

# “Dry Lab” Metode Simulasi Laboratorium Menggunakan Komputer pada Praktikum Spirometri

Ida Ayu Eka Widiastuti, Dian Puspita Sari, Ni Made Reditya Noviyani

## Abstrak

**Latar Belakang:** Praktikum spirometri merupakan salah satu metode yang dipergunakan untuk menambah pemahaman mahasiswa tentang fisiologi respirasi, yang dalam pelaksanaannya membutuhkan beberapa persiapan, mulai dari peralatan sampai orang coba dengan persyaratan tertentu, yang terkadang sulit terpenuhi sesuai dengan kriteria/kondisi yang diharapkan. Salah satu metode praktikum yang berkembang saat ini adalah metode “dry lab,” yaitu metode yang memanfaatkan perangkat lunak (*software*). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas penggunaan metode *dry lab* dibandingkan metode konvensional serta untuk mengetahui tingkat kepuasan mahasiswa terhadap metode *dry lab*.

**Metode:** Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan menggunakan rancangan *randomized pretest and posttest group design*. Subjek penelitian adalah mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Mataram Tahun Ajaran 2014/2015 yang telah menempuh Blok VI (Sirkulasi dan Distribusi) yang memenuhi kriteria penelitian. Subjek penelitian berjumlah 60 orang, dibagi dalam 2 (dua) kelompok, yaitu kelompok 1 dan 2. Pada tahap I, kelompok 1 melakukan praktikum spirometri dengan menggunakan metode *dry lab* dengan perangkat lunak PhysioEx 9.1 dan kelompok 2, menggunakan metode konvensional dengan alat spirometer digital. Pada tahap II, dilakukan pertukaran, kelompok 1 melakukan praktikum konvensional dan kelompok 2 praktikum metode “dry lab”. Data, berupa nilai pretest dan posttest yang diperoleh pada tahap I dianalisis dengan Uji *Wilcoxon* dan *Mann-Whitney*. Seluruh responden mengisi kuesioner kepuasan terhadap metode “dry lab”.

**Hasil:** Hasil penelitian diperoleh bahwa rerata beda nilai pretest dan posttest pada masing-masing kelompok berbeda bermakna, ( $p < 0,05$ ), dengan rerata peningkatan nilai pada kelompok 1 sebanyak 4,2 (75,9%) sedangkan pada kelompok 2 sebanyak 2,8 (40,7%). Tidak ada perbedaan bermakna antara nilai kelompok perlakuan yang menggunakan metode *dry lab* dan nilai kelompok perlakuan yang menggunakan metode konvensional ( $p > 0,05$ ). Metode praktikum spirometri dengan metode “dry lab” maupun metode konvensional meningkatkan capaian nilai responden.

**Kesimpulan:** Metode “dry lab” tidak lebih baik dalam meningkatkan capaian nilai dibandingkan metode konvensional.

## Katakunci

metode konvensional, metode dry lab, praktikum spirometri, kuesioner kepuasan

Fakultas Kedokteran Universitas Mataram

\*e-mail: jurnal.kedokteran.unram@yahoo.co.id

## 1. Pendahuluan

Bekerja dalam laboratorium (praktikum) merupakan bagian yang telah dipahami secara umum sebagai suatu metode pengajaran ilmu pengetahuan (Gallagher, 1987 dalam Kirschner and Huisman, 1998).<sup>1</sup> Motivasi utama dalam melaksanakan kegiatan praktikum berhubungan dengan struktur substantif dari suatu ilmu: mengilustrasikan teori, mendapatkan pemahaman belajar yang lebih baik, menterjemahkan wawasan secara teori ke dalam fenomena yang sebenarnya. Ilmu Fisiologi yang mempelajari fungsi di dalam tubuh merupakan ilmu kedokteran dasar yang menggunakan praktikum sebagai salah satu metode pembelajarannya.

Dengan metode praktikum fisiologi konvensional,

yang umum dilaksanakan saat ini ada beberapa kendala yang dapat dijumpai dalam pelaksanaannya. Beberapa kendala yang mungkin dihadapi adalah membutuhkan waktu yang lebih lama dalam persiapannya, bila menggunakan hewan coba, harus mencari atau membeli hewan coba. Saat ini telah dikembangkan metode praktikum non laboratorium (*non-laboratory practicals*) atau yang lebih dikenal dengan ‘dry labs’. Metode ‘dry lab’ ini sangat baik diterapkan untuk membantu siswa/mahasiswa mencapai kemampuan kognitif yang spesifik, seperti analisis, sintesis dan evaluasi, yang dibutuhkan untuk mempraktekkan suatu ilmu dan untuk melakukan penelitian ilmiah (Kirschner and Huisman, 2007).<sup>1</sup> Salah satu media atau sarana yang dipergunakan dalam metode *dry lab* ini adalah dengan menggunakan perangkat lunak.

## 2. Metode

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan menggunakan rancangan *randomized pretest and posttest group design*. Subjek penelitian adalah mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Mataram Tahun Ajaran 2014/2015 yang telah menempuh Blok VI (Sirkulasi dan Distribusi) yang memenuhi kriteria penelitian. Subjek penelitian berjumlah 60 orang, dibagi dalam 2 (dua) kelompok, yaitu kelompok 1 dan 2. Pada tahap I, kelompok 1, melakukan praktikum spirometri dengan menggunakan metode *dry lab* dengan perangkat lunak PhysioEx 9.1 dan kelompok 2, menggunakan metode konvensional dengan alat spirometer digital. Pada tahap II, dilakukan pertukaran, kelompok 1 melakukan praktikum konvensional dan kelompok 2 praktikum metode “dry lab”. Data yang diambil adalah nilai pretest dan posttest pada tahap I, dengan menggunakan Uji *Wilcoxon* dan *Mann-Whitney*. Setelah menyelesaikan keseluruhan tahapan seluruh responden mengisi kuesioner kepuasan terhadap penggunaan metode *dry lab*.

## 3. Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian yang berupa nilai rerata pretest dan posttest pada kedua kelompok, yaitu kelompok 1 yang melaksanakan praktikum spirometri dengan metode *dry lab* dan kelompok 2 yang melakukan praktikum dengan metode konvensional dibandingkan.

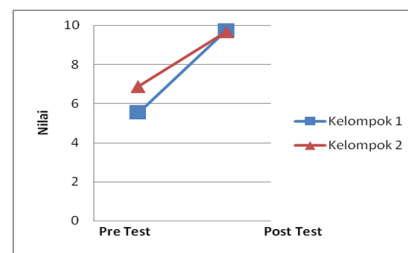
### 3.1 Karakteristik Subjek

Untuk mengetahui perbedaan rerata nilai pretest dan posttest pada masing-masing kelompok digunakan uji nonparametrik, yaitu Uji *Wilcoxon*, pada  $\alpha = 0,05$ . Uji ini dipilih karena data tidak normal. Hasil uji disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Uji Rerata Beda Nilai Pretest dan Posttest

Kelompok	Pretest	Posttest	Rerata Beda $\pm$ SB	P
1	5,53	9,73	4,2 $\pm$ 2,6	0.000
2	6,87	9,67	2,8 $\pm$ 2,3	0.0

Tabel 1 menunjukkan rerata beda nilai pretest dan posttest pada masing-masing kelompok berbeda bermakna ( $p < 0,05$ ). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa praktikum spirometri dengan menggunakan metode *dry lab* maupun konvensional dapat meningkatkan atau memperbaiki nilai secara signifikan. Untuk mengetahui gambaran peningkatan nilai pretest dan posttest pada masing-masing kelompok, dapat dilihat pada gambar 1 berikut.



Gambar 1. Grafik Nilai Pretest dan Posttest

Berdasarkan gambar 1 di atas dapat dilihat bahwa ada perbedaan peningkatan nilai pada kedua kelompok perlakuan. Rerata peningkatan nilai pada kelompok 1 (metode *dry lab*) lebih besar daripada kelompok 2 (metode konvensional). Pada kelompok 1 rerata peningkatan nilainya adalah sebanyak 4,2 (75,9%) sedangkan pada kelompok 2 sebanyak 2,8 (40,7%)

### 3.2 Uji Komparasi Peningkatan Nilai Setelah Praktikum

Untuk membandingkan efektivitas pemakaian metode *dry lab* dan konvensional dalam praktikum spirometri terhadap yang dilihat dari perbandingan nilai pre dan posttest pada kedua kelompok perlakuan, maka dilakukan uji nonparametrik *Mann-Whitney*, yang disajikan dalam tabel 2 berikut ini. Berdasarkan hasil analisis

Tabel 2. Uji Rerata Beda Nilai Pretest dan Posttest

Kelompok	n (orang)	Rerata $\pm$ SB	P
1	30	4,2 $\pm$ 2,6	
2	30	2,8 $\pm$ 2,3	0.720

dengan menggunakan Uji *Mann-Whitney*, seperti pada tabel 2 di atas, menunjukkan bahwa nilai  $p > 0,05$  sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan bermakna antara nilai kelompok perlakuan yang menggunakan metode *dry lab* dan nilai kelompok perlakuan yang menggunakan metode konvensional.

### 3.3 Analisis Kuesioner

Kuesioner kepuasan terhadap penggunaan metode *dry lab* untuk praktikum spirometri terdiri dari 13 pertanyaan, yang dikelompokkan menjadi 4 (empat) aspek penilaian, yaitu (1) efektivitas metode, yang terwakili dari pertanyaan kuesioner no.1-5, (2) peningkatan pemahaman tentang fisiologi respirasi, yang terwakili dari pertanyaan no. 6-10, (3) motivasi belajar fisiologi, terwakili dari pertanyaan no. 11, dan (4) kesimpulan responden terhadap metode *dry lab*, yang terwakili dari dua pertanyaan terakhir, yaitu pertanyaan no. 12 dan 13.

Berdasarkan rerata jawaban responden untuk aspek pertama, maka didapatkan hasil sangat setuju (35,34%), setuju (61%) dan tidak setuju (3,66%). Dari hasil kuesioner yang diperoleh terhadap aspek pertama yang menilai efektivitas dari metode *dry lab* untuk praktikum spirometri, dapat disimpulkan bahwa sebagian besar responden setuju jika metode *dry lab* merupakan metode yang efektif digunakan untuk praktikum spirometri.

Berdasarkan rerata jawaban responden untuk aspek kedua, diperoleh hasil sangat setuju (36,34%), setuju

(61%) dan tidak setuju (2,66%). Dari hasil pengisian kuesioner terhadap aspek kedua yang menilai peningkatan pemahaman responden tentang fisiologi respirasi, dapat ditarik kesimpulan bahwa hampir seluruh responden setuju jika metode *dry lab* dapat meningkatkan pemahaman responden tentang fisiologi respirasi.

Berdasarkan jawaban responden untuk aspek ketiga yang hanya diwakili oleh sebuah pertanyaan, didapatkan hasil sangat setuju (28,3%), setuju (68,4%) dan tidak setuju (3,3%). Dari hasil yang diperoleh terhadap aspek ketiga yang menilai motivasi responden belajar fisiologi, maka disimpulkan bahwa sebagian besar responden sependapat bahwa metode *dry lab* mampu memotivasi mahasiswa belajar fisiologi.

Aspek keempat yang diwakili oleh 2 pertanyaan terakhir, yang menilai kesimpulan responden terhadap metode *dry lab*, didapatkan hasil 23,35% sangat setuju, 59,2% setuju dan 16,65% menyatakan tidak setuju jika dikatakan metode ini cocok diterapkan untuk praktikum spirometri dan lebih baik dibandingkan metode konvensional.

Subjek penelitian ini adalah mahasiswa angkatan 2014 yang telah menempuh blok VI (Blok Sirkulasi dan Distribusi). Pada blok VI mahasiswa diberikan materi tentang fisiologi respirasi yang diberikan melalui metode kuliah, dan tutorial. Subjek penelitian berjumlah 60 orang, terbagi dalam 2 kelompok sama banyak, yaitu 30 orang, kelompok 1, melakukan praktikum spirometri dengan metode *dry lab* dan kelompok 2, praktikum spirometri dengan metode konvensional, menggunakan alat spirometer digital. Efektivitas masing-masing metode dinilai dari nilai pretest dan posttest yang dicapai responden.

Rerata nilai pretest pada kelompok 1 adalah 5,53, sedikit lebih kecil jika dibandingkan dengan nilai pretest kelompok 2, yaitu 6,87. Rerata nilai posttest hampir sama antara 2 kelompok, masing-masing 9,73 untuk kelompok 1, dan 9,67 untuk kelompok 2. Setelah dilakukan Uji *Wilcoxon* untuk menilai signifikansi peningkatan nilai pada kedua kelompok, didapatkan hasil  $p < 0,05$ , sehingga disimpulkan terdapat perbedaan yang bermakna antara nilai pretest dengan posttest untuk tiap-tiap kelompok perlakuan.

Praktikum merupakan bagian yang telah dipahami secara umum sebagai suatu metode pengajaran ilmu pengetahuan (Gallagher, 1987 dalam Kirschner and Huisman, 1998).<sup>1</sup> Kegiatan di laboratorium akan memberikan pemahaman yang lebih dalam terhadap ilmu pengetahuan, di samping dapat meningkatkan partisipasi aktif serta mengembangkan kemampuan berpikir kritis para peserta didik (Omosewo, 2004).<sup>2</sup>

Pada uji komparasi terhadap rerata beda nilai antara kelompok 1 dan 2 dengan menggunakan Uji *Mann-Whitney*, diperoleh nilai  $p > 0,05$  ( $p = 0,72$ ). Hal ini menyimpulkan bahwa tidak ada perbedaan bermakna antara nilai kelompok perlakuan 1 yang menggunakan metode *dry lab* dan nilai kelompok perlakuan 2 yang menggunakan metode konvensional.

Pendekatan yang umum dipergunakan dalam mem-

pelajari fisiologi manusia adalah dengan mempelajari teori, dilengkapi dengan praktikum sederhana (Kokalari, Karaja, and Guerri, 2012).<sup>3</sup> Kegiatan dalam praktikum diharapkan dapat mengilustrasikan konsep-konsep atau pemahaman yang dipelajari sebelumnya dan menambah komponen pembelajaran aktif terhadap suatu materi tertentu (Ra'anan, 2005).<sup>4</sup> Melalui kegiatan praktikum, seorang mahasiswa memiliki kesempatan untuk mendiskusikan, mencari alasan dan membandingkan apa yang telah mereka kerjakan dengan mahasiswa lainnya. Media elektronik interaktif, juga diperlukan untuk mencapai kompetensi ini.

Pada praktikum spirometri menggunakan metode konvensional dengan menggunakan spirometer digital, dibutuhkan probandus untuk memperoleh nilai dari variabel pemeriksaan fungsi respirasi, yaitu volume pernapasan, yang terdiri dari nilai FVC (*Forced Vital Capacity*), FEV1 (*Forced Expiratory Volume in one second*), serta rasio antara FEV1 dan FVC untuk menilai atau memberikan interpretasi kondisi orang yang diperiksa. Pada metode ini mahasiswa dapat terlibat langsung dalam proses pengukuran dan pengambilan data riil dari probandus. Pada metode *dry lab* yang memanfaatkan perangkat lunak (*software*), dalam penelitian ini menggunakan PhysioEx 9.1, mahasiswa berhadapan dengan serangkaian tahapan, mulai dari penayangan tujuan pembelajaran praktikum, teori singkat, kuis sebelum praktikum, kegiatan praktikum, dan ditutup dengan menjawab sejumlah pertanyaan yang berkaitan dengan materi praktikum. Pada kedua metode tersebut, mahasiswa memperdalam serta mengaplikasikan teori yang telah mereka pelajari sebelumnya. Kemampuan menganalisis dan mensintesis dapat dilakukan pada kedua metode praktikum.

Kepuasan responden terhadap metode *dry lab* dinilai melalui jawaban responden terhadap 13 buah pertanyaan, yang dibagi menjadi 4 aspek penilaian, yaitu pertanyaan 1-5 untuk menilai aspek efektivitas metode *dry lab*, 5-10 untuk menilai peningkatan pemahaman responden tentang fisiologi respirasi, pertanyaan 11 untuk menilai apakah metode ini mampu memotivasi responden dalam belajar fisiologi serta pertanyaan nomor 12 dan 13 untuk menilai pendapat akhir responden terhadap metode *dry lab*.

Dari rerata jawaban responden untuk masing-masing aspek penilaian, terlihat responden sebagian besar setuju jika *dry lab* merupakan metode yang efektif untuk praktikum spirometri, pemahaman responden terhadap materi fisiologi respirasi menjadi lebih baik, responden termotivasi lebih baik untuk belajar fisiologi respirasi dan metode ini cocok digunakan untuk praktikum spirometri serta lebih baik dibandingkan dengan metode konvensional.

Metode praktikum non laboratorium (*non-laboratory practicals*) atau yang lebih dikenal dengan ‘dry lab’, merupakan metode praktikum yang sangat baik diterapkan untuk membantu siswa/mahasiswa mencapai kemampuan kognitif yang spesifik, seperti analisis, sintesis dan evaluasi, yang dibutuhkan untuk mempraktekkan suatu

ilmu dan untuk melakukan penelitian ilmiah (Kirschner and Huisman, 2007). Dengan desain dan kreasi yang tepat, metode ini juga meningkatkan pencapaian mahasiswa. Mahasiswa dapat terlibat dalam belajar berdasar pertanyaan, memformulasikan dan menguji hipotesis (Bartocci et al, 2011 dalam Lewis, 2014),<sup>5</sup> fokus pada pengumpulan data, analisis dan interpretasi (Grisham, 2009; Macaulay et al, 2009 dalam Lewis, 2014).<sup>5</sup> Penggunaan metode dengan menggunakan komputer, baik memiliki berbagai keunggulan, di antaranya berkenaan dengan logistik, pembiayaan, dan ketersediaan/efisiensi waktu (Kingsbury and Haberstroh, 2009).<sup>6</sup>

Hal ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Kokalari, Karaja dan Guerrisi yang menyimpulkan bahwa simulasi dengan komputer memberikan manfaat yang besar dan efektif dalam mempelajari fisiologi sistem kardiovaskular (Kokalari, Karaja, and Guerrisi, 2012).<sup>3</sup>

#### 4. Kesimpulan

Tidak ada perbedaan bermakna antara nilai kelompok perlakuan 1 yang menggunakan metode *dry lab* dan nilai kelompok perlakuan 2 yang menggunakan metode konvensional.

#### Daftar Pustaka

1. Kirschner P, Huisman W. 'Dry laboratories' in science education; computer-based practical work. *International Journal of Science Education*. 1998;20(6):665–682. Available from: <http://dspace.library.uu.nl/handle/1874/16974>.
2. O OE. Laboratory based teaching method: application to science, engineering, agriculture and health sciences. *University of Science education*. 2004; Available from: <https://www.unilorin.edu.ng/publications/omosewo/LABORATORY%20BASED%20TEACHING%20METHOD.htm>.
3. Kokalari I, Karaja T, Guerrisi M. Practically oriented Teaching of cardiovascular Physiology with computer Simulations of mathematical Models. *Proceedings in ARSA-Advanced Research in Scientific Areas*. 2012;(1). Available from: <http://www.arsa-conf.com>.
4. Ra'anah AW. The evolving role of animal laboratories in physiology instruction. *Advances in Physiology Education*. 2005;29(3):144–150. Available from: <http://advan.physiology.org/content/29/3/144>.
5. Lewis DI. The pedagogical benefits and pitfalls of virtual tools for teaching and learning laboratory practices in the Biological Sciences. *The Higher Education Academy: STEM*. 2014;.
6. Kingsbury J, Haberstroh P. Use of Virtual Anatomy and Physiology Laboratory Exercises: Evaluation of Student Learning. *The FASEB Journal*. 2009;23(1 Supplement):463–1.