

Pengembangan Smart Learning Berbasis Sistem Pakar Pada Mata Kuliah Kriptografi

Moch. Iswan Perangin-angin¹⁾, M. Syaifuddin²⁾

¹⁾Management Informatica, STMIK Triguna Dharma, Jl. A. H NasutionNo. 73 Medan Johor, Kota Medan

²⁾Information Systems, STMIK Triguna Dharma, Jl. A. H NasutionNo. 73 Medan Johor, Kota Medan

e-mail: mohammadiswan@gmail.com¹⁾, msyaifuddins@gmail.com²⁾

Abstract: The development of science and technology requires universities not only material but also have the ability in their respective fields including cryptography. To overcome the shortcomings in these learning activities, a project-based blended learning model was developed. The development carried out in this study uses the Puslitjaknov development model which reduces the Borg and Gall stages into five stages, namely product analysis, initial product design, expert validation and revision, field trials and implementation. The subjects of this study were STMIK Triguna Dharma students who took Cryptography courses in the 2020 academic year. Data was collected by means of interviews, observations, questionnaires and tests. Data analysis used quantitative and qualitative methods to produce products in the form of books, modules, lesson plans and manuals for using learning applications. Product validation by experts, practicality tests carried out by users and effectiveness tests with student learning outcomes. Based on the results of data analysis, the results of this study are: 1) Research has succeeded in developing a project-based blended learning model in cryptography courses. 2) The developed syntax learning model consists of 9 stages/syntax. 3) In supporting learning activities, DIKTAT, RPS and student guides. All products and models that have been developed and categorized are valid, practical and effective.

Keywords: Blended Learning, Project Base Learning, Cryptografy

Abstrak: Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi menuntut perguruan tinggi tidak hanya sekedar materi tetapi juga memiliki kemampuan di bidangnya masing-masing termasuk kriptografi. Untuk mengatasi kekurangan dalam kegiatan pembelajaran tersebut, maka dilakukan pengembangan model blended learning berbasis proyek. Pengembangan yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan model pengembangan Puslitjaknov yang mereduksi tahapan Borg and Gall menjadi lima tahapan yaitu analisis produk, desain produk awal, validasi dan revisi ahli, uji coba lapangan dan implementasi. Subyek penelitian ini adalah mahasiswa STMIK Triguna Dharma yang mengambil mata kuliah Kriptografi pada tahun ajaran 2020. Pengumpulan data dilakukan dengan wawancara, observasi, angket dan tes. Data dianalisis menggunakan metode kuantitatif dan kualitatif untuk menghasilkan produk penelitian berupa buku, modul, rencana pembelajaran dan manual penggunaan aplikasi pembelajaran. Validasi produk oleh ahli, uji kepraktisan yang dilakukan oleh pengguna dan uji keefektifan dengan hasil belajar siswa. Berdasarkan hasil analisis data, maka hasil penelitian ini adalah: 1) Penelitian telah berhasil mengembangkan model blended learning berbasis proyek pada mata kuliah kriptografi. 2) Sintaks model pembelajaran yang dikembangkan terdiri dari 9 tahapan/sintaks. 3) Dalam menunjang kegiatan pembelajaran, DIKTAT, RPS dan panduan mahasiswa. Semua produk dan model yang dikembangkan telah dikembangkan dan dikategorikan valid, praktis dan efektif.

Kata Kunci: Blended Learning, Project Base Learning, Kriptografi

1. PENDAHULUAN

Melalui pengembangan potensi, kepribadian, kecerdasan, keterampilan serta akhlak mulia mahasiswa dapat dibentuk dan diarahkan. Setiap negara memiliki sistem hukum untuk mengatur proses pendidikan, meluncurkan standar pendidikan,

mengendalikan tahap implementasi dan menggambar pola untuk isi, makna dan sikap budaya[1]. Di perguruan tinggi khususnya pada Program Studi (Prodi) Sistem Informasi matakuliah Desain dan Manajemen Jaringan Komputer menjadi salah satu matakuliah wajib yang populer dikalangan mahasiswa, karena tingginya permintaan perusahaan dan pasar

industri terhadap orang yang memiliki keahlian dibidang ini. Berbagai penelitian dilakukan dengan fokus penelitian membantu mahasiswa dalam kegiatan pembelajaran jaringan komputer dengan menggunakan berbagai metoda dan alat pembelajaran[2].

Dalam matakuliah Desain dan Manajemen Jaringan Komputer mahasiswa dituntut memiliki kompetensi dalam merancang dan mendesain jaringan komputer yang kompleks [2]–[5]. Selain itu diharapkan mahasiswa mampu membangun pemahaman mengenai komponen jaringan dan bagaimana dapat diintegrasikan untuk menghasilkan sistem yang lengkap. Mahasiswa juga diharapkan mampu melakukan kompromi dengan pengguna jaringan dalam hal ini pihak perusahaan atau industri untuk menghasilkan sistem yang sesuai dengan kebutuhan pengguna dan menyeimbangkannya dengan anggaran yang ditargetkan perusahaan[3], kemampuan dalam melakukan analisa data dan jaringan serta mengontrol arus jaringan [6] serta mampu mengikuti perkembangan teknologi jaringan[7]

Berdasarkan kajian literatur beberapa kendala yang menyebabkan kurang tercapainya kompetensi dari matakuliah Desain dan Manajemen Jaringan adalah tidak tersedianya labolatroium yang dapat dimanfaatkan oleh mahasiswa dalam melakukan simulasi kegiatan perancangan dan pengelolaan jaringan dikarenakan mahalnya alat dan perawatan yang harus ditanggung oleh Perguruan Tinggi [8]. Disisi lain industri menuntut lulusan yang memiliki pengetahuan dan kemampuan dalam merancang jaringan didunia nyata [2]–[4] dan memiliki pengamalan sehingga mampu menghubungkan teori dengan keadaan dilapangan [9]–[11].

Permasalahan lain yang dihadapi pada matakuliah Desain dan Manajemen Jaringan Komputer ini adalah terbatasnya waktu pertemuan tatap muka di kelas/kegiatan pembelajaran di kelas sedangkan materi jaringan komputer ini sangat luas dan kompleks sehingga tidak memungkinkan untuk menggabungkan kegiatan belajar dengan kegiatan praktek sekaligus [11], [12]. Masih rendahnya motivasi mahasiswa dalam mempelajari materi jaringan komputer sehingga mahasiswa merasa bosan dengan kegiatan pembelajaran [5], [13].

Xiaomey Yu [14] berdasarkan hasil penelitiannya juga menyatakan banyak mahasiswa mengeluh bahwa mereka menghabiskan banyak waktu dalam membaca materi pembelajaran dan frustrasi dengan kursus jaringan komputer. Jika demonstrasi berdasarkan alat simulator disediakan, mahasiswa bisa memahami materi dan belajar bagaimana caranya menerapkannya di dunia nyata.

Berbagai solusi diberikan peneliti – peneliti sebelumnya dalam menyelesaikan permasalahan – permasalahan tersebut untuk meningkatkan kompetensi mahasiswa dalam matakuliah Desain dan Manajemen Jaringan Komputer. Terkait masalah tidak tersedianya laboratorium yang dapat dimanfaatkan mahasiswa dalam melakukan perancangan jaringan komputer maka dibuat rancangan laboratorium visual (V-lab) sehingga mahasiswa dapat mendesain dan membuat jaringan sederhana secara visual [7], [15]–[17]. Dengan adanya V-lab ini maka mahasiswa mendapat pengalaman langsung dalam melakukan perancangan dan pengelolaan jaringan komputer sehingga dapat bersaing dalam dunia kerja yang sesungguhnya.

Pengembangan model pembelajaran dengan menggunakan media bantu juga dilakukan dengan melakukan kegiatan pembelajaran menggunakan aplikasi pembelajaran seperti Packet Tracer [2], [9], [13], aplikasi VOIP [18], aplikasi ViRO [19]. Aplikasi pembelajaran ini menyediakan fitur simulasi jaringan yang dapat dimanfaatkan oleh mahasiswa dalam melakukan simulasi perancangan dan pengelolaan jaringan komputer sehingga mahasiswa diharapkan dapat memiliki pengalaman dalam melakukan desain dan rancangan jaringan komputer.

Banyak model pembelajaran yang diterapkan oleh pengajar dalam mencapai tujuan pembelajaran seperti model Blended Learning. “Blended learning merupakan suatu konsep belajar yang mengintegrasikan kegiatan belajar pada kelas tradisional dan elemen e-learning dalam upaya untuk mendapatkan manfaat dari kedua bentuk pembelajaran” [20]. Di sisi yang lain, [21]mengemukakan bahwa “model blended learning adalah sebuah model pembelajaran yang mencampurkan pembelajaran tradisional (tatap muka) dengan pembelajaran Online, sehingga dengan model pembelajaran ini maka

kegiatan pembelajaran tidak hanya terjadi di dalam kelas tetapi juga diluar kelas”. Sedangkan project based learning adalah suatu pembelajaran yang berfokus pada konsep dan memfasilitasi mahasiswa untuk berinvestigasi dan menentukan suatu pemecahan masalah yang dihadapi [22].

Penelitian ini bertujuan untuk mengukur tingkat keefektifan model blended learning berbasis project, yang mengembangkan sebuah pendidikan vokasi berkolaborasi dengan ilmu komputer. Diharapkan penelitian model pembelajaran ini dapat diterapkan dalam proses pembelajaran sehingga dapat membuat siswa semangat dan termotivasi dalam belajar.

2. METODE PENGEMBANGAN

Berdasarkan tujuan penelitian yang telah dipaparkan sebelumnya, penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan (Research and Development), desain dan penelitian pengembangan mencoba untuk melahirkan pengetahuan yang didapatkan dari data yang secara sistematis berasal dari apa yang terjadi.

Data efektivitas dalam penelitian pengembangan model blended learning berbasis project pada mata kuliah Desain dan Manajemen Jaringan Komputer ini diperoleh dari analisis beberapa instrument pengumpulan data yang telah diuji validitasnya, antara lain:

1. Hasil belajar aspek kognitif
Penilaian hasil belajar dari aspek kognitif secara umum adalah kemampuan intelektual peserta didik yang dapat dikelompokkan seperti *Higher Order Thinking Levels, Middle Order Thinking Levels, Lower Order Thinking Levels*. Terdiri dari 6 level yang direvisi oleh Anderson’s yaitu mengingat, memahami, menerapkan, menganalisis, evaluasi dan menciptakan.
2. Hasil belajar aspek afektif
Pada penilaian aspek afektif peserta didik pada mata kuliah Desain dan Manajemen Jaringan Komputer menggunakan model pembelajaran *blended learning* berbasis *project* terdiri dari beberapa kategori yaitu penerimaan (*receiving*), pemberian respon (*responding*), penilaian atau penentuan sikap (*valuing*), organisasi (*organization*), karakteristik/pembentukan pola hidup (*characterization by a value or value complex*)

3. Hasil belajar aspek psikomotorik, hasil belajar pada aspek psikomotorik adalah kemampuan yang menyangkut kegiatan otot dan fisik. E.J. Simpson’s (1972) mengemukakan aspek psikomotorik terdiri dari 7 tingkatan tujuan pembelajaran seperti *origination (new movement patterns/creativity), adaptation (modifies for special problem), complex over response (skillfull performance actsof complex), mechanism (performs simple acts well), guided response (performs as demonstrated), set (relates cues/knows), perception (awareness of sensory stimulus)*. Hasil belajar aspek psikomotorik pada penelitian ini dimulai dari peserta didik memahami materi, mempraktekkan materi sampai kepada tugas proyek dan penyelesaian laporan akhir proyek.

Skor hasil belajar peserta didik yang didapat setelah menggunakan model pembelajaran *blended learning* berbasis *project* dianalisis untuk melihat tingkat pencapaian hasil belajar mahasiswa dan masing-masing nilai mahasiswa dikonversikan menjadi nilai dengan rentang 0-100 dengan kategori sebagai berikut :

Tabel 1. Kategori penilaian hasil belajar mahasiswa [23]

| No | Tingkat Pencapaian | Kriteria |
|----|--------------------|-------------|
| 1 | 90-100 | Sangat baik |
| 2 | 80-89 | Baik |
| 3 | 65-79 | Cukup |
| 4 | 55-64 | Kurang |
| 5 | 0-54 | Tidak lulus |

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sintak merupakan tahapan atau langkah-langkah dalam pembelajaran. Sintak termasuk komponen utama pembentuk model yang menggambarkan bagaimana model berproses. Adapun sintak yang digunakan adalah:

1. Apersepsi
2. Pemahaman materi (pembelajaran secara online)
3. Kegiatan praktek komponen jaringan
4. Evaluasi surmatif
5. Praktek perancangan jaringan dan penjelasan tugas proyek
6. Kegiatan kunjungan ke perusahaan (tugas proyek)

7. Presentasi proposal proyek dan pengerjaan proyek
8. Presentasi kemajuan proyek dan laporan akhir proyek
9. Evaluasi surmatif

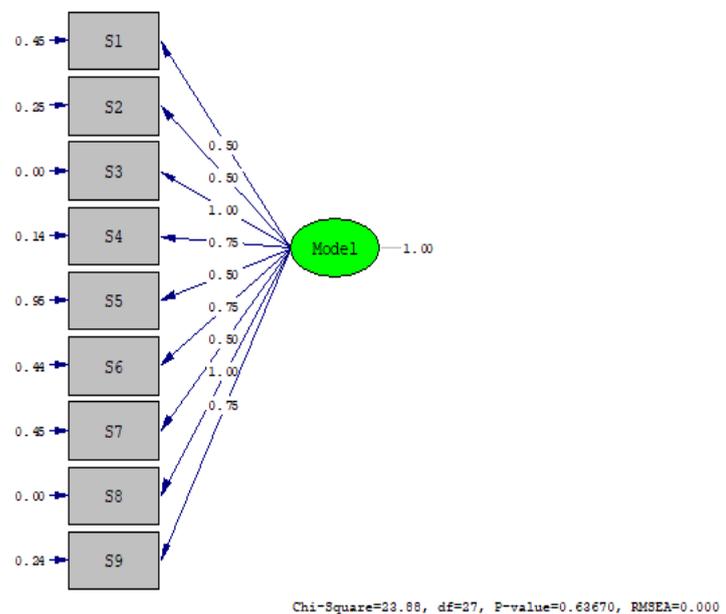
Pengembangan model pembelajaran yang dilakukan pada penelitian ini menghasilkan 9 (sembilan) sintak yang terdiri atas 1) Apersepsi, 2) Pemahaman Materi (E-learning), 3) Kegiatan praktek komponen jaringan, 4) Evaluasi Surmatif, 5) Praktek perancangan jaringan dan penjelasan tugas proyek, 6) Kegiatan proyek (kunjungan ke perusahaan), 7) Presentasi proposal proyek dan pengerjaan proyek, 8) Presentasi kemajuan proyek dan laporan akhir proyek, 9) Evaluasi surmatif. Penilaian validasi konstruk pada model yang dikembangkan dinilai dari 5 (lima) indicator, yaitu sintak model, system social, prinsip reaksi, system pendukung serta dampak instruksional dan pengiring. Instrumen penilaian terhadap model yang dikembangkan dapat dilihat pada lampiran 8, sedangkan hasil penilaian validator terhadap model yang dikembangkan dapat dilihat pada lampiran 9. Hasil validasi dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 2. Hasil validasi sintak model *blended learning* berbasis *project*

| Sintak | Aiken's V | Keterangan |
|--------|-----------|------------|
| 1 | 0,80 | Valid |
| 2 | 0,78 | Valid |
| 3 | 0,80 | Valid |
| 4 | 0,82 | Valid |
| 5 | 0,80 | Valid |
| 6 | 0,79 | Valid |
| 7 | 0,80 | Valid |
| 8 | 0,81 | Valid |
| 9 | 0,80 | Valid |

Hasil validasi para pakar terhadap model yang dikembangkan dari perhitungan Skala Likert masing-masing sintaknya diperoleh nilai rata-rata Aiken's V 0.80 dengan rentang nilai 0,78 – 0,82, dimana untuk rentang nilai $\geq 0,667$ dapat diinterpretasikan sebagai koefisien yang cukup tinggi sehingga dapat dikategorikan validitasnya berada dalam kategori valid. Selain melakukan perhitungan nilai Aiken's, untuk validasi model ini juga dilakukan perhitungan dengan menggunakan program software LISREL 8.8.

Berdasarkan hasil uji dengan menggunakan LISREL 8.8 pada gambar 4.6 maka dapat dilihat bahwa nilai p-value yang diperoleh adalah 0,63670. Artinya nilai p-value yang dihasilkan dari pengujian sintak model blended learning berbasis project $> 0,05$, sedangkan untuk nilai RMSEA yang dihasilkan 0,000 ($\leq 0,05$) sehingga dapat dinyatakan bahwa model blended learning berbasis project telah memenuhi kriteria goodness of fit models dan validitasnya dikategorikan fit atau valid.



Gambar 1. Hasil Analisis Validasi Model Blended Learning Berbasis Project

Validasi terhadap model dan produk yang dihasilkan juga dilakukan oleh para pakar yang relevan, dimana pada penelitian ini ada 5 orang pakar yang terlibat dalam uji kevalidan model dan produk. Validasi model dan produk meliputi validasi sintak model blended learning berbasis project, validasi buku model, validasi panduan mengajar, validasi produk ajar dan validasi buku panduan penggunaan aplikasi pembelajaran. Hasil uji validitas terhadap model dan produk yang dikembangkan dijabarkan sebagai berikut :

- a. Hasil validasi terhadap pengembangan model *blended learning* berbasis *project*
 Validasi konstruk sintak model blended learning berbasis project dilakukan dengan menggunakan program software LISREL 8.8. Hasil yang didapatkan dengan uji ini

telah memenuhi kriteria indeks kecocokan model (goodness of fit models) dimana nilai p-value yang dihasilkan sebesar 0,63670 Artinya nilai p-value yang dihasilkan $\geq 0,05$ dan nilai RMSEA 0,000 Sehingga validitas konstruksinya diklasifikasikan fit atau valid.

- b. Hasil validasi buku model *blended learning* berbasis *project*

Hasil validasi buku model *blended learning* berbasis *project* berdasarkan 5 orang pakar ditinjau dari aspek sintak, system social, prinsip reaksi, system pendukung berada pada nilai rata-rata Aiken's V 0,78 - 0,83. Rentang angka V yang didapat diinterpretasikan sebagai koefisien yang cukup tinggi dan dikategorikan valid. Dapat disimpulkan bahwa buku model yang telah diuji kevalidannya ini dinyatakan layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran Desain dan Manajemen Jaringan Komputer.

- c. Hasil validasi panduan mengajar.

Hasil validasi para pakar terhadap panduan mengajar model *blended learning* berbasis *project* pada mata kuliah desain dan manajemen jaringan komputer, yang terdiri dari aspek komponen isi, kelayak isi, konstruksi RPS dan aspek bahasa berada pada nilai rata-rata Aiken's V 0,78 – 0,80. Rentang angka V yang didapat diinterpretasikan sebagai koefisien yang cukup tinggi dan dikategorikan valid, sehingga dapat disimpulkan bahwa buku model yang telah diuji kevalidannya ini dinyatakan layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran Desain dan Manajemen Jaringan Komputer.

- d. Hasil validasi modul ajar.

Hasil validasi para pakar terhadap modul mengajar *blended learning* berbasis *project* pada mata kuliah desain dan manajemen jaringan komputer, yang terdiri dari aspek materi, tampilan modul, karakteristik modul dan manfaat modul berada pada nilai rata-rata Aiken's V 0,80 – 0,88. Rentang angka V yang didapat diinterpretasikan sebagai koefisien yang cukup tinggi dan dikategorikan valid, sehingga dapat disimpulkan bahwa buku model yang telah diuji kevalidannya ini dinyatakan layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran Desain dan Manajemen Jaringan Komputer.

- e. Hasil validasi panduan penggunaan aplikasi pembelajaran

Hasil validasi para pakar terhadap panduan penggunaan aplikasi pembelajaran pada mata kuliah desain dan manajemen jaringan komputer, yang terdiri dari aspek komponen isi, petunjuk penggunaan, tipografi dan aspek bahasa berada pada nilai rata-rata Aiken's V 0,90 – 0,94. Rentang angka V yang didapat diinterpretasikan sebagai koefisien yang cukup tinggi dan dikategorikan valid, sehingga dapat disimpulkan bahwa buku model yang telah diuji kevalidannya ini dinyatakan layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran Desain dan Manajemen Jaringan Komputer.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dipaparkan dan sesuai dengan tujuan penelitian yang diharapkan terkait dengan pengembangan model *blended learning* berbasis *project* pada mata kuliah desain dan manajemen jaringan komputer, maka dapat disimpulkan :

1. Penelitian ini telah berhasil mengembangkan model *blended learning* berbasis *project* sebagai model pembelajaran pada mata kuliah desain dan manajemen jaringan komputer dengan model pengembangan yang diadopsi dari Pusat Penelitian Kebijakan dan Inovasi.
2. Model *blended learning* berbasis *project* yang dikembangkan ini menghasilkan produk berupa buku model, panduan mengajar, modul ajar dan buku panduan penggunaan aplikasi pembelajaran yang digunakan dalam menunjang kegiatan pembelajaran.
3. Model *blended learning* berbasis *project* yang dikembangkan beserta produk yang dihasilkan telah teruji valid, praktis dan efektif. Uji validitas melibatkan pakar yang kompeten dibidangnya untuk menilai validitas instrumen penelitian dan validitas produk penelitian. Untuk uji praktikalitas melibatkan dosen pengampu mata kuliah dan mahasiswa yang tergabung dalam kelas eksperimen pada mata kuliah desain dan manajemen jaringan komputer. Sedangkan untuk uji efektifitas dilakukan dengan melibatkan kelas kontrol dan kelas eksperimen untuk melihat perbedaan hasil

belajar mahasiswa setelah menggunakan model blended learning berbasis project.

4. Pencapaian kompetensi mahasiswa pada mata kuliah desain dan manajemen jaringan komputer setelah melaksanakan model *blended learning* berbasis *project* mengalami peningkatan dari segi kognitif, psikomotorik dan efektif. Selain itu dengan pelaksanaan model pembelajaran blended learning berbasis project mahasiswa juga dibekali dengan pengalaman dan pengetahuan mengenai aplikasi ilmu terutama desain dan manajemen jaringan komputer dalam dunia kerja dengan dilakukannya kunjungan oleh mahasiswa ke perusahaan/industri.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] T. Voronchenko, T. Klimenko, and I. Kostina, "Learning to Live in a Global World: Project-Based Learning in Multicultural Student Groups as a Pedagogy of Tolerance Strategy," *Procedia - Soc. Behav. Sci.*, vol. 191, pp. 1489–1495, 2015, doi: 10.1016/j.sbspro.2015.04.472.
- [2] H. M. Yongbin Zhang, Ronghua Liang, "Teaching innovation in Computer Network Course for Undergraduates Students With PAccket Tracer," *Int. Conf. Futur. Comput. Support. Educ.*, vol. 2, pp. 504–510, 2012, doi: 10.1016/j.ieri.2012.06.124.
- [3] N. Linge and D. Parsons, "Problem - based learning as an effective tool for teaching computer network design Problem-Based Learning as an Effective Tool for Teaching Computer Network Design," 2006.
- [4] S. R. and L. C. D. H. Noel Davis capt and N. Through, "Teaching Computer Networks Through Modeling by," *Electr. Eng. Comput. Sci.*, 1996.
- [5] N. I. Sarkar, "Teaching Computer Networking Fundamentals Using Practical Laboratory Exercises," *Annu. Conf. NACCQ, New Zealand, Junu 2000*, pp. 1–22, 2000.
- [6] J. Janitor, F. Jakab, and K. Kniewald, "Visual Learning Tools for Teaching / Learning Computer Networks Cisco Networking Academy and Packet Tracer," pp. 351–355, 2010, doi: 10.1109/ICNS.2010.55.
- [7] J. Pan, "Teaching Computer Networks in a Real Network The Technical Perspectives," *SIGCSE10*, pp. 133–137, 2010.
- [8] J. Ning *et al.*, "Spatiotemporal patterns and characteristics of land-use change in China during 2010–2015," *J. Geogr. Sci.*, vol. 28, no. 5, pp. 547–562, 2018, doi: 10.1007/s11442-018-1490-0.
- [9] W. F. Marti, U. W. Pooch, and J. A. Hamilton, "PACKET tracing: a new paradigm for teaching computer network courses," pp. 162–164, 1996.
- [10] L. I P. and B. Davie, "Computer Networks: A Systems approach," *Networks Telecommun.*, pp. 1–6, 2008.
- [11] R. K. C. Chang, "Teaching Computer Networking with the Help of Personal Computer Networks," pp. 208–212, 2004.
- [12] Z. Ran, "Exploration on the Key Issues of Practical Teaching Reform of Computer Network," vol. 17, pp. 1914–1919, 2012, doi: 10.1016/j.egypro.2012.02.332.
- [13] M. Syahrizad, A. Zamzuri, and M. Ali, "Survey on the Challenges Faced by the Lecturers in Using Packet Tracer Simulation in Computer Networking Course," *Procedia - Soc. Behav. Sci.*, vol. 131, pp. 11–15, 2014, doi: 10.1016/j.sbspro.2014.04.070.
- [14] X. Yu, "The Construction and Application of Simulation Teaching System for Computer Network Curricula," *IEEE*, vol. 07, pp. 524–527, 2007.
- [15] D. Liu, P. Valdiviezo-díaz, G. Riofrio, and Y. Sun, "Integration of Virtual Labs into Science E-learning," *Procedia - Procedia Comput. Sci.*, vol. 75, no. Vare, pp. 95–102, 2015, doi: 10.1016/j.procs.2015.12.224.
- [16] N. Jovanovic, R. Popovic, S. Markovic, and Z. Jovanovic, "Web Laboratory for Computer Network," pp. 1–10, 2010, doi: 10.1002/cae.20417.
- [17] A. Kayssi, S. Sharafeddine, and H. Karaki, "Computer-Based Laboratory for Data Communications and Computer Networking," pp. 84–97, 2003, doi: 10.1002/cae.20002.

- [18] S. S. Kulkarni, "USING VOIP AS A COMMON FRAMEWORK FOR TEACHING A SECOND COURSE IN COMPUTER NETWORKS." 2007.
- [19] P. Sege, M. Kubina, and P. Palúch, "ViRo – the online tool for the networking education," vol. 174, pp. 3788–3796, 2015, doi: 10.1016/j.sbspro.2015.01.1114.
- [20] A. H. Aldholay, Z. Abdullah, T. Ramayah, O. Isaac, and A. M. Mutahar, "Online learning usage and performance among students within public universities in Yemen," *Int. J. Serv. Stand.*, vol. 12, no. 2, pp. 163–179, 2018, doi: 10.1504/IJSS.2018.091842.
- [21] B. Collis and J. Moonen, "Flexible Learning in a Digital World," *Open Learn. J. Open, Distance e-Learning*, vol. 17, no. 3, pp. 217–230, Sep. 2002, doi: 10.1080/0268051022000048228.
- [22] I. W. Santyasa, "Validasi Dan Implementasi Model-Model Student Centered Learning Untuk Meningkatkan Penalaran Dan Karakter Siswa Sekolah Menengah Atas," *JPI (Jurnal Pendidik. Indones.*, vol. 4, no. 1, pp. 512–527, 2015, doi: 10.23887/jpi-undiksha.v4i1.4890.
- [23] D. Purwanto, "Analisis Penilaian Tingkat Kesehatan Bank Pada Bmt Ums Dengan Metode Camel," 2007.
- [24] D. S. K. G. Jöreskog, *LISREL 8: Structural Equation Modeling with the SIMPLIS Command Language*. North Licoin Avenue, 1993.
- [25] H. J. Snippert *et al.*, "Lgr6 marks stem cells in the hair follicle that generate all cell lineages of the skin," *Science (80- . .)*, vol. 327, no. 5971, pp. 1385–1389, 2010, doi: 10.1126/science.1184733.
- [26] "BEYOND," vol. 36, no. 6, p. 2015, 2015.