui sumber belajar webinar, <i>podcasts</i> .<br>K: pembelajaran konvensional tatap muka di kelas tentang pemeriksaan kasus fisioterapi | <i>retrospective case-control study</i> | Evaluasi kinerja siswa di aspek pengetahuan dan kemampuan penerapan dalam skenario klinis fisioterapi dengan pertanyaan dengan <i>oral exam</i> kasus.  | Hasil evaluasi kinerja siswa pembelajaran <i>online</i> lebih efektif meningkatkan pengetahuan dan kemampuan penerapannya dalam skenario klinis fisioterapi dibandingkan dengan pembelajaran tatap muka 5 tahun terakhir. Pembelajaran <i>online</i> memberikan manfaat pengetahuan untuk pembelajaran pemula tingkat awal yang membutuhkan paparan berulang pada sumber belajar dengan disertai kebutuhan pengembangan metodologi ketrampilan pembelajaran bagi dosen dalam mewujudkan pemenuhan kebutuhan pembelajaran. POP <i>online</i> disusun dalam 3 fase pembelajaran sesuai silabus yang di unggah pada situs web.      |
| Fernández-Carnero 2020. Spanyol | 136 fisioterapis peserta pelatihan sonografi di Spanyol   | I: pelatihan sonografi tingkat dasar pada materi anatomi muskuloskeletal secara <i>online</i> selama 18 jam, dilanjutkan pelatihan kasus fisioterapi secara <i>online</i> selama 36 jam dengan materi rekaman video yang di unggah pada <i>website</i><br>K: pelatihan di kelas selama 18 jam, dilanjutkan pelatihan kasus fisioterapi selama 36 jam oleh ahli sonografi.                           | <i>Cohort study</i>                     | Evaluasi pengetahuan dengan ujian teori melalui aplikasi kahoot, evaluasi ketrampilan dengan ujian praktik pada <i>Blue Phantom</i> dengan <i>Branched 2 Vessel Ultrasound Training Block Model</i> | Pembelajaran pada kelompok pelatihan sonografi muskuloskeletal berbasis situs web efektif meningkatkan pengetahuan dibandingkan dengan kelompok kontrol. Hasil evaluasi ketrampilan praktik sonografi lebih baik pada kelompok kontrol dengan perbedaan kecil dibandingkan kelompok intervensi. Kedua metode pelatihan memiliki efek sebanding pada peningkatan ketrampilan sonografi dikarenakan pembelajaran tatap muka mendapat fasilitas langsung dari ahli dan pembelajaran <i>online</i> mendapatkan kesempatan pengulangan materi tanpa batasan waktu dan tempat. Peneliti tidak menemukan penggunaan POP <i>online</i> . |
| Nicklen et al., 2017 Australia  | 41 peserta didik sarjana fisioterapi tingkat 3 Monash University  | I: pembelajaran kasus <i>online</i> jarak jauh ( <i>Remote Online Case Based Learning</i> ) dengan aplikasi WebEx dengan tema kasus kehamilan 2x 90 menit<br>K: pembelajaran kasus kehamilan dengan tatap muka dikelas dalam kelompok kecil (4-5 orang)   | RCT                                     | MCQ test, evaluasi 15 kompetensi obyektif pembelajaran kasus klinis   | pembelajaran kasus <i>online</i> sebanding dengan pembelajaran kasus tatap muka dalam kelompok kecil dalam meningkatkan capaian keterampilan klinis dan penalaran klinis. Metode intruksional praktik, penempatan pasien dan kedalaman materi lebih baik pembelajaran tatap muka. Peneliti menemukan penggunaan POP <i>online</i> dalam bentuk pedoman pembelajaran kasus dengan skenario pasien virtual.  |
| Huhn, 2011. USA                 | 53 peserta didik tingkat 2 pendidikan fisioterapi   | I: kursus terapi latihan selama 60 menit per kasus dengan 3 materi simulasi kasus audiovisual yang tersedia di situs web milik universitas<br>K: kursus 3 simulasi kasus materi <i>text-based cases</i> dalam kelompok diskusi 7s/d 9 orang di kelas disertai tenaga fasilitator diskusi  | RCT                                     | <i>Health Science Reasoning Test, practical exam</i>  | Pembelajaran simulasi kasus pada kelompok berbasis situs web efektif meningkatkan kompetensi pengetahuan dan level ketrampilan dibandingkan dengan kelompok diskusi kasus di kelas. Peningkatan kompetensi penalaran kasus disebabkan oleh manfaat pengulangan paparan materi kursus selama 24 jam dengan bukti capaian penalaran kasus fisioterapi terbatas pada materi di situs web. Sedangkan dalam kelompok diskusi bisa di arahkan oleh fasilitator. POP <i>online</i> disusun berdasarkan prosedur kerja aplikasi "DxR Clinician" pada situs web.  |

Dalam penelitian ini, 9 artikel (100%) mendeskripsikan pembelajaran simulasi fisioterapi *online* memiliki kelebihan pada kemudahan akses belajar, rendahnya resiko pembelajaran tanpa pasien, dan fleksibilitas lokasi pembelajaran.<sup>6-8,10-13,19,20</sup> PBL dengan pembelajaran simulasi fisioterapi *online* dapat mengurangi resiko kontak langsung dengan pasien nyata.<sup>13</sup> Kami mengidentifikasi kesuksesan pembelajaran simulasi fisioterapi *online* tergantung pada kesesuaian materi belajar dengan kebutuhan peserta didik.<sup>6-8,10-13,19,20</sup>

Pembelajaran simulasi fisioterapi *online* telah menggunakan materi sumber belajar audiovisual yang menarik di situs web,<sup>6-12,19,20</sup> termasuk penggunaan *software* pasien virtual.<sup>13</sup> Pembelajaran simulasi fisioterapi *online* memiliki kekuatan pembelajaran pada akses belajar rekaman audiovisual yang dapat diputar berulang-ulang.<sup>6-12,19,20</sup> Dosen menerangkan rekaman video pembelajaran pada peserta didik dengan aplikasi *video conference*.<sup>22</sup>

Pembelajaran simulasi fisioterapi *online* dapat melakukan asimilasi materi kompetensi praktik dengan materi kompetensi manajemen pelayanan.<sup>10</sup> Maksudnya, konten materi pembelajaran *online* dapat menyatukan pengetahuan manajemen pelayanan ke dalam pembelajaran keterampilan praktik klinis.<sup>8</sup> Peserta didik telah diarahkan oleh tenaga pendidik untuk fokus berpikir sesuai konteks belajar.<sup>3,6-8,10-13,19,20</sup> Selanjutnya, peserta didik akan fokus berpikir dalam memecahkan kasus berdasarkan asimilasi kompetensi praktik dengan kompetensi manajemen pelayanan.<sup>8,10,20</sup>

Pembelajaran simulasi fisioterapi *online* memiliki kelemahan pembelajaran pada isi materi belajar. Dalam hal ini, peserta didik hanya memperoleh isi materi belajar yang tersedia di situs web.<sup>6,13</sup> Selain itu, peserta didik membutuhkan monitoring psikologis pada tingkat kecemasan pembelajaran *online*.<sup>23</sup> Oleh karena itu, peserta didik membutuhkan kursus pengenalan media sumber belajar simulasi fisioterapi *online*.<sup>16</sup>

Pembelajaran simulasi fisioterapi *online* memiliki rata-rata *drop out* peserta didik relatif tinggi dibandingkan pembelajaran konvensional.<sup>16</sup> Pembelajaran *online* sangat bergantung pada kualitas internet dan sarana

pendukung belajar peserta didik.<sup>24</sup> Oleh karena itu, peserta didik akan mengalami kesulitan akses belajar akibat kualitas sinyal internet yang buruk.<sup>24</sup> Berdasarkan penelitian Rossetini dkk tentang pembelajaran simulasi fisioterapi *online* dalam kondisi pandemi covid-19, institusi pendidikan fisioterapi telah menggunakan metode pembelajaran *online* tanpa menyiapkan pedoman standar pembelajaran.<sup>12,24</sup> Oleh sebab itu, tenaga pendidik akan mengalami kesulitan menyampaikan materi pembelajaran praktik fisioterapi secara *online*.<sup>20</sup>

Pembelajaran simulasi fisioterapi *online* tidak efektif diterapkan pada pembelajaran praktik dengan bimbingan langsung tenaga ahli secara *online*.<sup>7</sup> Dalam hal ini, pendidik mengalami kesulitan dalam memantau capaian keterampilan peserta didik.<sup>25</sup> Sebaliknya, peserta didik pembelajaran praktik fisioterapi dengan metode tatap muka langsung di laboratorium pendidikan bisa mendapatkan kedalaman materi keterampilan.<sup>20,26</sup> Oleh sebab itu, institusi pendidikan yang menggunakan pembelajaran simulasi fisioterapi *online* harus dapat memperbaiki prosedur operasional pembelajaran dan infrastruktur pembelajaran.<sup>20</sup>

Pembelajaran simulasi fisioterapi *online* merupakan pengembangan dari teori pembelajaran<sup>6-12</sup> dan teori perilaku pembelajar.<sup>19</sup> Pembelajaran fisioterapi konvensional dapat beradaptasi sesuai kebutuhan peserta didik yang terpengaruh oleh perkembangan teknologi informasi.<sup>6-8,10,12,20</sup> Pembelajaran simulasi fisioterapi *online* merupakan adaptasi metode pembelajaran tatap muka secara langsung untuk menyesuaikan kebutuhan peserta didik.<sup>19</sup> Oleh sebab itu, pedoman operasional pembelajaran *online* sangat dibutuhkan oleh pendidik sesuai capaian kurikulum pembelajaran.

Pembelajaran simulasi fisioterapi *online* membutuhkan kajian fasilitasi teknologi informasi pada capaian kompetensi pembelajar. Hasil fasilitasi capaian kompetensi pembelajar diperoleh melalui pengulangan untuk melihat, merevisi, dan mengkonsolidasikan pengalaman belajar. Pembelajaran simulasi fisioterapi *online* tidak hanya memperluas ruang belajar peserta didik, tetapi juga meningkatkan kemampuan eksplorasi materi belajar secara mandiri.<sup>6-8,10-13,19,20,27</sup>



Dari 9 artikel yang dianalisis oleh peneliti. Pembelajaran simulasi fisioterapi *online* memberikan persepsi positif pada peserta didik.<sup>6-8,10-13,19,20</sup> Peserta didik akan mempelajari materi simulasi fisioterapi *online* secara berulang-ulang. Manfaatnya, peserta didik tidak akan memiliki hambatan fase awal pembelajaran pada aspek kognitif dan psikomotor.<sup>28</sup>

Peserta didik akan mendapat kemudahan menghafal struktur anatomi tubuh melalui materi simulasi visual.<sup>21</sup>

Peserta didik membutuhkan sumber belajar yang lengkap dan terintegrasi dengan teknologi informasi.<sup>6,26</sup> Pembelajaran fisioterapi *online* memberi potensi perubahan kurikulum pendidikan fisioterapi sesuai kebutuhan peserta didik.<sup>29</sup> Oleh karena itu, pendidik membutuhkan pedoman operasional pembelajaran *online* sesuai kurikulum tingkat pendidikan. Pedoman operasional pembelajaran *online* dibutuhkan oleh tenaga pendidik untuk mengarahkan capaian pembelajaran. Pengelola pendidikan dapat menyempurnakan metode pembelajaran simulasi fisioterapi *online* dengan membuat pedoman operasional pembelajaran *online*.

Pembelajaran simulasi fisioterapi *online* memiliki keterbatasan dalam hal kedalaman capaian kompetensi pembelajaran.<sup>20,26,30</sup> Selain itu, pembelajaran praktik klinis tidak bisa digantikan oleh pembelajaran *online*. Kami mengidentifikasi adanya kebutuhan pembelajaran campuran antara pembelajaran daring dan pembelajaran luring. *Blended learning* mengintegrasikan kegiatan latihan praktik spesifik secara tatap muka dan kegiatan observasional simulasi kasus *online*.<sup>27</sup> *Blended learning* dapat meningkatkan pemahaman peserta didik dalam kondisi keterbatasan waktu dan keterbatasan rasio jumlah pengajar dengan peserta didik.<sup>24</sup>

Pembelajaran teori yang terintegrasi dengan simulasi praktik dapat menguatkan memori jangka pendek dan jangka panjang pada pembelajar.<sup>31</sup> Pengelola pendidikan dapat mengintegrasikan materi teori dengan materi praktik dalam pengembangan kurikulum pendidikan fisioterapi yang berkelanjutan.<sup>14</sup> Pendidik dapat menggunakan metode *blended learning* dalam menyempurnakan

capaian pengetahuan dan kompetensi keterampilan peserta didik. *Blended learning* memberikan persepsi lingkungan belajar, kemudahan akses, dan hasil belajar peserta didik yang baik.<sup>32</sup>

Penelitian *systematic review* membutuhkan jumlah artikel yang mencukupi untuk diikuti dalam analisis deskriptif kualitatif. Peneliti memiliki keterbatasan dalam akses artikel publikasi berbayar pada database elektronik. Akan tetapi, peneliti telah berhasil memasukan 9 artikel studi terdahulu untuk menjawab pertanyaan penelitian. Dalam penelitian ini, peneliti belum mampu melakukan penarikan kesimpulan penelitian berdasarkan jenis kasus dalam pembelajaran fisioterapi. Selain itu, pembelajaran simulasi fisioterapi *online* belum mempunyai pedoman operasional pembelajaran *online* yang di akui oleh pemerintah. Meskipun demikian, pembelajaran simulasi praktik fisioterapi *online* efektif meningkatkan pengetahuan dan kompetensi keterampilan peserta didik.

## KESIMPULAN

*Problem-based learning* dengan metode pembelajaran simulasi fisioterapi *online* efektif meningkatkan aspek pengetahuan dan aspek keterampilan peserta didik. Pendidik dapat menggunakan metode *blended learning* dalam menyempurnakan capaian pengetahuan dan kompetensi keterampilan peserta didik.

## SARAN

*Problem-based learning* (PBL) dengan metode pembelajaran simulasi fisioterapi *online* adalah metode baru pendidikan fisioterapi di Indonesia. Adanya ketidak-sempurnaan metode pembelajaran simulasi fisioterapi *online* pada capaian keterampilan spesifik dapat diperbaiki dengan metode *blended learning*.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada Bpk. Satino, SKM, MSc selaku Direktur Politeknik Kesehatan Surakarta beserta staf dosen Jurusan Fisioterapi atas bimbingan dan motivasinya untuk peneliti bisa menyelesaikan artikel ini

**DEKLARASI KEPENTINGAN**

Penulis mendeklarasikan dengan penuh kesadaran bahwa tidak ada kepentingan apapun terkait ringkasan artikel dalam naskah ini.

**DAFTAR SINGKATAN**

- LBP : Low back pain
- MCQ test : Multiple choice questions test
- OA : Osteoarthritis
- OSCE : Objective structured clinical examination
- POP : Pedoman operasional pembelajaran
- USG : Ultrasonografi

**KONTRIBUSI PENULIS**

**Arif Fadli** - menyusun konsep penelitian, melakukan pencarian artikel di database elektronik, melakukan langkah-langkah systematic review dengan protokol PRISMA-P, melakukan analisis kualitatif deskriptif beserta penyusunan laporan jurnal penelitiannya

**S.Th. Susilowati** - melakukan verifikasi dan koreksi penerapan protokol proses systematic review dengan instrumen daftar checklist PRISMA-P

**DAFTAR PUSTAKA**

1. Tormey W. Education, learning and assessment: current trends and best practice for medical educators. *Ir J Med Sci.* 2015; 184: 10.
2. McMeeken J, Webb G, Krause K, Grant R, Garnett R. Learning Outcomes and Curriculum Development in Australian Physiotherapy Education. Melbourne: Australian Universities Teaching Committee; 2005: 12–13 p.
3. Gunn H, Hunter H, Haas B. Problem Based Learning in physiotherapy education: A practice perspective. *Physiotherapy.* 2012; 98: 333.
4. Alkhowailed MS, Rasheed Z, Shariq A, Elzainy A, El sadik A, Alkhamiss A, et al. Digitalization plan in medical education during COVID-19 lock-down. *Informatics Med Unlocked.* 2020; 20: 1.
5. Woolliscroft JO. Innovation in Response to the COVID-19 Pandemic Crisis. *Academic Medicine.* 2020; 95(8): 1141.
6. Huhn K, Deutsch JE. Development and Assessment of a Web-Based Patient Simulation Program. *Journal of Physical Therapy Education.* 2011; 25: 8. [https://journals.lww.com/jopte/Fulltext/2011/10000/Development\\_and\\_Assessment\\_of\\_a\\_Web-Based\\_Patient.2.aspx](https://journals.lww.com/jopte/Fulltext/2011/10000/Development_and_Assessment_of_a_Web-Based_Patient.2.aspx):
7. Fernández-Carnero S, Cuenca-Zaldivar JN, Pecos-Martin D, Achalandabaso-Ochoa A, Ferragut-Garcias A, Gallego-Izquierdo T. Validity and reliability of methods for sonography education in physiotherapy : Onsite versus online. *Applied Sciences.* 2020; 10: 4. <https://www.mdpi.com/2076-3417/10/18/6456>
8. Fary RE, Slater H, Chua J, Ranelli S, Chan M, Briggs A. Policy-Into-Practice for Rheumatoid Arthritis: Randomized Controlled Trial and Cohort Study of E-learning Targeting Improved Physiotherapy Management. *Arthritis Care and Research.* 2015; 67: 920. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/acr.22535>
9. Fernández-Lao C, Cantarero-Villanueva I, Galiano-Castillo N, Caro-Morán E, Díaz-Rodríguez L, Arroyo-Morales M. The effectiveness of a mobile application for the development of palpation and ultrasound imaging skills to supplement the traditional learning of physiotherapy students. *BMC Med Educ.* 2016; 16: 1.
10. Hayland MR, Pinto-Zipp G, Olson V, Lichtman S. A Comparative Analysis Of Computer-Assisted Instruction And Traditional Lecture Instruction For Administration And Management Topics In Physical Therapy Education. *Journal of College Teaching and Learning.* 2010; 7: 6. <https://clutejournals.com/index.php/TLC/article/view/133>
11. Jones AYM, Dean E, Hui-Chan C. Comparison of teaching and learning outcomes between video-linked, web-based, and classroom tutorials: An innovative international study of profession education in physical therapy. *Computers and Education.* 2010; 54: 1193. <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2009.11.005>
12. Rossetini G, Geri T, Turolla A, Viceconti A, Scumà C, Mirandola M, et al. Online teaching in physiotherapy education during COVID-19

- pandemic in Italy : a retrospective case-control study on students' satisfaction and performance. *BMC Medical Education*. 2021; 21: 4. <https://doi.org/10.1186/s12909-021-02896-1>
13. Huhn K, McGinnis PQ, Wainwright S, Deutsch JE. A Comparison of 2 Case Delivery Methods: Virtual and Live. *Journal of Physical Therapy Education*. 2013; 27: 44. [https://journals.lww.com/jopte/Fulltext/2013/07000/A\\_Comparison\\_of\\_2\\_Case\\_Delivery\\_Methods\\_\\_Virtual.7.aspx](https://journals.lww.com/jopte/Fulltext/2013/07000/A_Comparison_of_2_Case_Delivery_Methods__Virtual.7.aspx)
  14. Burge T. The Usability of Virtual Patients to Facilitate Clinical Reasoning in Physiotherapy : A thesis submitted for the degree of Doctor of Education. Brunel University; 2016.
  15. Kementerian Kesehatan RI. Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 65 Tahun 2015 Standar Pelayanan Fisioterapi. Jakarta; 2015.
  16. Ranganathan H, Singh DKA, Kumar S, Sharma S, Chua SK, Ahmad N, et al. Readiness towards online learning among physiotherapy undergraduates. *BMC Medical Education*. 2021; 21: 4. <https://doi.org/10.1186/s12909-021-02803-8>
  17. Haerling KA. Cost-Utility Analysis of Virtual and Mannequin-Based Simulation. *Simul Healthc [Internet]*. 2018; 13(1): 33.
  18. Regmi K, Jones L. A systematic review of the factors-enablers and barriers-affecting e-learning in health sciences education. *BMC Medical Education*. 2020; 20(91): 1. <https://doi.org/10.1186/s12909-020-02007-6>
  19. Hurley DA, Keogh A, Ardle DM, Hall AM, Richmond H, Guerin S, et al. Evaluation of an E-Learning Training Program to Support Implementation of a Group-Based, Theory-Driven, Self-Management Intervention For Osteoarthritis and Low-Back Pain : Pre-Post Study *Journal of Medical Internet Research*. 2019; 21(3). <https://www.jmir.org/2019/3/e11123/>
  20. Nicklen P, Keating JL, Paynter S, Storr M, Maloney S. Remote-online Case-Based Learning : A Comparison of Remote - online and Face - to - face , Case - Based Learning - A Randomized Controlled Trial. *Education for Health*. 2017; 29(3): 195–202. <https://www.educationforhealth.net/article.asp?issn=1357-6283;year=2016;volume=29;issue=3;page=195;epage=202;aulast=Nicklen>
  21. Kusumaningtyas S, Ramadhan MIA, Margiana R, Wiyarta E, Sutanto R, Liem IK. Anatomy Visual Learning: A New Modality To Enhance Neuroanatomy Learning in First-Year Medical Students. *Jurnal Pendidikan Kedokteran Indonesia; The Indonesian Journal of Medical Education*. 2021; 10(1): 27. <https://jurnal.ugm.ac.id/jpki/article/view/53276/30928>
  22. Domuracki K, Wong A, Olivieri L, Grierson LEM. The impacts of observing flawed and flawless demonstrations on clinical skill learning. *BMC Medical Education*. 2015; 49(2): 186–92. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/medu.12631>
  23. Rochmawati E, Haris F, Sutrisno RY, Noviani W. The Use of Online Video Simulation on Student'S Competence, Motivation and Anxiety Level. *Jurnal Pendidikan Kedokteran Indonesia; The Indonesian Journal of Medical Education*. 2021; 10: 36. <https://jurnal.ugm.ac.id/jpki/article/view/57319/30930>
  24. Menaldi SL, Nilasari H, Rahmayunita G, Farida S, Prasetya NL. Blended Learning As A Method for Improving Students' Achievement in Dermatotherapy: A Preliminary Study. *Jurnal Pendidikan Kedokteran Indonesia; The Indonesian Journal of Medical Education*. 2020; 9: 254. <https://journal.ugm.ac.id/jpki/article/view/55485>
  25. Astuti CC, Sari HMK, Azizah NL. Perbandingan Efektifitas Proses Pembelajaran Menggunakan Metode E-Learning dan Konvensional. *Proceeding ICECRS*. 2019; 2: 38.
  26. Odegaard NB, Myrhaug HT, Dahl-Michelsen T, Røe Y. Digital learning designs in physiotherapy education: a systematic review and meta-analysis. *BMC Medical Education*. 2021; 21: 11.
  27. Grierson LEM, Barry M, Kapralos B, Carnahan H, Dubrowski A. The role of collaborative interactivity in the observational practice of clinical skills. *Medical Education*. 2012; 46(4): 409.

28. Kimura T, Nakano W. Repetition of a cognitive task promotes motor learning. *Human Movement Science*. 2019; 66: 114-116.
29. Chipchase L. Physiotherapy education in a digital era: blending and flipping. *Physical Therapy Reviews*. 2013; 18(6).
30. Green RA, Whitburn LY, Zacharias A, Byrne G, Hughes DL. The Relationship between Student Engagement with Online Content and Achievement in a Blended Learning Anatomy Course. *Anatomical Sciences Education*. 2017; 00: 1-7.
31. Berger C, Brinkrolf P, Ertmer C, Becker J, Friederichs H, Wenk M, et al Combination of problem-based learning with high-fidelity simulation in CPR training improves short and long-term CPR skills: A randomised single blinded trial. *BMC Medical Education*. 2019; 19(1): 1-10.
32. Dziuban C, Graham CR, Moskal PD, Norberg A, Sicilia N. Blended learning: the new normal and emerging technologies. *International Journal of Educational*. 2018; 15(1): 1-16.