

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini pemanfaatan TIK (Teknologi Informasi dan Komunikasi) dalam proses pembelajaran menjadi keharusan dalam memenuhi kebutuhan pembelajaran Abad 21 untuk peningkatan literasi teknologi bagi peserta didik (Hidayat and Khotimah 2019). Selain kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, kondisi seperti pandemi Covid 19 secara global menyebabkan terjadinya perubahan sistem pembelajaran (Putri, Pursitasari, and Rubini 2020). Pembelajaran tradisional secara tatap muka harus beralih secara tiba-tiba menjadi pembelajaran secara *online* atau pembelajaran jarak jauh (Lapitan et al., 2021); (Tavitiyaman et al., 2021). Hal ini dilakukan karena *lockdown* berkepanjangan, menyebabkan ditutupnya sekolah-sekolah demi mencegah penyebaran cepat virus Covid 19. Sekitar 264 juta anak dan remaja tidak bersekolah (UNESCO, 2017). Penutupan sekolah-sekolah, perguruan tinggi, dan universitas dalam jangka waktu yang tidak dapat ditentukan, gerakan menggunakan pembelajaran *online* terus meningkat sebagai satu-satunya pilihan pembelajaran (Mishra et al., 2020). Pemerintah mulai memberlakukan sistem pembelajaran *e-learning* di seluruh negeri tanpa membuat banyak perubahan sebelumnya, akibatnya infrastruktur dan jaringan yang digunakan buruk (Oyediran et al. 2020).

Perubahan yang dramatis ini menimbulkan tantangan nyata dan kegelisahan tersendiri di antara banyak pendidik, dan mahasiswa untuk beradaptasi dengan sistem pembelajaran baru (Tavitiyaman et al., 2021); (Lapitan et al., 2021). Lembaga Pendidikan menyesuaikan rencana, gaya, dan metoda pembelajaran serta sistem penilaian ke dalam bentuk instruksi *online*. Akibatnya semua yang terlibat dalam lingkungan pendidikan tinggi menghadapi tantangan untuk cepat beradaptasi dengan "*New Normal*" (Lapitan et al. 2021b). Lembaga pendidikan diharapkan dapat menyediakan teknologi yang diperlukan untuk mendukung proses belajar mengajar secara *online* bagi mahasiswa dan pendidik, dengan menyediakan akses dan dana yang diperlukan untuk Memel Ihara dan meningkatkan pendekatan

pembelajaran agar dapat memfasilitasi mahasiswa secara memadai (Code et al., 2020).

Sistem pendidikan vokasi saat ini memiliki peran yang sangat penting bagi terwujudnya tenaga kerja yang terampil dan siap pakai di dunia industri. Pendidikan vokasi sebagai pendidikan yang menekankan pada keterampilan dan siap kerja memerlukan pemikiran konseptual teoritik (Wurianto 2018). Pendidikan vokasi efektif jika lulusannya dapat bekerja sesuai tuntutan kebutuhan dunia kerja (Sudira 2019). Pendidikan vokasi mampu mempersiapkan sumber daya manusia seutuhnya dalam mengembangkan *soft skill* dengan menerapkan model pelatihan berbasis kompetensi (Arifin 2020a). Peran penting pendidikan vokasi di Indonesia saat ini adalah melakukan pengembangan manusia seutuhnya dan pembangunan masyarakat Indonesia seluruhnya (Arifin 2020b). Menurut Jeon et al. (Jeon et al., 2017) peran pendidik pada pendidikan vokasi juga harus berubah, dan mampu mengikuti perkembangan teknologi supaya tidak mengalami ketertinggalan. Di sisi lain, pendidik harus memiliki seperangkat kompetensi, meliputi cara mendesain pembelajaran, melakukan proses belajar mengajar, mengevaluasi materi dan metode pembelajaran, melakukan bimbingan dan hubungan *interpersonal* dengan mahasiswa, memberikan dukungan dan kerjasama di kelas dan sekolah.

Poltekkes Kemenkes merupakan Unit Pelaksana Teknis (UPT) Badan PPSDM Kesehatan yang menyelenggarakan pendidikan tinggi vokasi bidang kesehatan berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan nomor 38 tahun 2018 tentang Organisasi dan Tata Kerja Politeknik Kesehatan di lingkungan Badan Pengembangan dan Pemberdayaan Sumber Daya Manusia (BPPSDM) Kesehatan Kementerian Kesehatan. Pengembangan Poltekkes Kemenkes ke depan memiliki tantangan dan peluang yang baik dan cukup berat, terutama dalam peningkatan kualitas serta relevansi dengan kebutuhan program dan pelayanan kesehatan serta kebutuhan lulusan yang terampil dan handal di dunia kerja. (Sesuai grand design pengembangan pendidikan tinggi poltekkes kemenkes). Salah satu program studi D3 yang dimiliki oleh Poltekkes Kemenkes adalah Teknologi Laboratorium Medik (TLM), dimana salah satu profil kurikulum yang harus dicapai oleh seorang TLM adalah mampu menerapkan pengendalian mutu laboratorium dengan

mengendalikan proses uji spesimen dan menilai kesesuaian hasil uji secara analitik untuk keperluan diagnosis klinis.

Poltekkes Kemenkes memiliki tanggung jawab dalam dunia pendidikan, khususnya pendidikan vokasi untuk dapat menghasilkan lulusan yang kompeten, dengan mengembangkan proses pembelajaran yang merujuk pada kompetensi yang dibutuhkan oleh dunia industri. Salah satu mata kuliah di Poltekkes yang sangat penting dan strategis untuk pembentukan kompetensi adalah mata kuliah praktek. Oleh karena itu, dipandang sangat penting untuk meningkatkan mutu proses pembelajaran praktek dengan pendekatan yang tepat. Hal ini bertujuan untuk mempersiapkan lulusan pendidikan vokasi untuk lebih siap bekerja dan mengikuti perkembangan serta tuntutan dunia industri. Hasil penelitian *Thue et al.* (Thue et al., 2011) menyatakan bahwa masih ada kebutuhan untuk mengembangkan ilmu pengetahuan laboratorium dengan melakukan kunjungan ke tempat praktek laboratorium, memberikan pelatihan-pelatihan, dan menginformasikan pengetahuan laboratorium secara tertulis sekalipun petugas sudah memiliki pengalaman kerja yang cukup lama di dunia industri laboratorium. Jadi dapat disimpulkan dalam penelitian tersebut bahwa pelayanan yang berhubungan dengan jaminan mutu pemeriksaan laboratorium, prosedur, dan kebutuhan terhadap pelatihan perlu terus dikembangkan.

Untuk itu perlu dilakukan penelitian awal untuk mengevaluasi hambatan dan kendala yang dialami mahasiswa selama belajar, termasuk pada saat penggunaan pembelajaran campuran, yaitu pembelajaran tatap muka (luring/luar jaringan) dengan pembelajaran *online* secara daring (dalam jaringan) dengan menggunakan SIAKAD sebagai *learning management system (LMS)* yang digunakan selama Covid-19. Bahkan dalam kondisi tertentu seperti saat terjadinya peningkatan Covid 19 yang cukup tinggi, Poltekkes Kemenkes Manado mewajibkan pembelajaran sepenuhnya dilakukan secara daring atau PJJ (pembelajaran jarak jauh).

Hasil penelitian awal ini menunjukkan bahwa hasil belajar mahasiswa mata kuliah Praktek Pengendalian Mutu tahun masuk 2019-2020 dengan jumlah 40 mahasiswa dalam 1 kelas, masih banyak dibawah nilai cukup. Nilai ujian tengah semester mahasiswa rata-rata 58, 40 dan nilai rata-rata ujian akhir semester 59.68.

Hasil observasi ini dilakukan terhadap daftar nilai tugas yang sudah dilakukan oleh mahasiswa. Nilai rata-rata kelas paling rendah adalah 35,7 untuk kompetensi mengelola bahan baku dan bahan habis pakai, mengimplementasikan *establish mean*, dan menganalisis data kendali mutu. Hasil wawancara dengan dosen nilai pada kompetensi tersebut rendah karena jumlah SKS yang diberikan hanya 1 SKS untuk mata kuliah tersebut sementara perlu waktu yang cukup memadai untuk memahami materi dan melakukan praktek. Keterbatasan dosen internal dalam mengajar praktek pengendalian mutu laboratorium disebabkan latar belakang dosen sebelumnya belum pernah bekerja di dunia industri laboratorium. Hasil angket dengan mahasiswa nilai pada kompetensi tersebut rendah karena mahasiswa mendapatkan materi pembelajaran yang sangat terbatas dan kesulitan untuk memahami mata kuliah karena pembelajaran hanya bersifat teori dan tidak diberikan dalam bentuk nyata seperti yang terjadi dalam dunia kerja laboratorium yang sesungguhnya. Secara umum hasil observasi juga menunjukkan beberapa kendala yang sering dialami mahasiswa selama proses pembelajaran daring yaitu: 1). mahasiswa sering mengantuk dan tidak termotivasi untuk belajar pada saat proses pembelajaran dilakukan secara zoom; 2). materi yang diberikan kurang memadai, dan seringkali mahasiswa kesulitan ketika diminta dosen untuk mencari materi pelengkap yang sesuai; 3). kesulitan jaringan internet, khususnya untuk mahasiswa yang tinggal di daerah tertentu yang terpencil; 4). pemanfaatan SIAKAD sebagai *learning management system* yang belum maksimal (contoh: hanya digunakan pada saat peng-input an nilai); 5). mahasiswa merasa kesulitan khususnya dalam memahami mata kuliah praktek.

Menurut Delialioğlu (Delialioğlu, 2012) dinyatakan bahwa proses perancangan dan penggunaan berbagai sumber belajar dan sistem pembelajaran yang baik akan meningkatkan sistem pembelajaran dan pengembangan mahasiswa. Oleh sebab itu, dibutuhkan inovasi dalam proses pembelajaran selama pandemik berlangsung. Gleason (Gleason, 2018) menyatakan bahwa setiap rencana pada pendidikan tinggi untuk menghadapi era revolusi industri 4.0 harus dibangun dengan *hybrid online and in-person instruction*, penggunaan konferensi video yang mulus, dan sumber-sumber belajar *asynchronous* yang lebih banyak.

Menurut (Anis Chaeruman, Wibawa, and Syahrial 2018)odel *Blended learning* merupakan pendekatan pembelajaran yang menggabungkan model tatap muka (luar jaringan/luring) dengan pembelajaran dalam jaringan (daring) dengan menggunakan teknologi informasi dan komunikasi (TIK). Penggunaan TIK yang terus berkembang dapat mempengaruhi cara yang dilakukan seseorang selama proses belajar. Dengan jaringan internet, mempermudah seseorang dalam mengakses dan memanfaatkan berbagai informasi. *Blended Instruction* dan optimalisasi *flipped* dan *online course* akan menciptakan lingkungan belajar yang efisien yang dapat mengadaptasi perbedaan dalam persiapan belajar mahasiswa. Namun, Patchan et al. (Patchan et al., 2016) menjelaskan teknologi pembelajaran *online* yang melibatkan interaksi mahasiswa lebih bermanfaat daripada mencoba mengembangkan teknologi pembelajaran *online* yang tidak memberikan umpan balik langsung dan tepat sasaran. Hal ini dikarenakan tidak semua jenis teknologi instruksional *online* dapat menguntungkan semua jenis mata kuliah. Berdasarkan hasil penelitian Bruri (Bruri, 2017), pendidik dalam menghadapi era revolusi industri 4.0 harus mampu menanggapi perubahan, berperan sebagai pendamping bagi mahasiswa untuk menemukan dan menciptakan belajar mandiri. Selain itu juga, pendidik harus mengembangkan keahliannya mengelola data mahasiswa. Untuk itu diperlukan pembelajaran *blended learning* untuk meningkatkan sumber belajar yang kaya serta mengakomodasi kebutuhan mahasiswa untuk menguasai keterampilan-keterampilan di abad 21. Penggunaan dan pemanfaatan teknologi digital serta pembangunan ruang-ruang belajar yang fleksibel perlu dilakukan sehingga belajar dapat terjadi kapan saja, dimana saja dan dengan siapa saja.

Menurut hasil penelitian Bocconi & Trentin (Bocconi & Trentin, 2014a) *blended learning* memang dikatakan efektif, tetapi dari respon mahasiswa justru mereka mengalami kesulitan pada saat melakukan pembelajaran khususnya yang mengharuskan praktek. Pembelajaran perlu dikombinasi dengan strategi pembelajaran yang tepat. Salah satu strategi pembelajaran yang dapat digunakan khususnya yang berkaitan dengan praktek adalah *problem based learning (PBL)*. Model ini diharapkan dapat membekali mahasiswa keterampilan, dan pengetahuan praktek untuk memecahkan masalah yang dibutuhkan oleh dunia industri. Kiguli-Malwadde dalam penelitian (Mpalanyi, Nalweyiso, and Mubuuke 2020a)

menyebutkan bahwa bentuk pembelajaran dengan strategi *problem based learning (PBL)* merupakan pembelajaran yang melibatkan pertemuan dengan mahasiswa dan menyelesaikan terjadinya suatu masalah. Nilai lebih dari strategi *PBL* adalah melatih keterampilan secara umum, dengan mengajarkan metode penyelesaian masalah, bagaimana bekerja sama secara kelompok, berfikir secara kritis, memiliki kemampuan berkomunikasi, dan kemampuan *interpersonal* yang dilakukan di banyak sekolah kedokteran di seluruh dunia (Mpalanyi, Nalweyiso, and Mubuuke 2020b).

Guo et al. (Guo et al., 2020) melalui penelitiannya menunjukkan bahwa dibandingkan dengan mahasiswa yang menerima kuliah tradisional, tidak ada mahasiswa di kelas *hybrid learning* yang gagal dalam ujian akhir. *Hybrid learning* adalah istilah lain yang biasa digunakan untuk *blended learning*. Persentase mahasiswa dengan skor tinggi secara signifikan lebih tinggi di kelas pengajaran *hybrid*. Di sisi lain, Mpalanyi, Nalweyiso, & Mubuuke (Mpalanyi et al., 2020) menjelaskan strategi *PBL* mampu meningkatkan pemecahan masalah dan penelitian kritis terhadap mahasiswa. Selain itu, Dziuban et al. (Dziuban et al., 2018) menunjukkan adanya tingkat keberhasilan pada proses pembelajaran melalui *blended learning*. *Blended learning* memberikan peluang kepada pendidikan tinggi, karena *blended learning* dapat meningkatkan keberhasilan mahasiswa dalam bekerja secara kelompok. Sehingga, dalam proses pembelajaran *blended learning*, mahasiswa dapat diarahkan untuk menanamkan sikap bekerja sama. Menurut Dalsgaard dan Godsk (Dalsgaard & Godsk, 2007), melakukan transformasi pembelajaran untuk mendukung diferensiasi pendidikan dapat dilakukan dengan *blended learning* berbasis *problem-based*. Namun, proses transformasi yang dilakukan Dalsgaard dan Godsk (2007) masih membutuhkan pengembangan, khususnya penyediaan jenis materi digital seperti banyak contoh yang digunakan dalam bentuk klip video. Oleh sebab itu, inovasi pembelajaran dalam memenuhi kebutuhan mahasiswa menjadi penting.

Virtual learning environments (VLE) menjadi hal yang biasa untuk dikembangkan pendidikan tinggi. Tetapi ada beberapa alasan pengembangan *VLE* harus dilakukan untuk meningkatkan proses pembelajaran sesuai dengan kondisi pembelajar. Hasil penelitian Herodotou et al. (Herodotou et al., 2020)

menggambarkan bahwa salah satu perkembangan *VLE* adalah penggunaan *virtual microscopes* yang memungkinkan untuk melihat dan memanipulasi gambar *online* oleh mahasiswa. Pola penggunaan *virtual microscopes* berbasis *blended learning* memberikan kepuasan kepada mahasiswa dalam proses pembelajaran. Selain *virtual microscopes*, penggunaan *VLE* juga dilakukan dengan pengembangan *virtual lab* dalam bentuk *modelica library* yang menggunakan Dymola 6.1 (Acuña, Martin-Villalba, and Urquia 2014). Sedangkan Redel-Macias et al. (Redel-Macias et al., 2013) menggunakan *VLE* melalui *moodle* yang dikembangkan di Adobe Flash CS3 dengan ActionScript 2.0. Sehingga, *virtual lab* menjadi sumber belajar yang efektif dalam menggunakan strategi *PBL* untuk memperoleh pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan.

Berdasarkan latar belakang di atas, inovasi dan pengembangan pembelajaran sangat dibutuhkan untuk menunjang proses pembelajaran mahasiswa Politeknik Kesehatan Manado yang tidak hanya berlaku selama masa pandemik Covid-19 saja. Pengembangan *blended learning* saat ini menjadi salah satu solusi yang dibutuhkan bagi pendidikan tinggi dalam meningkatkan proses pembelajaran. Oleh karena itu, penelitian ini difokuskan untuk melakukan pengembangan *blended learning* dengan pendekatan *problem base learning*, dengan menggunakan penugasan dalam bentuk *case study* melalui bantuan *virtual lab* sebagai sumber belajar dalam memudahkan identifikasi masalah pada mata kuliah praktek pengendalian mutu laboratorium. Pengembangan *blended learning* ini dilakukan sebagai salah satu cara dalam mengatasi masalah belajar yang saat ini terjadi di Politeknik Kesehatan Kemenkes Manado Prodi D3 TLM, khususnya untuk mata kuliah praktek.

1.2 Pembatasan Penelitian

Berdasarkan latar belakang di atas, penelitian ini dibatasi pada pengembangan rancangan pembelajaran dan produk pengembangan pembelajaran *blended learning* pada mata kuliah Praktek Pengendalian Mutu Laboratorium dengan pendekatan *problem base learning (PBL)*. Sasarannya mahasiswa Poltekkes Kemenkes Manado. Produk yang dikembangkan berupa: 1) Rancangan Pembelajaran Semester (RPS) mata kuliah praktek pengendalian mutu laboratorium

2). Rancangan pembelajaran *blended learning* dengan pendekatan *problem base learning (PBL)* pada pertemuan 3-4. 10-11, 12-13; 3). *learning management system/website* pembelajaran *online* pada mata kuliah praktek pengendalian mutu laboratorium.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan pembatasan penelitian di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini:

1. Bagaimana rancangan pengembangan pembelajaran *blended learning* pada mata kuliah praktek pengendalian mutu laboratorium dengan pendekatan *problem base learning (PBL)* bagi mahasiswa Poltekkes Kemenkes Manado?
2. Bagaimana menguji kelayakan produk pengembangan pembelajaran *blended learning* dengan pendekatan *problem base learning (PBL)* pada mata kuliah praktek pengendalian mutu laboratorium bagi mahasiswa Poltekkes Kemenkes Manado?
3. Bagaimana menganalisis efektifitas produk pengembangan pembelajaran *blended learning* dengan pendekatan *problem base learning (PBL)* pada mata kuliah praktek pengendalian mutu laboratorium bagi mahasiswa Poltekkes Kemenkes Manado?

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Menghasilkan produk pengembangan pembelajaran *blended learning* dengan pendekatan *problem base learning* pada mata kuliah praktek pengendalian mutu laboratorium bagi mahasiswa Poltekkes Kemenkes Manado.

2. Menguji kelayakan produk pengembangan pembelajaran *blended learning* dengan pendekatan *problem base learning* pada mata kuliah praktek pengendalian mutu laboratorium bagi mahasiswa Poltekkes Kemenkes Manado.
3. Menganalisis keefektifan produk pengembangan pembelajaran *blended learning* dengan pendekatan *problem base learning* pada mata kuliah praktek pengendalian mutu laboratorium bagi mahasiswa Poltekkes Kemenkes Manado.

1.5 State of The Art

Blended learning adalah pembelajaran yang telah berkembang pesat dan secara umum sudah digunakan dalam dunia pendidikan dengan memadukan antara sistem pembelajaran tatap muka dengan pembelajaran elearning, Vallee et al. (Vallee et al., 2020). Berdasarkan *systematic review* pada penelitian Vallee et al. (Vallee et al., 2020), telah dilakukan tinjauan sistematis pada pembelajaran model *blended learning* pada pendidikan kesehatan yang diterbitkan oleh Medline dari Januari 1990 hingga Juli 2019, dengan melakukan studi yang relevan antara pembelajaran model *blended learning* dibandingkan dengan pembelajaran tatap muka yang dilakukan secara tradisional. *Systematic review* dilakukan terhadap 3389 artikel yang kemudian dipilih menjadi 93 artikel, lalu dibuat menjadi 56 artikel review dengan menggunakan 9943 peserta. Tujuan dari tinjauan ini adalah untuk mengevaluasi keefektifan *blended learning* di dunia pendidikan kesehatan dengan menilai hasil pengetahuan peserta (contoh: laporan), atau evaluasi hasil tes peserta (contoh: tes pilihan ganda, dll) terhadap pemahaman materi atau konsep yang diterima peserta pada saat mengikuti proses pembelajaran dengan model *blended learning* dibandingkan dengan pembelajaran yang dilakukan secara tradisional. Proses perbandingan dilakukan secara keseluruhan dengan melakukan stratifikasi berdasarkan jenis dukungan pembelajaran.

Sebagai gambaran dan pengetahuan dalam menemukan kebaruan (*novelty*) penelitian, peneliti telah melakukan penelusuran artikel dari beberapa penelitian

yang telah dilakukan sebelumnya. Pada penelitian ini, ada beberapa jurnal yang telah dikaji, antara lain:

Tabel 1.1 Penelusuran literatur penelitian yang relevan

No.	Judul dan Peneliti	Metode	Hasil
1.	<i>A meta analysis of blended learning trends</i> (Mahmud et al. 2020)	Meta analisis kuantitatif	Pemanfaatan teknologi dalam <i>blended learning</i> secara signifikan dapat memperkuat, mendesain ulang, dan mereformasi cara kita berfikir tentang pembelajaran yang melibatkan perubahan di masa depan. Efektifitas keseluruhan dari intervensi <i>blended learning</i> perlu pengujian lebih lanjut untuk menunjukkan adanya harapan besar dalam memuaskan hasil pembelajaran yang didukung teknologi
2.	Tantangan dan peluang pemanfaatan teknologi informasi dalam pembelajaran <i>online</i> masa covid 19 (Suni Astini, 2020)	Survei	Sistem pembelajaran konvensional yang terjadi selama ini semestinya dipadukan dengan media komunikasi multimedia. Menurut Abdulhak & Darmawan dalam penelitian Suni Astini, 2020 dinyatakan bahwa terdapat 3 jenis klasifikasi pemanfaatan <i>ICT</i> (<i>Information, Communication, and Technology</i>), yaitu: <ul style="list-style-type: none"> 1. <i>ICT</i> sebagai media (alat bantu) pendidikan yaitu sebagai pelengkap untuk memperjelas uraian yang disampaikan. 2. <i>ICT</i> sebagai sumber sumber informasi dan mencari informasi.

			3. <i>ICT</i> sebagai sistem pembelajaran.
3.	<i>Perception of Radiography Students Toward PBL Almost Two Decades After Its Introduction at Makerere University Uganda</i> (Mpalanyi et al. 2020a)	Penelitian kualitatif eksplorasi	Peran penting <i>problem base learning (PBL)</i> adalah meningkatkan pemecahan masalah siswa, berpikir kritis, pencarian literatur, dan peningkatan keterampilan praktis siswa. Hal ini sangat didukung dengan: 1. Sumber belajar yang lebih memadai 2. Memfasilitasi tutorial <i>PBL</i> 3. Eksplorasi penggunaan <i>platform on line</i> .
4.	<i>The Effectiveness of the Combined PBL and CBL Teaching Method in The Clinical Practical Teaching of Thyroid</i> (Zhao et al., 2020)	Penelitian prospektif, acak, terkontrol	Pembelajaran berbasis masalah (<i>PBL</i>) didefinisikan sebagai pedagogi model yang berpusat pada siswa di mana peserta dialokasikan ke kelompok di bawah tutor <i>non-direktif</i> dan diberikan tugas atau tantangan yang mencerminkan situasi yang relevan dengan lingkungan kerja mereka yang diantisipasi untuk mengalami pengalaman.
5.	<i>Effect of virtual analytical chemistry laboratory on enhancing student research skills and practices</i> (Boris Bortnik, N. Stozhko, 2017)	Eksperimen	<i>Virtual lab</i> adalah suatu alat pelatihan laboratorium pra fisik yang efektif karena memungkinkan siswa untuk mengembangkan keterampilan yang diperlukan untuk melakukan eksperimen/praktek langsung. Pada beberapa kasus seperti pembelajaran jarak jauh dan ketidakmungkinan

untuk melakukan percobaan kimia fisik/praktek (contoh: kurangnya peralatan, masalah keamanan, kendala waktu) maka penggunaan *virtual lab* lebih disukai atau merupakan satu-satunya cara belajar dan mengajar yang mungkin untuk dilakukan. Selain itu *virtual lab* adalah alat pelatihan pra-kelas yang efektif yang dapat digunakan sebelum eksperimen/praktek di laboratorium fisik karena memungkinkan siswa mempraktikkan keterampilan yang diperlukan.

6. *Design and Development of E-Learning System by Learning Management System (LMS) In Vocational Education* (Rabiman, Nurtanto, and Kholifah 2020) R&D

E-learning atau ruang kelas virtual merupakan salah satu alternatif yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran. Karakteristik pembelajaran abad ke-21 adalah bentuk-bentuk baru dalam pemanfaatan pembelajaran digitalisasi dan *e-learning*. Konsep ini menggeser peran pembelajaran tradisional menjadi lebih efektif dan semakin meningkat. Saat ini pengembangan *e-learning* berbasis *LMS* “sangat layak” untuk digunakan. Sebaiknya pengembangan dapat dilakukan pada kegunaan *LMS*, fungsi *LMS*, komunikasi visual, desain pembelajaran, konten materi, serta bahasa dan

komunikasi untuk
meningkatkan kepuasan
dan kualitas pembelajaran.

Dari hasil penelusuran literatur di atas, diperoleh kesimpulan sebagai berikut: 1. pengembangan *blended learning* dengan pemanfaatan *ICT* berdampak terhadap intervensi sistem pembelajaran yang signifikan saat ini dan yang akan datang ; 2. tersedianya sumber belajar yang memadai, melengkapi dengan tutorial *PBL* yang jelas, dan *platform online* yang terus menerus dikembangkan melalui pedagogi model yang berpusat pada anak didik. Dilengkapi dengan pemberian tugas kelompok yang relevan dengan lingkungan kerja melalui bimbingan seorang tutor akan membantu anak didik untuk mendapatkan pengalaman baru dalam belajar, melalui pemecahan masalah, berfikir kritis, pencarian literatur, dan peningkatan keterampilan praktis anak didik; 3. penyediaan *virtual lab* (*VR Lab*) sebagai salah satu cara belajar dan mengajar yang efektif dalam membantu anak didik untuk mengembangkan keterampilan yang diperlukan ketika mereka tidak memungkinkan untuk melakukan percobaan fisik secara langsung/praktek di laboratorium; 4. karakteristik pembelajaran abad ke-21 saat ini adalah mengembangkan elearning berbasis *LMS* sesuai kebutuhan .

Maka kebaruan atau *novelty* dari penelitian ini adalah mengembangkan model *blended learning* melalui pemanfaatan *ICT* dengan mengintegrasikan *pedagogical model*, strategi pembelajaran dan *learning technology*. Pengembangan *blended learning* pada mata kuliah praktek pengendalian mutu laboratorium bagi mahasiswa Prodi D3 TLM Poltekkes Kemenkes Manado ini menggunakan pendekatan pedagogis *problem based learning* (*PBL*) melalui penggunaan *LMS*. Penerapan *problem based learning* (*PBL*) dalam pengembangan *blended learning* ini diharapkan dapat memberikan pengalaman baru dalam belajar melalui penggunaan *virtual lab* (*VR Lab*) sebagai alat simulasi dalam membantu penyelesaian tugas secara kelompok. Melalui pengembangan *blended learning* ini diharapkan dapat mendukung proses belajar yang menarik dan menantang melalui proses interaksi yang lebih bermakna, efektif dan efisien.