

Teknologi dalam Pengajaran Keterampilan Klinis sebagai Bagian dari Pemanfaatan Teknologi Pembelajaran: Sebuah Tinjauan Kepustakaan

Aliffa Neta Yustisiani^{1,3}, Estivana Felaza^{2,3*}, Diantha Soemantri^{2,3}

¹Departemen Pendidikan Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Brawijaya

²Departemen Pendidikan Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Indonesia

³Program Studi Magister Pendidikan Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Indonesia

Korespondensi: estivanafelaza@gmail.com

Received: Juni 2022 | Accepted: Desember 2022 | Published: Maret 2023

Abstract

Introduction: The Covid-19 pandemic forced the education sector, including medical education, to adopt technology as part of learning. Technology enhanced learning (TEL) is not a brand new thing on the medical education's area. TEL can be used in medical education teaching programs, such as: teaching of knowledge, clinical skills and attitudes or behavior. This article objectives are to summarize the teaching clinical skills by utilize technologies. **Methods:** Study literature that include on this article was obtained from online library databases including NCBI, BMC Medical Education, PubMed, Researchgate, ERIC, Ilmiah.id, and Tandfonline using predetermined keywords. Researchers filtered articles based on inclusion and exclusion criteria. Then the data was analyzed and summarized regarding the teaching of technology-based clinical skills. **Results:** From the analysis that has been analyzed, there are 4 types of TEL that can be used in teaching clinical skills. These technologies are the usage of computers (computer assisted learning); usage of the software; creation and use of digital games; and simulation. The selection of these four technologies should have to consider the expected objectives and the resources of the institution. **Conclusion:** With the ease of internet access and technological developments, the adaptation of teaching method at the COVID-19 pandemic has become easier. Therefore the knowledge and understanding about TEL is needed in depth, both for teaching staff and students. Further research is needed to test the implementation of clinical skills teaching by using various technologies in Southeast Asian countries in order to identify the appropriate procedure and its true benefits.

Keywords: Teaching, Clinical Skills, Technology, Covid 19, Medical Education, TEL

Abstrak

Pendahuluan: Pandemi Covid-19 memaksa bidang pendidikan, termasuk pendidikan kedokteran, untuk semakin membiasakan penggunaan teknologi sebagai bagian dari pembelajaran (technology enhanced learning). Technology enhanced learning (TEL) sudah bukan hal baru dalam dunia pendidikan kedokteran. TEL dapat dimanfaatkan dalam program pengajaran pendidikan kedokteran yakni dalam pengajaran pengetahuan, keterampilan klinis dan sikap atau perilaku. Artikel ini bertujuan untuk merangkum metode pengajaran keterampilan klinis yang memanfaatkan teknologi.

Metode: Penelusuran literatur yang termasuk dalam tinjauan ini didapatkan dari database perpustakaan online diantaranya NCBI, BMC Medical Education, PubMed, Researchgate, ERIC, Ilmiah.id, dan Tandfonline dengan menggunakan kata kunci yang telah ditetapkan. Peneliti melakukan penyaringan artikel berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi. Kemudian data dilakukan analisis dan dibuat ringkasan literatur mengenai pengajaran keterampilan klinis berbasis teknologi. **Hasil:** Dari tinjauan yang telah dianalisis, didapatkan 4 macam TEL yang dapat digunakan dalam pengajaran keterampilan klinis saat ini. Teknologi

tersebut yakni penggunaan komputer (computer assisted leaning); penggunaan perangkat lunak; pembuatan dan penggunaan permainan digital; dan simulasi. Pemilihan dalam penggunaan keempat teknologi tersebut harus dengan mempertimbangkan capaian yang diharapkan serta sumber daya yang dimiliki institusi. **Kesimpulan:** Dengan kemudahan akses internet dan perkembangan teknologi membuat adaptasi dalam pandemi covid 19 menjadi lebih mudah. Sehingga dibutuhkan pengetahuan mengenai TEL secara mendalam, baik pada staf pengajar maupun mahasiswa. Penelitian lebih lanjut dibutuhkan dalam menguji coba keterlaksanaan pengajaran keterampilan klinis dengan memanfaatkan berbagai teknologi pada tatanan negara Asia Tenggara agar dapat diketahui prosedur yang sesuai dan manfaatnya.

Kata kunci: Pengajaran, Keterampilan klinis, Teknologi, Covid 19, Pendidikan kedokteran, TEL

Pendahuluan

Adanya pandemi COVID-19 mengubah semua rutinitas harian kita. Hal ini tidak hanya berimbas pada bidang kesehatan tapi juga ekonomi dan aktivitas lainnya. Beberapa negara membuat kebijakan dengan mengisolasi wilayahnya untuk menekan angka pasien COVID-19. Pembatasan ini berimbas pada semua aktivitas sosial termasuk di dunia pendidikan.

Analisis terhadap beberapa negara dan penyedia pendidikan tinggi ditengah pandemi COVID-19 yang dilakukan oleh Joseph dkk, mendapatkan hasil yang bervariasi. Mulai dari tidak adanya strategi yang diambil hingga tindakan mengisolasi kampus dari berbagai aktivitas luring dan mengubahnya menjadi daring sepenuhnya.

Di berbagai negara, pembelajaran pendidikan kedokteran saat ini menggunakan pendekatan daring, yang membedakan di tiap negara adalah kecepatan dan sejauh mana perubahannya. Perbedaan ini didasari pada ketersediaan sumber daya, pengalaman dan teknologi yang dimiliki.² Sehingga institusi pendidikan diharapkan dapat memaksimalkan potensi pembelajaran daring dengan menekankan pada perancangan dan penyusunan kurikulum pembelajaran daring yang berulang.³ Penggunaan teknologi dalam pembelajaran merupakan bagian dari pendekatan daring. Penggunaan teknologi ini bertujuan untuk memperdalam pengetahuan dan persepsi, mengasah kemampuan dalam pengambilan keputusan, keterampilan klinis, dan psikomotorik, serta berlatih dan belajar pada suatu kondisi atau dengan tim tertentu.⁴ Hal ini sesuai dengan aspek aspek yang diajarkan dalam bidang pendidikan kedokteran.

Dalam pendidikan kedokteran, keterampilan klinis merupakan aspek dasar yang penting karena sangat berperan dalam penentuan diagnosis dan terapi.¹ Adanya kemajuan teknologi pada pemeriksaan penunjang seperti penilaian laboratorium, pencitraan diagnostik dan teknik lainnya, menyebabkan menurunnya kemampuan keterampilan klinis dalam pemeriksaan fisik yang dilakukan langsung dan sistematis. Hal ini dapat menurunkan kualitas performa seorang dokter, ditambah dengan perubahan proses pembelajaran karena adanya wabah *coronavirus-disease* 2019 saat ini.

Demi mendorong adanya teknologi yang

meningkatkan pembelajaran dan kemajuan literasi teknologi pada mahasiswa terutama dengan adanya tuntutan penggunaan teknologi saat di tengah pandemi COVID-19, dibutuhkan berbagai macam model yang dapat digunakan untuk menunjang pembelajaran keterampilan klinis dengan memanfaatkan berbagai teknologi.

Metode

Dalam penelitian ini, penulis membuat pertanyaan awal mengenai bagaimana pengajaran keterampilan klinis pada pendidikan kedokteran di era pandemi, karena, seluruh pengajaran diubah menjadi daring dan memanfaatkan teknologi demi membatasi interaksi langsung. Penulis memilih untuk mencari literatur mengenai pandemi COVID 19, sistem pendidikan saat pandemi, pendidikan kedokteran saat pandemi, pengajaran keterampilan klinis, pembelajaran berbasis teknologi, dan keterampilan klinis yang menggunakan teknologi. Selanjutnya penulis membuat telaah literatur mengenai pengajaran keterampilan klinis dengan TEL. Penelusuran literatur didapatkan dari database perpustakaan *online* di antaranya NCBI, *BMC Medical Education*, *PubMed*, *Researchgate*, *ERIC*, *Ilmiab.id*, dan *Tandfonline* dengan menggunakan kata kunci yang telah ditetapkan. Lebih dari 100 jurnal didapatkan dengan kata kunci tersebut, kemudian dilakukan penyaringan artikel.

Artikel yang relevan disaring dengan memperhatikan judul dan abstrak atau hingga teks lengkap jika diperlukan. Kriteria inklusi dan eksklusi diterapkan untuk mendapatkan artikel mengenai dampak pandemi terhadap pengajaran pendidikan kedokteran terutama keterampilan klinis. Kemudian dilanjutkan pada penggunaan teknologi dalam keterampilan klinis, sehingga didapatkan total 30 artikel. Data yang terkumpul dianalisis dan dibuat ringkasan terkait pengajaran keterampilan klinis berbasis teknologi.

Hasil

Program pengajaran pendidikan kedokteran terdiri dari pengetahuan, sikap dan keterampilan klinis.⁵ Ada 9 kemampuan yang harus dicapai untuk menjadi seorang dokter, yaitu komunikasi yang efektif; penggunaan ilmu dasar dalam praktek kedokteran; melakukan diagnosis, manajemen terapi dan pencegahan penyakit; belajar sepanjang hayat; manajemen diri; konteks sosial dan komunitas dari perawatan kesehatan; pemikiran akan moral dan etika klinis; kemampuan memecahkan masalah; dan keterampilan klinis dasar.⁶ Keterampilan klinis merupakan kemampuan yang harus dimiliki oleh seorang klinisi, yang mencakup anamnesa, pemeriksaan fisik, pemeriksaan klinis, penalaran diagnostik, prosedural yang sistematis, komunikasi efektif, kerja tim dan profesionalisme.²⁹ Metode pengajaran keterampilan klinis diajarkan melalui *bedside teaching*, kuliah pakar, demonstrasi, presentasi, dan *role play*.⁵ Keterampilan klinis biasanya banyak diajarkan di laboratorium keterampilan klinis yang merupakan bagian dari fasilitas yang diberikan institusi. Laboratorium keterampilan klinis menjadi tempat yang aman bagi mahasiswa preklinis, mahasiswa klinik juga staf untuk melakukan pengajaran keterampilan klinis sebelum akhirnya terjun ke tatanan klinis sesungguhnya.^{5,29} Pengajaran keterampilan klinis ini sangat penting dalam pendidikan kedokteran, dan di Indonesia pengajaran keterampilan klinis ini mulai diajarkan kepada mahasiswa preklinis.¹² Namun, pengajaran keterampilan klinis dan topik lainnya mengalami tantangan besar akibat adanya pandemi COVID-19. Pandemi ini menyebabkan beberapa negara mengisolasi wilayah dan aktifitasnya yang berimbas pada semua bidang termasuk pada bidang pendidikan kedokteran. Demi menurunkan angka penularan, hampir semua fakultas kedokteran mengubah metode pengajaran menjadi daring, bahkan hingga menunda rotasi klinis. Sebagai contoh, Fakultas Kedokteran Universitas KwaZulu-Natal (UKZN) melakukan pengajaran keterampilan klinis hanya menggunakan *platform online* (pengajaran jarak jauh),⁹ begitu juga dengan beberapa Fakultas Kedokteran di Indonesia. Meski pembelajaran keterampilan klinis tetap diberikan melalui daring, namun prosedur pengajaran keterampilan klinis tetap memerlukan supervisi terperinci dari staf pendidik.¹¹

Adanya keterbatasan metode pendidikan jarak jauh (PJJ) membuat pengajaran terkait aspek keterampilan klinis termasuk pengalaman klinis menjadi tidak ideal, atau bahkan

tidak memenuhi standar kompetensi dokter.¹¹ Demi mencegah penurunan profesionalisme dokter, diperlukan beberapa solusi terkait dengan pengajaran. Salah satunya adalah dengan pemberian intervensi pada metode PJJ tersebut. Pelaksanaan pendidikan jarak jauh (PJJ) terbantu berkat berkembangnya teknologi saat ini.¹¹ Hal ini menjadi tantangan dalam pendidikan kedokteran untuk melakukan modifikasi dalam pengajaran keterampilan klinis. Sebagai contoh Fakultas Kesehatan Universitas Monash (Monash Rural Health Bendigo) adalah salah satu fakultas yang berhasil melaksanakan pendidikan keterampilan klinis ~~juga~~ dan rotasi klinis sepanjang tahun 2020, dengan menyediakan laboratorium keterampilan klinis dan simulasi yang canggih¹⁰ sesuai dengan pemanfaatan *Technology Enhanced Learning* (TEL). Dengan modifikasi tersebut, jumlah tatap muka atau interaksi dapat dibatasi, namun pengajaran keterampilan klinis dapat menjadi lebih maksimal. Dengan demikian dibutuhkan beberapa jenis model atau metode untuk memenuhi pengajaran keterampilan klinis yang baik dan maksimal, dengan menggunakan pemanfaatan teknologi (TEL).

Technology Enhanced Learning (TEL)

Pada dasarnya TEL adalah pemanfaatan sistem *online* atau fasilitas berbasis teknologi dalam pembelajaran dan pengajaran.¹² Pembelajaran berbasis teknologi dalam pendidikan kedokteran telah dikembangkan sejak beberapa tahun terakhir sebagai jawaban atas tuntutan dari berbagai perubahan-perubahan yang terjadi.⁴ Adanya perubahan pada sistem pelayanan kesehatan, peran tenaga medis, tuntutan masyarakat, dan banyak hal lain, yang menyebabkan adanya perubahan pula pada ilmu kedokteran beserta teknologinya. Perkembangan teknologi informasi menghasilkan metode belajar mengajar yang baru dan inovatif.¹⁶

Penulis membagi kebutuhan akan penerapan TEL ke dalam dua hal utama (tabel 1) yakni karena adanya tantangan dalam pendidikan kedokteran yang sudah ada sejak dulu⁴ dan kondisi pandemi COVID 19 yang menunjukkan adanya ketimpangan dan kekurangan dalam pendidikan kedokteran, bahkan beberapa sistem pendidikan berusaha sangat keras dalam membuat *platform online*.¹⁵ Adanya ketidaksejajaran antara sumber daya dan kebutuhan dalam mengajar menjadi perhatian utama. Dalam mengubah kelas tradisional menjadi penggunaan *platform* digital sepenuhnya, institusi harus memastikan tidak ada mahasiswa yang tertinggal dalam proses pembelajarannya.³⁰

Tabel 1. Kebutuhan Penerapan TEL

Alasan Kebutuhan terhadap TEL	Tantangan dalam Pembelajaran Konvensional
Tantangan dalam pendidikan kedokteran ⁴	Perubahan sistem pelayanan kesehatan Perubahan ekspektasi masyarakat Keamanan pasien Etik – “see one, do one, teach one”

Alasan Kebutuhan terhadap TEL	Tantangan dalam Pembelajaran Konvensional
Kondisi pandemi COVID19 ¹⁵	Perubahan titik berat pada kurikular – kompetensi dan tonggak pencapaian Eksplasi dari pengetahuan medis Kebutuhan menjadi pembelajar sepanjang hayat Generasi pembelajar yang baru Perkembangan teknologi yang sangat cepat Kurangnya perangkat Kurangnya sumber daya untuk sistem pendidikan <i>online</i> Masalah konektivitas

Selama pandemi, teknologi diandalkan sebagai solusi dari pembelajaran jarak jauh. ³⁰ Tuntutan pembelajaran berbasis teknologi semakin ditekankan sebagai proses adaptif di tengah pandemi COVID-19 saat ini. Beberapa universitas di dunia mengubah penyampaian kurikulum menjadi daring dengan menggunakan *platform* seperti *Moodle*, *Google Classroom*, *Blackboard Collaborate*, dan lain-lain.¹⁵ Berikut merupakan beberapa model pemanfaatan teknologi yang digunakan dalam pembelajaran di Fakultas Kedokteran.

A. Macam-macam model dalam *Technology Enhanced Learning*

1. *Computer-assisted Learning* (CAL)

Pembelajaran berbasis komputer (CAL) ini sudah bukan hal baru. Pembelajaran berbasis komputer merupakan bentuk paling dasar dalam TEL. Salah satu contoh CAL pada mahasiswa preklinik adalah penggunaan *flipped classroom*, dimana mahasiswa dapat mempelajari materi secara daring sebelum perkuliahan dimulai.⁹ Contoh lain, di Indoneisa, kita sudah familiar dengan penggunaan *platform zoom*, *google classroom*, dan *moodle*. Dalam penelitian Gumaraes dkk, penggunaan CAL dalam pembelajaran anatomi menghasilkan efek positif pada kemampuan spasial. Model CAL yang digunakan dalam pengajaran anatomi adalah *VIMU*, sebuah *platform* daring *e-learning* yang dibuat di Porto. *Platform* ini menggabungkan konsep tes tulis (MCQ) dengan tes praktek (berpaku dengan bel). Dalam *platform* tersebut terdapat beberapa stasiun yang terdiri dari beberapa gambar kadaver dalam 2D (dua dimensi) dengan berbagai irisan dan sisi, sehingga menyerupai gambaran aslinya. Setiap mahasiswa memiliki waktu selama 1 menit di setiap stasiun ~~tion~~ untuk berkesempatan menjawab. Jika waktu habis maka gambar akan berganti dengan yang lain.^{13,14}

CAL juga dimanfaatkan oleh Departemen Obstetri dan Ginekologi. Di Rumah Sakit Universitas St James - Leeds, Departemen Obstetri dan Ginekologi mengembangkan CD-ROM interaktif untuk pembelajaran mengenai operasi ginekologi yang bermanfaat bagi mahasiswa atau peserta pelatihan. CD-ROM interaktif ini salah satunya tentang histerektomi vagina yang mengkombinasikan antara video, ilustrasi dan gambar 3D anatomi.¹⁷

Instruksi berbasis komputer interaktif juga digunakan dalam pengajaran fisiologi asam basa. Jenis *platform* CAL ini ditata di *iPad* dan *mobile computer* (tablet) lainnya. Model ini berisi 3 modul pembelajaran yang terdiri dari 20 layar informasi seperti sistem *buffer* CO₂-bikarbonat, sistem *buffer*

tubuh lainnya, dan gangguan asam basa. Selain itu, pada model ini juga dikembangkan bersama 5 modul kasus klinis, yang kemudian diikuti dengan latihan tanya jawab yang mengaitkan antara temuan klinis dengan pengetahuan ilmu kedokteran dasar.¹⁸

Penggunaan CAL yang sudah sering digunakan, bahkan sebelum memasuki perguruan tinggi, membuat CAL lebih mudah diterapkan dalam TEL. Hanya diperlukan beberapa variasi *platform* yang menyediakan jenis pembelajarannya. Misalnya, materi biokimia dapat diberikan melalui daring dengan *platform zoom* sebagai pengganti kelas luring dan tambahan *platform dry lab* untuk praktikum biokimia, akan memudahkan mahasiswa mendapat ilmu tanpa harus berkumpul. Kemudahan dalam pengoperasin CAL karena menggunakan komputer/laptop masing-masing menjadi salah satu keuntungannya.

2. *Mobile Devices*

Mobile device learning atau biasa disebut *m-learning* ini merupakan penggunaan perangkat lunak telepon seluler sebagai metode pembelajaran. Teknologi perangkat seluler memiliki potensi besar untuk dimanfaatkan dalam mendukung kegiatan pembelajaran baik pada mahasiswa preklinik, koasisten hingga residens.²⁵ Perangkat seluler juga berperan pada sisi pasien seperti menyediakan akses informasi kesehatan, sehingga mahasiswa kedokteran diharapkan mampu mengembangkan aplikasi medis versi mereka (*m-Health*).²⁶ Banyak aplikasi seluler (*mobile apps*) medis yang tersedia di telepon seluler dan sering dipergunakan untuk pemecahan masalah, manajemen pasien, dan menentukan diagnosis.⁴

Teknologi perangkat seluler telah tersebar luas pada populasi umum dan menjadi perangkat standar dalam kehidupan sehari-hari sehingga tingkat adopsi perangkat seluler menjadi bervariasi. Variasi tersebut memunculkan empat ranah utama dalam pemanfaatan teknologi seluler tersebut, yakni pembelajaran, pengajaran, praktik medis dan aktivitas sehari-hari dengan penggunaan teknologi seluler (seperti komunikasi, kalender, media sosial).²⁵

Pada pengajaran dengan penggunaan seluler, banyak aplikasi keterampilan klinis yang tersedia baik pada *iOS* maupun *Android*. Pembuatan aplikasi seluler saat ini lebih mudah dan tanpa harus menjadi ahli di bidang pemrograman. Beberapa Fakultas Kedokteran juga memiliki aplikasi web sendiri, contohnya Universitas Stanford memiliki aplikasi

web “*Student App*” dan aplikasi Stanford yang diperoleh dari *Apple Store*. Website *iMedicalApps.com* berisi tautan aplikasi yang dapat di unduh baik mahasiswa maupun residen.⁴ Beberapa alat pengembangan yang dapat digunakan untuk membuat aplikasi kedokteran yakni *Appery.io*, *AppMaker*, *Appy Pie*, *Create My Free App*, *Game Salad*, and *iBuildApp*. Aplikasi-aplikasi tersebut telah berhasil digunakan oleh mahasiswa dalam membuat aplikasi versi mereka sendiri²⁶. Beberapa aplikasi lain seperti *MIT App Inventor*, *Scratch*, dan *Starlogo* memiliki tampilan yang lebih canggih. Hampir semua aplikasi tersebut tidak berbayar.²⁵ Banyaknya aplikasi keterampilan klinis ini tentunya dengan kualitas yang sangat bervariasi. Dari hasil penghitungan skor menggunakan MARS (Mobile App Rating Scale) dan MARuL (Mobile App Rubric for Learning) di antara 9 aplikasi keterampilan klinis, 2 di antaranya dengan peringkat tertinggi adalah aplikasi *Geeky Medics-OSCE revision* dan *OSCE PASS: Medical Revision*.³¹

Antara ranah pengajaran dan praktik medis sangat berhubungan dan menyebabkan tidak adanya batas jelas di antara keduanya. Aplikasi seluler yang dapat digunakan dalam praktik medis, dapat dimanfaatkan dalam pengajaran keterampilan klinis contohnya aplikasi *iHandy Level*. Aplikasi *iHandy Level* dapat menggantikan *inclinometer* untuk menghitung rentang gerak ekstremitas.

Pemanfaatan *m-learning* ini tergolong mudah, karena hanya memerlukan perangkat lunak sehari-hari yang hampir dimiliki semua orang. Namun, dibutuhkan pembelajaran mengenai pengenalan teknologi ini, sehingga mahasiswa familiar dan dapat berkreasi membuat aplikasi pembelajaran sendiri.

3. *Digital Games*

Penggunaan aplikasi permainan digital tengah dikembangkan, saat ini permainan digital difokuskan bagi keterampilan klinis bedah.⁴ Bahkan permainan ini mendukung keterampilan klinis bedah dengan koordinasi antara mata, tangan dan reflek.¹⁹ Di Fakultas Kedokteran Universitas Florida, mahasiswa rotasi kepaniteraan klinik stase geriatri menggunakan aplikasi *ElderQuest*, sebuah permainan peran yang mencari *the Grey Sage*, si penyihir yang sakit-sakitan dan harus dirawat setiap pemain sampai sehat kembali.²⁰

Jenis *digital games* lainnya yaitu *videogame* yang dirancang di Proyek Informatika Medis McGill Molson menggunakan aplikasi perangkat lunak *Flash Macromedia MX-2004* ditujukan untuk mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas McGill. Permainan ini dikembangkan agar mahasiswa belajar melakukan *home visite* yang efektif dikarenakan rendahnya paparan *home visite* dalam stase geriatri. Di *video game* tersebut, tergambarkan rumah pasien dalam lingkungan virtual yang dapat di eksplorasi oleh mahasiswa. Mahasiswa akan mencari berbagai faktor yang berbahaya atau dapat menyebabkan jatuh dengan pengaturan waktu tertentu dan beberapa macam distraksi yang muncul. Mahasiswa akan menerima umpan balik di akhir permainan mengenai pilihannya yang benar atau salah. Pembelajaran menggunakan *videogame ‘edutainment’* ini mendapat umpan balik positif dari mahasiswa sebagai pendekatan yang inovatif. Mereka tidak hanya mendapat pengalaman yang menyenangkan dalam belajar, tapi juga meningkatkan pemahaman yang utuh dan terstruktur tentang kebutuhan lansia.²¹

Digital games mungkin akan menjadi TEL yang paling menyenangkan bagi mahasiswa. Mereka dapat bermain, juga sekaligus belajar. Hanya saja *digital games* tidak mudah karena dibutuhkan tim pengembang permainan tersebut. Sehingga dibutuhkan kerjasama antara institusi/prodi dengan tim pengembang

4. Simulasi

Menurut Phyllis A. Guze, simulasi merupakan proses meniru pelayanan medis yang diberikan. Simulasi dapat berupa pasien, regio anatomi, dan tugas klinisnya. Pendidikan kedokteran berbasis simulasi (SBME) merupakan sebuah produk dari laboratorium keterampilan klinis. Sebuah telaah yang dibuat oleh Mashashi Akaike dkk. menyebutkan bahwa SBME merupakan integrasi dari ilmu kedokteran dasar dan ilmu kedokteran klinis. SBME yang berbasis teknologi meningkatkan capaian pengetahuan, keterampilan, perilaku, bahkan hasil terkait pasien. Hal ini dikarenakan SBME tidak hanya berfokus pada domain ranah psikomotor, tapi juga kognitif dan afektif, misalnya pelatihan komunikasi di setiap sesi. Mashashi Akaike dkk⁸ membagi beberapa sumber daya SBME di Jepang (tabel 2).

Tabel 2. Sumber Daya SBME⁸

1	Model plastik untuk pelatihan tugas parsial
2	Simulator manekin : 1) manekin polos 2) manekin dengan ketelitian tinggi
3	<i>Screen-based virtual-reality simulators</i>
4	Hewan hidup atau tersedasi, termasuk organ yang diisolasi
5	Kadaver untuk keterampilan klinis bedah
6	Pasien standar atau pasien simulasi

Simulator manekin berketelitian tinggi berbasis komputer salah satu contohnya adalah manekin tubuh dengan memunculkan status fisik seperti tekanan darah, denyut nadi, suara jantung, suara nafas, bising usus, reflek pupil hingga pergerakan anggota tubuh. Manekin ini biasa dipergunakan di stase bedah, anestesi, kardiologi dan pengajaran topik fisiologi dan farmakologi.⁸ Penggunaan manekin berketelitian tinggi dalam SBME efektif dalam melengkapi pendidikan kedokteran dengan seting perawatan pasien.

Simulator tipe layar, biasanya digunakan untuk mempelajari anatomi dengan menunjukkan gambar organ berbasis komputer dan kedokteran klinis seperti wawancara medis.⁸ Kombinasi antara indra visual dan sentuhan dalam pengembangan teknologi ini, sangat bermanfaat dalam pelatihan prosedur non invasif dan invasif.²³ Dalam tinjauan Mashasi Akike dkk, simulator realitas virtual digunakan untuk pelatihan teknik invasif atau pembedahan seperti angiografi dan intervensi serebral atau kardiovaskular, bronkoskopi atau endoskopi gastrointestinal, bedah laparoskopik gastroenterologi, urologi atau ginekologi, bedah otolaringologi, bedah ortopedi dan operasi robotik seperti. Mahasiswa akan merasakan indra visual dan peraba seperti aslinya, serta akan muncul respon anatomi-fisiologis yang sesuai dengan penggunaan simulator ini.⁸

Simulator merupakan TEL yang paling ideal dalam praktik klinis. Dengan berbagai macam bentuk mulai dari model plastik biasa hingga *high-fidelity* simulator bahkan *screen simulator* (VR), sangat bermanfaat tidak hanya pada residen tapi juga mahasiswa preklinis dan klinis. Laboratorium keterampilan klinis berbasis simulasi bahkan sangat efektif dalam integrasi antara ilmu kedokteran dasar dan klinis. Efektifitas ini pun sebanding dengan harga simulator. Semakin kompleks dan baik simulator tersebut maka semakin mahal harganya, dan tentu efektivitasnya jauh lebih baik.

5. *Wearable Technologies*

Salah satu teknologi yang saat ini dikembangkan adalah *Google Glass* yang berpotensi membuat pendidikan menjadi lebih efektif. Di Fakultas Kedokteran Universitas California, San Francisco, seorang ahli bedah thorax Pierre Theodore MD, telah menggunakan *Google Glass* dalam 20 operasi untuk memproyeksikan gambaran radiologi (CTScan, MRI, dll) ke dalam lapang pandang untuk mempermudah kasus. Bahkan Fakultas Kedokteran Irvine, Universitas California menjadi yang pertama dalam mengintegrasikan *Google Glass* ke dalam kurikulum.⁴ Penelitian lebih lanjut mengenai penggunaan *Google Glass* masih sedikit ditemui. Salah satu kendala dalam *wearable technologies* ini adalah alat yang mungkin masih sangat jarang dan mahal. Belum ada penelitian lebih lanjut mengenai *Google Glass*, sehingga belum dapat dipastikan efektivitasnya.

B. Keuntungan penerapan TEL

Penggunaan teknologi dalam pendidikan kedokteran tetap tidak dapat menggantikan pembelajaran tatap muka

seutuhnya.^{4,11} Tenaga pendidik tetap harus fokus pada capaian pembelajaran yang didapatkan mahasiswa. Teknologi hanya bersifat sebagai pendukung dalam metode pembelajaran. Menurut Guze, beberapa keuntungan dalam penggunaan teknologi dalam pendidikan dapat diuraikan sebagai berikut :

- Lingkungan yang aman dan terkendali, sehingga mampu meminimalisir risiko terhadap pasien
- Visualisasi yang mirip dengan realistik
- Konteks masih otentik dan realistik untuk pembelajaran dan penilaian
- Dokumentasi perilaku mahasiswa serta hasil belajar mahasiswa
- Instruksi dapat disesuaikan dengan kebutuhan individu atau kelompok
- Pelajar mendapat pengalaman pendidikan
- Pengulangan dan latihan yang disengaja
- Meningkatkan variasi persepsi dan koordinasi keterampilan
- Standarisasi untuk pengajaran dan penilaian

Cukup banyak manfaat penggunaan TEL, bahkan dalam pengajaran keterampilan klinis, TEL mampu meningkatkan koordinasi dalam melakukan keterampilan klinis.

Diskusi

Berdasarkan dengan uraian di atas, didapatkan beberapa model yang dapat digunakan dalam pengajaran keterampilan klinis.

A. CAL dalam pengajaran keterampilan klinis

Pada pengajaran keterampilan klinis, penggunaan CAL dapat mengadaptasi CAL dengan *flipped classroom*.⁹ Sebelum memulai kelas, mahasiswa dapat diberikan CD-ROM interaktif yang berisi video simulasi kasus atau pemeriksaan dengan berbagai sisi agar mendekati pengajaran tatap muka. Kemudian saat tatap muka dapat dimanfaatkan untuk pemecahan masalah dan praktik.

B. *Mobile Devices* dalam pengajaran keterampilan klinis

Teknologi aplikasi seluler yang terus berkembang akan memudahkan pengajaran medis termasuk pengajaran keterampilan klinis. Ken Masters menguraikan contoh penerapan *mobile learning*²⁵ pada kasus skenario, sehingga dapat diterapkan pada pengajaran keterampilan klinis. Salah satunya dengan pemeriksaan ekstremitas bawah dapat menggunakan aplikasi *iHandy Level* untuk menghitung rentang gerakan *ankle* terhadap ekstremitas bawah. Dibanding menggunakan digital *inclinometer* yang mahal, *iHandy Level* jauh lebih murah karena merupakan aplikasi tidak berbayar yang mudah dioperasikan.²⁵ Berdasarkan studi oleh Vohralik dkk, akurasi *iHandy Level* pun cukup baik.²⁷ Selain *iHandy Level*, terdapat aplikasi *Dr Companion* yang dapat diunduh dari iOS dan Android, yang dapat diakses kapanpun dan tanpa

koneksi internet. Aplikasi tersebut dapat mendukung pembelajaran dan praktek klinis dokter muda. Selain sebagai pendukung praktik medis seperti *iHandy Level*, teknologi perangkat seluler juga mendukung pembelajaran keterampilan klinis seperti *Geeky Medics-OSCE revision* dan *OSCE PASS* yang menduduki peringkat teratas dalam penghitungan kualitas aplikasi keterampilan klinis.

C. *Digital Games* dalam pengajaran keterampilan klinis Model *video games* memang tidak dapat dikaitkan pada keterampilan klinis secara langsung. *Video games* hanya bersifat mendukung keterampilan klinis. Seperti halnya pada *video games* tentang *home visite* pasien geriatri, pemain akan dibuat lebih memperhatikan lingkungan dan tatanan di sekitar *game* yang dapat membahayakan lansia. Sehingga sifat *video games* dalam pengajaran keterampilan klinis hanya sebagai pendukung.

D. Simulasi dalam pengajaran keterampilan klinis

Model TEL yang paling sesuai untuk pengajaran keterampilan klinis adalah simulator manekin dengan ketelitian tinggi dan simulator virtual realita berbasis layar. Simulator manekin dengan ketelitian tinggi dapat digunakan pada pengajaran keterampilan klinis bedah, anastesi, kardiologi,⁸ trauma, dan topik fisiologi – farmakologi atau bahkan topik lain. Contohnya pada kasus resusitasi jantung paru, bedah minor atau mayor, menggunakan simulator manekin ketelitian tinggi berbasis komputer sehingga didapatkan gambaran klinis mirip seperti aslinya.

Pelatihan simulasi dengan menggunakan simulator virtual- realita sangat efektif untuk memperoleh pemahaman anatomis, fisiologis dan farmakologis yang diperlukan dalam keterampilan klinis. Simulasi pada pelatihan bronkoskopi menggunakan simulator virtual-realita, membuat mahasiswa merasakan lingkungan pembelajaran yang nyata.⁸ Morgan dkk memaparkan bahwa mahasiswa preklinik yang menggunakan simulasi ini dapat menjembatani kesenjangan antara teori dan praktek. Jenis baru simulator realitas virtual untuk pelatihan dalam berbagai teknik invasif atau bedah akan dikembangkan di masa depan. Sehingga simulator virtual-realita sangat sesuai digunakan dalam pengajaran keterampilan klinis.

Hal ini juga sesuai dengan keberadaan laboratorium keterampilan klinis yang berbasis simulasi (SBME). Pelatihan simulasi yang ditingkatkan teknologi akan menghasilkan tingkat pengetahuan, keterampilan hingga perilaku yang baik, bahkan mempengaruhi tingkat kesembuhan pasien. Demi terciptanya SBME yang efektif, tidak hanya dibutuhkan simulator yang canggih, tapi juga keberadaan tenaga profesional sangat penting di dalamnya. Nantinya laboratorium keterampilan klinis diharapkan menjadi pusat pendidikan kedokteran terpadu dalam mewujudkan pengembangan profesional berkelanjutan, pembelajaran terpadu kedokteran dasar dan klinis, serta partisipasi dan kerjasama warga negara dalam pendidikan kedokteran.⁸

E. *Wearable Technologies* dalam pengajaran keterampilan klinis

Berdasarkan uraian di atas, *wearable technology* yang sempat diuji coba dalam tindakan klinis adalah *Google Glass*. Namun, penelitian mengenai pemanfaatan *Google Glass* dalam tindakan klinis masih sangat jarang, sehingga penulis tidak dapat menyimpulkan penggunaan *wearable technology* dalam pengajaran keterampilan klinis.

Kesimpulan

Adanya pandemi COVID 19 membuat kita semakin sadar akan kebutuhan teknologi dalam pembelajaran. Kebangkitan *technology enhanced learning* didukung dengan adanya perkembangan teknologi yang pesat hingga kemudahan akses internet saat ini. Hal ini memberikan tantangan kita untuk meningkatkan pengetahuan akan kebutuhan TEL dan semakin mengembangkan dan membiasakan penggunaan teknologi termasuk dalam pengajaran keterampilan klinis. Pemanfaatan TEL tentunya akan mencetuskan pembelajaran adaptif yang dibutuhkan mahasiswa saat ini⁷.

Acknowledgements

Penulis mengakui bahwa artikel ini merupakan bagian dari kurikulum program Magister Pendidikan Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.

Deklarasi Kepentingan

Penulis mendeklarasikan bahwa tidak terdapat konflik kepentingan apapun terkait penelitian atau kajian pada manuskrip ini.

Kontribusi Penulis

Penulis pertama - penyusunan proposal penelitian, pengumpulan data, analisis data, penyusunan dan revisi manuskrip

Penulis kedua – analisis data, penyusunan dan revisi manuskrip

Penulis ketiga – pemberian masukan pada desain penelitian, analisis data dan pemberian masukan pada penyusunan dan revisi manuskrip

Referensi

1. Störmann S, Stankiewicz M, Raes P, et al. How well do final year undergraduate medical students master practical clinical skills? *GMS Journal Medical Education*. 2016;33(4):Doc58. doi: 10.3205/zma001057
2. Crawford J, Butler K, Rudolph J, et al. COVID-19: 20 countries' higher education intra-period digital pedagogy responses. *Journal of Applied Learning and Teaching*. 2020;33(1). DOI: <https://doi.org/10.37074/jalt.2020.3.1.7>
3. Sandars J, Patel R. The challenge of online learning for medical education during the COVID-19 pandemic. *International Journal of Medical Education*. 2020;11:169-170. DOI: 10.5116/ijme.5f20.55f2
4. Guze PA. Using Technology To Meet The Challenges Of Medical Education. *Transactions Of The American Clinical And Climatological Association*. 2015;126:260-270. PMID: 26330687
5. Roy B, Rashid M, Sathain B, Banerjee I. Clinical Skills and It's Importance in Undergraduate Medical Curriculum. *Journal of Biomedical Sciences*. 2017;4(1):1-2. DOI: <http://dx.doi.org/10.3126/jbs.v4i1.20570>
6. Grant J. *Principles of Curriculum Design. Understanding Medical Education: Evidence, Theory, and Practice, Third Edition*. The Association for the Study of Medical Education (ASME). 2019; 5:71-88

7. Sharma N, Doherty I, Dong C. Adaptive Learning in Medical Education: The Final Piece of Technology Enhanced Learning?. *Ulster Med J*. 2017;86(3):198-200.
8. Akaike M, Fukutomi M, Nagamune M, et al. Simulation-Based Medical Education in Clinical Skills Laboratory. *The Journal of Medical Investigation*. 2012;59(1-2):28-35.
9. Abraham R. The Need Of The Hour: Adapting The Delivery Of Clinical Skills Teaching Remotely. *Perspectives in Education*. 2021;39(2):82-94. DOI: <http://dx.doi.org/10.18820/2519593X/pie.v39.i2.7>
10. Hall L. Navigating the Rural Clinical Education Pathway in the Time of a Pandemic : Opportunities and Challenges. *Australian and International Journal of Rural Education*. 2021; 31(1):76-92.
11. Rozaliyani A, Widjaja HT, Prawiroharjo P, Sukarya W. Kajian Etik Pendidikan Jarak Jauh dalam Pendidikan Kedokteran di Indonesia. *Jurnal Etika Kedokteran Indonesia*. 2020;4(2):57–62. DOI: <http://dx.doi.org/10.26880/jeki.v4i2.49>
12. Jenkins M, Browne T, Walker R, Hewitt R. The Development of Technology Enhanced Learning: Findings from a 2008 Survey of UK Higher Education Institutions. *Interactive Learning Environments*. 2011;19(5):447-465. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/10494820903484429>
13. Guimaraes B, Firmino J, Tsisar S, et al. The Role of Anatomy Computer-Assisted Learning on Spatial Abilities of Medical Students. *American Association for Anatomy*. 2019;12(2):138-153. DOI : <http://dx.doi.org/10.1002/ase.1795>
14. Sofia R, Cristina A, Tsisar S, et al. How Computer-Assisted Learning Influences Medical Student's Performance in Anatomy Courses. *American Association for Anatomy*. 2020;14(2):210-220. <http://dx.doi.org/10.1002/ASE.1997>
15. Gupta MM, Jankie S, Sundar S, et al. Asynchronous Environment Assessment: a Pertinent Option for Medical and Allied Health Profession Education During the COVID-19 Pandemic. *Education Sciences*. 2020;10(12),352. <http://dx.doi.org/10.3390/educsci10120352>
16. Gul YA, Wan ACT, Darzi A. Undergraduate Surgical Teaching Utilizing Telemedicine. *Association for the Study of Medical Education*. 1999;33(8):596-599. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2923.1999.00372.x>
17. Jha V, Widdowson S, Duffy S. Development and Evaluation of an Interactive Computer-Assisted Learning Program-a Novel Approach to Teaching Gynaecological Surgery. *British Journal of Educational Technology*. 2002;33(3):323-331. <https://doi.org/10.1111/1467-8535.00267>
18. Longmuir KJ. Interactive Computer-Assisted Instruction in Acid-Base Physiology for Mobile Computer Platforms. *Advances in Physiology Education*. 2014;38(1):34–41. DOI : <http://doi.org/10.1152/advan.00083.2013>
19. Rosenberg BH, Landsittel D, Averch TD. Can Video Games be Used to Predict or Improve Laparoscopic Skills?. *Journal Of Endourology*. 2005;19(3):372-6.
20. Community and Continuing Education, Utah Valley University, 2013. *Elderquest*. Website Available at: <http://www.uvu.edu/ce/elderquest/>.
21. Duque G, Fung S, Mallet L, Posel N, Fleiszer D. Learning While Having Fun: the Use of video Gaming to Teach Geriatric House Calls to Medical Students. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2008;56(7):1328-32. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1532-5415.2008.01759.x>
22. Issenberg SB, McGaghie WC, Petrusa ER, Lee Gordon D, Scaless RJ. Features and Uses of High-Fidelity Medical Simulations that Lead to Effective Learning: a BEME Systematic Review. *Medical Teacher*. 2005 Jan;27(1):10-28. DOI : <http://dx.doi.org/10.1080/01421590500046924>.
23. Palter VN, Grantcharov TP. Simulation in Surgical Education. *Canadian Medical Association Journal*. 2010;182(11):1191-6. <http://dx.doi.org/10.1503/cmaj.091743>
24. Sharma N, Lau CS, Doherty L, Harbutt D. How We Flipped the Medical Classroom. *Medical teacher*. 2015;37(4):327–330. DOI: <http://doi.org/10.3109/0142159X.2014.923821>.
25. Masters K, Ellaway R, Topps D, Archiblad D, Houge RJ. Mobile Technologies in Medical Education: AMEE Guide No. 105. *Medical teacher*. 2016;38(6):537-549. <https://doi.org/10.3109/0142159x.2016.1141190>
26. Masters K. Health Professionals As Mobile Content Creators: Teaching Medical Students to Develop mHealth Applications. *Medical Teacher*. 2014;36(10): 883–889. DOI : <http://dx.doi.org/10.3109/0142159X.2014.916783>.
27. Vohralik SL, Bowen AR, Burns J, Hiller CE, Nightingale EJ. Reliability and Validity of a Smartphone App to Measure Joint Range. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*. 2015;94(4):325-30. doi: 10.1097/PHM.0000000000000221.
28. Bullock A, Dimond R, Webb K, et al. How a Mobile App Supports the Learning and Practice of Newly Qualified Doctors in the UK: an Intervention Study. *BMC Medical Education*. 2015;15:71. <http://dx.doi.org/10.1186/s12909-015-0356-8>
29. Al-Elq AH. Medicine and Clinical Skills Laboratories. *J Family Community Med*. 2007;14(2):59–63.
30. Schleicher A. The Impact of Covid-19 on Education Insights from Education at a Glance. 2020. <https://www.oecd.org/education/the-impact-of-covid-19-on-education-insights-education-at-a-glance-2020.pdf>.
31. Gladman T, Tylee G, Gallagher S, Mair J, Grainger R. Measuring the Quality of Clinical Skills Mobile Apps for Student Learning: Systematic Search, Analysis, and Comparison of Two Measurement Scales. *JMIR Mhealth Uhealth*. 2021 Apr 23;9(4):e25377. doi: 10.2196/25377. PMID: 33890859; PMCID: PMC8105752.