

Perancangan Infrastruktur Teknologi Informasi Untuk Aplikasi Penilaian Kolaboratif Pada Perguruan Tinggi



Notifikasi Penulis
28 September 2022
Akhir Revisi
30 Maret 2023
Terbit
01 Juni 2023

Adi Suryaputra Paramita¹
Indra Maryati²
Laura Mahendratta Tjahjono³

Universitas Ciputra Surabaya, CBD Boulevard, Citraland, Surabaya^{1, 2, 3}

E-mail: adi.suryaputra@ciputra.ac.id¹; indra.maryati@ciputra.ac.id²; laura@ciputra.ac.id³

Paramita, A. S., Maryati, I. ., & Tjahjono, L. M. (2023). Perancangan Infrastruktur Teknologi Informasi Untuk Aplikasi Penilaian Kolaboratif Pada Perguruan Tinggi. *Technomedia Journal*, 8(1).

<https://doi.org/10.33050/tmj.v8i1.193>

ABSTRAK

Pembelajaran berbasis proyek merupakan salah satu model pembelajaran yang saat ini dianggap relevan dengan proses pembelajaran terkini, melalui metode pembelajaran ini, mahasiswa diharapkan mampu menghasilkan sebuah produk dari kegiatan perkuliahan yang dilakukan secara kolaboratif bersama rekan satu kelompok. Sebagai luaran dari sebuah proses pembelajaran maka produk yang dihasilkan perlu dinilai, untuk menjaga obyektifitas penilaian dalam model pembelajaran ini. Sistem Informasi terintegrasi adalah sebuah solusi yang mampu memenuhi kebutuhan dari sebuah proses penilaian tersebut. Sistem informasi terintegrasi ini juga menjadi solusi dimana semua penilai tidak harus berkumpul satu tempat yang sama dan bisa melibatkan penilai luar seperti dari pihak industry dan praktisi untuk melihat kualitas produk lebih obyektif, serta memungkinkan terjadinya dialog melalui proses penilaian tersebut. Sistem informasi pada penelitian ini akan dibangun di atas berbasis web dan komputasi bergerak dalam rangka memberikan akses terhadap aplikasi tanpa dibatasi geografis atau lokasi. Hasil dari penelitian ini adalah rekomendasi infrastruktur pada sistem informasi terintegrasi untuk proses penilaian kolaboratif pada pembelajaran berbasis proyek yang dapat diakses dari mana saja dan bisa diandalkan.

Kata Kunci : proyek, model, sistem informasi, kolaboratif



ABSTRACT

One of the learning models currently deemed relevant to the current learning process is project-based learning; using this method, students are expected to be able to develop a product based on lecture activities completed in collaboration with group members. In order to maintain the objectivity of assessment in this learning paradigm, the final outcome of a learning process must be evaluated. An integrated information system is a solution that can meet the requirements of an evaluation procedure. This integrated information system is also a solution that eliminates the need for all appraisers to assemble in the same location, allows external appraisers, such as those from the industry and practitioners, to view product quality more objectively, and facilitates dialogue throughout the assessment process. This study's information system will be constructed using web-based and mobile computing to enable access to applications regardless of location or geography. This research has produced an accessible and dependable architecture for an integrated information system supporting collaborative assessment processes for project-based learning..

Keywords: project, model, information systems, collaborative

PENDAHULUAN

Pembelajaran berbasis proyek merupakan salah satu metode pembelajaran yang sedang tren saat ini dan banyak digunakan di berbagai bidang. Dalam pembelajaran berbasis proyek ini, luaran dari kegiatan perkuliahan adalah sebuah produk dan akan menjadi sebuah portfolio untuk mahasiswa. Berdasarkan sebuah studi oleh Igancio de Los Rios yang diterbitkan pada tahun 2010, pembelajaran berbasis proyek ditemukan sebagai metode pengajaran yang paling tepat untuk pengembangan keterampilan yang menghubungkan pengajaran dengan bidang profesional. Pembelajaran berbasis proyek banyak digunakan di berbagai bidang penelitian seperti matematika, ilmu komputer, dan sains. Teknik pembelajaran ini didasarkan pada kerjasama, partisipasi aktif, dan interaksi, dan menawarkan berbagai kesempatan untuk mengembangkan keterampilan teknis, kontekstual, dan perilaku. Pembelajaran berbasis proyek dimulai dengan membagikan pengetahuan dan konsep dari materi perkuliahan kepada mahasiswa untuk kemudian memberikan kesempatan untuk menerapkan apa yang telah dipelajari dan secara kolaborasi mengembangkan sesuatu yang baru berupa sebuah produk akhir sebagai wujud hasil pembelajaran. Dalam rangka mewujudkan hal tersebut, pembelajaran berbasis proyek mengembangkan keterampilan pemecahan masalah mahasiswa sebagai peserta didik melalui beberapa kegiatan, diantaranya mendefinisikan terlebih dahulu masalah yang dihadapi, pengumpulan dan analisis data, membangun komunikasi dengan orang lain, melakukan refleksi kegiatan, pembelajaran secara kolaboratif, dan presentasi hasil pembelajaran [1][2][3]. Studi lain membahas bagaimana pembelajaran berbasis proyek bekerja dalam kelompok. Studi ini menunjukkan bahwa pembelajaran kelompok berbasis proyek adalah salah satu metode yang paling umum digunakan untuk meningkatkan interaksi siswa [4]. Pembelajaran kelompok berbasis proyek semakin banyak digunakan sebagai metode belajar mengajar di pendidikan tinggi untuk membangun pengetahuan dan keterampilan melalui interaksi sosial, tetapi jenis pembelajaran berbasis tim ini juga memiliki kekurangan [5]. Kontribusi yang minim atau tidak berkontribusi sama sekali adalah fenomena bahwa ketika

bekerja dalam kelompok, lebih sedikit orang yang mencoba untuk mencapai tujuan mereka daripada ketika bekerja sendiri [6]. Dua manifestasi umum darinya adalah (1) efek pengendara bebas (*free rider*), di mana ada anggota yang tidak berkontribusi pada pekerjaan karena berasumsi bahwa ada anggota lain yang akan mengerjakan hingga tuntas (2) pengisap. mengurangi persentase pekerjaan mereka untuk menghadapi para *free rider*. Masalah ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis tim tidak menjamin interaksi yang efektif di dalam kelas [7]. Efek samping negatif dari pembelajaran berbasis tim bisa sulit untuk diperbaiki karena fasilitator baik guru maupun dosen tidak dapat mengamati semua proses yang terjadi dalam kelompok peserta didik. Mengevaluasi kualitas produk akhir tanpa mengetahui proses kerjanya dapat diatasi dengan mengadakan tinjauan sejawat yang merupakan sebuah strategi yang bagus untuk memantau dinamika kelompok. Penilaian sejawat adalah cara yang efektif untuk memungkinkan setiap siswa berpartisipasi dalam pembelajaran berbasis tim dan untuk memantau proses dan hasil pembelajaran tim. Penilaian sejawat juga diharapkan dapat mengurangi beban guru dan oleh karena itu berguna dalam konteks pendidikan tinggi.[8]. Menurut studi Jiyae Bong tahun 2021, penilaian sejawat dalam kelompok adalah metode yang cocok untuk memberi nilai, meningkatkan pengetahuan dan keterampilan yang diaktifkan selama proses kerja kelompok, memungkinkan anggota kelompok untuk meningkatkan pembelajaran peserta didik dapat lebih mudah diamati. kontribusi, dalam sebuah organisasi, penilaian rekan kerja adalah penilaian kinerja yang dilakukan oleh seorang rekan kerja pada tingkat yang sama dengan karyawan yang dievaluasi. Jenis penilaian ini juga dilakukan di kelas. Ini adalah alat penting dalam kursus karena harus memberi penghargaan kepada siswa yang antusias dan aktif, mendorong partisipasi aktif dan mencegah masalah sosial dalam hal kontribusi peserta di dalam sebuah proses pembelajaran [9] [10]. Studi lain menemukan bahwa penilaian secara *peer to peer* akan mendorong peserta didik untuk melakukan refleksi terhadap hasil belajar yang sudah dilakukan, persyaratan tugas, dan strategi potensial untuk meningkatkan kinerja di masa yang akan datang, serta untuk mengembangkan strategi untuk pembelajaran yang sukses. Umpan balik terhadap semua anggota akan berfungsi sebagai dasar umum untuk menciptakan metakognisi yang dibagikan secara sosial untuk tugas-tugas berikutnya [11]. Peserta didik juga bisa melihat penilaian sebagai kesempatan untuk memperdalam pemahaman mereka dan berbagi/meningkatkan strategi regulasi [12]. Pada penelitian sebelumnya sudah dibangun sebuah model sistem informasi yang komprehensif dan sesuai dengan kondisi saat ini dengan menggunakan soft systems methodology (SSM), untuk memperkuat hasil penelitian sebelumnya akan dirancang sebuah infrastruktur teknologi informasi untuk sistem informasi tersebut agar bisa digunakan dengan baik dan dapat diandalkan [13]. COVID-19 memiliki dampak besar pada pendidikan online karena hampir semua instansi pendidikan diminta untuk mengadopsi pembelajaran daring. Hal ini memberikan kesempatan untuk meneliti praktik terbaik dalam pedagogi, teknologi [14], dan penilaian disiplin Sistem Informasi untuk mempertahankan tingkat keterlibatan, koneksi pribadi, dan kehadiran seperti yang diharapkan dalam lingkungan kelas tatap muka. Semua itu diperlukan dengan tetap menjaga integritas akademik [15]. Hal ini penting untuk menjaga pasokan profesional yang memenuhi syarat di bidang terkait Sistem Informasi. Oleh karena itu, dampak yang cukup besar terjadi ketika anggota organisasi dan pemangku kepentingan terkunci dengan teknologi, kemampuan, sumber daya, dan infrastruktur tertentu [16].

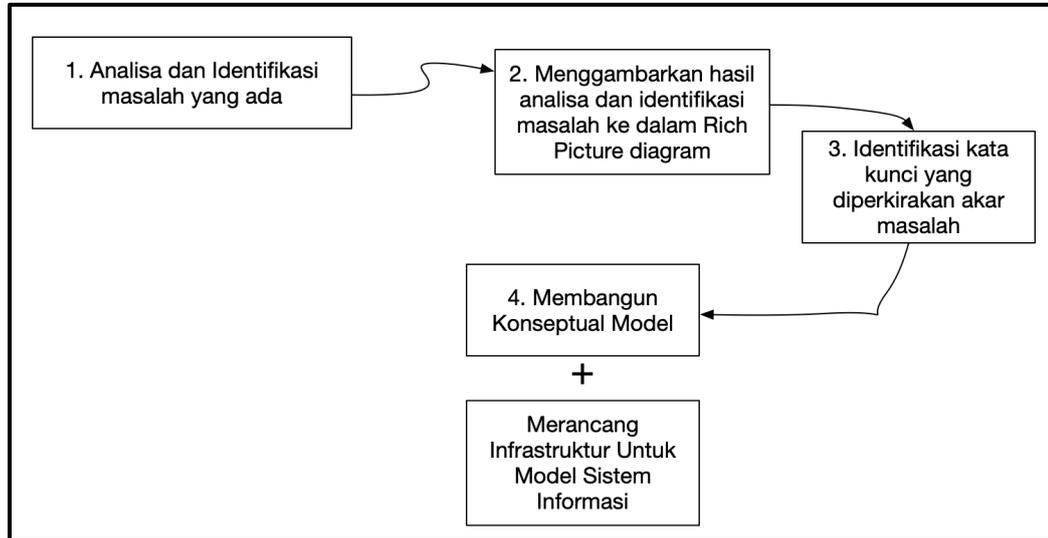
PERMASALAHAN

Pada Penelitian sebelumnya sudah dihasilkan sebuah model sistem informasi dengan menggunakan *Soft Systems Methodology* (SSM), sebuah sistem informasi tentu harus ditopang dengan infrastruktur yang Tangguh dan mudah diakses darimana saja. Pada penelitian yang dilakukan oleh A Al-Badi dan A Khan pada tahun 2022 dikatakan bahwa infrastruktur teknologi informasi harus menjadi perhatian utama di pengembangan institusi pendidikan setelah masa pandemi setelah, infrastruktur yang tangguh dan tidak mengganggu proses pendidikan adalah hal yang perlu menjadi perhatian khusus, hal ini juga selaras penyediaan infrastruktur diperlukan karena adopsi penggunaan internet juga meningkat sehingga infrastruktur TI yang tangguh seperti server dan jaringan harus menjadi perhatian khusus [17][18]. Pada pembelajaran berbasis proyek dimana penilai juga bisa berasal dari dunia industri yang mungkin tidak hadir secara tatap muka tentu diperlukan sebuah infrastruktur teknologi informasi yang bisa diakses dan tidak gampang terputus selama proses penilaian. Infrastruktur teknologi informasi menurut penelitian terbaru di tahun 2022 yang dilakukan oleh J Miranda adalah sebuah komponen penting di dalam edukasi 4.0. Pada penelitian tersebut juga dikatakan bahwa konsep pendidikan 4.0 telah memungkinkan pendidik dan peserta didik untuk memanfaatkan infrastruktur modern dan teknologi yang muncul untuk meningkatkan prosedur pedagogis pendidikan tinggi [19]. Memasukkan konsep pendidikan 4.0 telah memungkinkan pendidik dan siswa untuk memanfaatkan infrastruktur modern dan teknologi yang muncul untuk meningkatkan prosedur pedagogis pendidikan tinggi [20]. Lingkungan belajar di Education 4.0 didukung oleh infrastruktur yang sesuai untuk praktik belajar dan mengajar yang mengakomodasi kebutuhan belajar siswa dan mendukung tantangan pendidikan saat ini terkait dengan kegiatan pengajaran dan manajemen [21]. Sehingga infrastruktur virtual dan fisik yang inovatif muncul dalam menanggapi kebutuhan dan tantangan saat ini [22].

METODOLOGI PENELITIAN

Soft Systems Methodology (SSM) adalah cara yang terorganisir dalam menangani situasi sosial yang dianggap bermasalah dan tidak terstruktur yang ditekankan pada tindakan. Metode ini mengatur pemikiran peneliti untuk melihat situasi dunia nyata sehingga peneliti bisa mencari solusi untuk mengambil tindakan untuk menghasilkan saran perbaikan yang dapat ditindaklanjuti [23]. SSM adalah salah satu cara yang baik untuk membangun model sistem informasi untuk penelitian ini karena melakukan pekerjaan yang baik dalam menangkap dan mendata kebutuhan pengguna [24]. Fokus SSM pada perspektif pemangku kepentingan memungkinkan keterlibatan pengguna yang lebih besar [25]. Selain itu, kerangka kerja yang digunakan dalam SSM, CATWOE, dan Rich Picture, mudah diterapkan dan dipahami, dan memungkinkan keterlibatan berkelanjutan dari grup pengguna [26]. Dari sini kita dapat melihat bahwa keunggulan utama SSM adalah kemampuan untuk berpindah dari masalah tidak terstruktur ke masalah terstruktur sesuai dengan perubahan yang diperlukan [27][28]. Metode SSM tidak terbatas pada variabel yang bersangkutan [29], tetapi mencoba mengidentifikasi sebanyak mungkin variabel yang berinteraksi dengan sistem yang sedang dibangun. Berdasarkan definisi tersebut, permasalahan yang ditangkap menjadi lebih lengkap karena dapat mempertimbangkan banyak aspek dan mengantisipasi perubahan dinamis yang mungkin terjadi [30]. Pada penelitian sebelumnya sudah didapatkan model sistem informasi yang

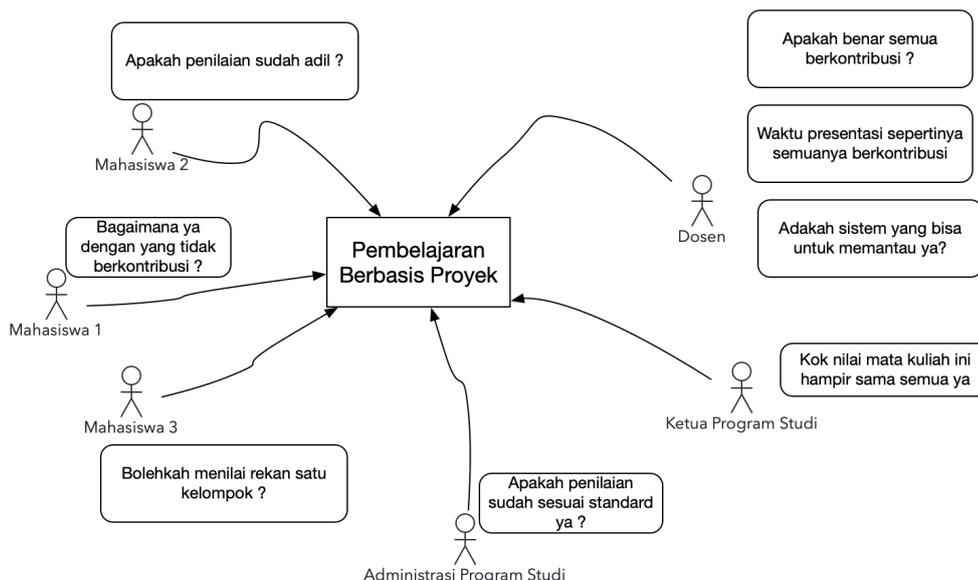
merupakan luaran dari langkah pertama hingga keempat dari metode SSM, pada penelitian ini akan memperkuat langkah ke 4 dengan memberikan rancangan infrastruktur, langkah penelitian pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian sebelumnya membuat model sistem informasi penilaian kolaboratif untuk pembelajaran berbasis proyek. Solusi lain yang umum digunakan adalah dengan menggunakan spreadsheet. Meskipun hal ini sangat nyaman, namun rentan terhadap kesalahan ketik, terutama bila jumlah siswa yang akan dinilai sangat banyak. Selain spreadsheet, sulit untuk memantau hasil evaluasi yang dilakukan. Berdasarkan permasalahan yang ada, maka diperlukan sistem informasi yang komprehensif dan terintegrasi untuk mengurangi kesalahan input dan memudahkan pemantauan dan pengolahan data. Kemudian hasil analisa masalah tersebut diterjemahkan ke dalam rich picture diagram untuk melihat permasalahan lebih luas, proses penggambaran tersebut dapat dilihat pada gambar 2 di bawah ini.



Gambar 2. Hasil Analisa Masalah pada Penelitian

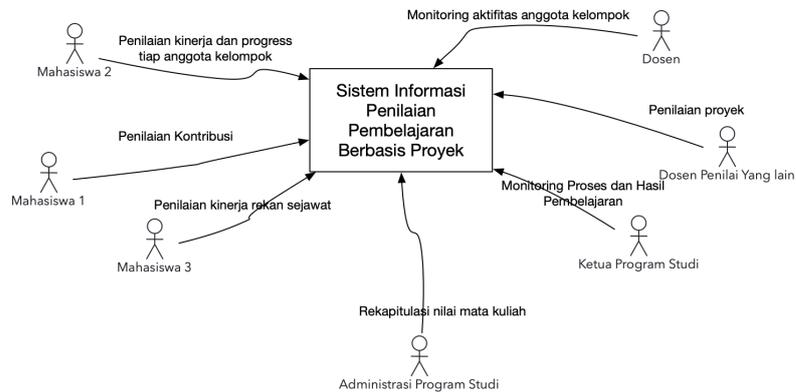
Setelah proses penggambaran dengan Rich Picture Diagram selesai, langkah berikutnya adalah mencari akar masalah dengan menemukan kata kunci berbasis metode SSM langkah ketiga yaitu dengan memberikan definisi apa yang akan dilakukan oleh sebuah sistem (X), bagaimana cara kerja sistem (Y) dan apa kontribusi sistem dalam kehidupan nyata (Z). Hasil perumusan akar masalah pada penelitian ini bisa dilihat pada tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Perumusan Akar Masalah

X	Y	Z
Perlu adanya sebuah sistem informasi untuk proses penilaian secara kolaboratif yang bisa diakses dari mana saja dan kapan saja tanpa ada kendala geografis dengan infrastruktur yang memadai	Platform untuk sistem informasi yang dibangun harus bersifat netral dan bisa diakses dari perangkat apapun dan bisa diandalkan	Sistem informasi perlu dibangun agar mempermudah proses rekapitulasi penilaian pada pembelajaran berbasis proyek dan memudahkan dari sisi pengajar untuk melakukan monitoring terhadap proses pembelajaran yang dilakukan

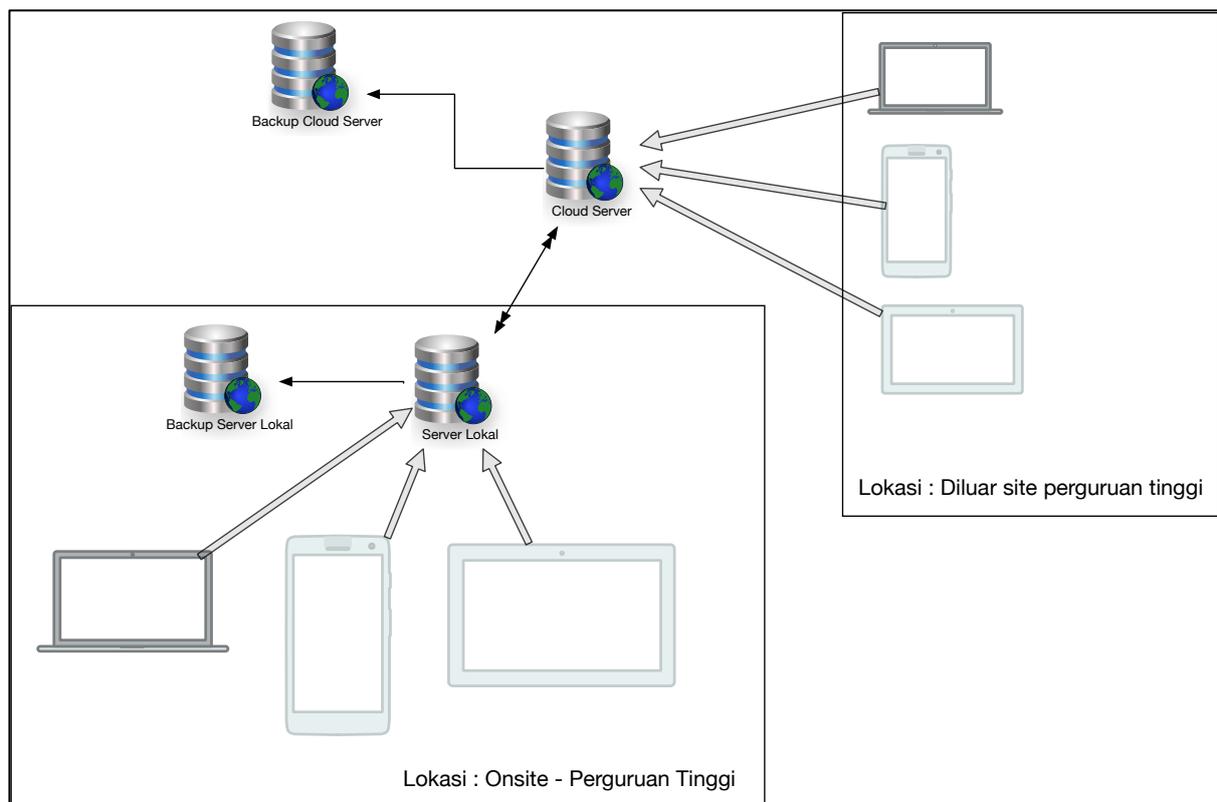
Pada tabel 1 terlihat sebuah sistem informasi yang terintegrasi dan infrastruktur yang memadai diperlukan untuk proses penilaian secara kolaboratif ini. Langkah selanjutnya adalah dengan memodelkan sistem informasi tersebut sesuai dengan langkah SSM nomor 4, model

dari sistem informasi pada penelitian ini terlihat pada gambar 3 dibawah ini



Gambar 3. Model Sistem Informasi Penilaian Pembelajaran Berbasis Proyek

Pada gambar 3 terlihat model sistem informasi yang dihasilkan melalui penelitian ini berdasarkan kebutuhan fitur-fitur utama untuk sistem informasi penilaian secara kolaboratif, untuk memperkuat sistem informasi tersebut diperlukan sebuah infrastruktur yang memadai dan bisa selalu diakses dengan baik, rancangan infrastruktur untuk sistem informasi pada penelitian ini digambarkan pada gambar 4 di bawah ini.



Gambar 4. Rancangan Infrastruktur Sistem Informasi.

Rancangan infrastruktur pada penelitian akan melibatkan 2 node yaitu berada di dalam lokasi kampus dan di luar lokasi kampus, dimana kedua node tersebut akan sinkronisasi dalam

kurun waktu tertentu. Keberadaan server di luar kampus adalah untuk memfasilitasi para penilai yang berada di luar kampus dalam rangka memberikan akses yang lebih mudah ke sistem informasi dan mengurangi resiko ancaman keamanan di jaringan kampus. Node yang berada di lokasi kampus bertujuan untuk mempercepat akses bagi penilai yang berada di jaringan kampus dan sekaligus menghemat bandwidth internet dari kampus.

KESIMPULAN

Hasil luaran dari penelitian sebelumnya yang berupa model sistem informasi untuk penilaian bersama pada pembelajaran berbasis proyek memberikan ruang pengembangan untuk penelitian dengan merancang infrastruktur teknologi informasi untuk sistem informasi tersebut. Rancangan infrastruktur yang dihasilkan akan membantu kecepatan akses untuk penilai baik dari luar kampus maupun berada di dalam kampus.

SARAN

Penelitian ini bisa dikembangkan di masa yang akan datang dengan melibatkan komponen-komponen infrastruktur yang menjadi reliabilitas jaringan seperti load balancer, sinkronisasi secara mendekati waktu nyata dan juga pengamanan untuk platform sistem informasi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. D. L. Ríos, A. Cazorla, J. M. Díaz-Puente, and J. L. Yagüe, "Project-based learning in engineering higher education: Two decades of teaching competences in real environments," *Procedia Soc Behav Sci*, vol. 2, no. 2, pp. 1368–1378, 2010, doi: 10.1016/j.sbspro.2010.03.202.
- [2] E. N. Al Mulhim and A. A. Eldokhny, "The impact of collaborative group size on students' achievement and product quality in project-based learning environments," *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, vol. 15, no. 10, pp. 157–174, 2020, doi: 10.3991/ijet.v15i10.12913.
- [3] J. W. Lin, "Effects of an online team project-based learning environment with group awareness and peer evaluation on socially shared regulation of learning and self-regulated learning," *Behaviour and Information Technology*, vol. 37, no. 5, pp. 445–461, 2018, doi: 10.1080/0144929X.2018.1451558.
- [4] U. Rahardja, Q. Aini, and M. Iqbal, "Optimalisasi Reward Pada Penilaian Absensi Berbasis Gamifikasi Untuk Meningkatkan Motivasi Mahasiswa," *InfoTekJar: Jurnal Nasional Informatika dan Teknologi Jaringan*, vol. 5, no. 1, pp. 40–43, 2020.
- [5] I. Handayani, Y. Yulianto, and F. A. Khumaida, "Sistem Penilaian Penguji pada Pessta+S2 Berbasis Yii Framework sebagai Media Penginputan Nilai Sidang Tesis di Perguruan Tinggi," *Journal Sensi*, vol. 5, no. 1, pp. 63–72, 2019.
- [6] U. Rahardja, "Penerapan Teknologi Blockchain Dalam Pendidikan Kooperatif Berbasis E-Portfolio," *Technomedia Journal*, vol. 7, no. 3, pp. 354–363, 2023.
- [7] T. Nurhaeni, I. Handayani, R. A. Nurcahya, and A. Rifaldi, "Sistem Penilaian Sidang Komprehensif Tugas Akhir Skripsi dan Tesis Berbasis Yii Framework Menggunakan

- Business Intelligence Methodology,” *Technomedia Journal*, vol. 5, no. 1, pp. 82–96, May 2020, doi: 10.33050/tmj.v5i1.1330.
- [8] H.-J. Lee and C. Lim, “Peer Evaluation in Blended Team Project-Based Learning; What Do Students Find Important? Lee, H.-J., & Lim, C. (2012). Peer Evaluation in Blended Team Project-Based Learning; What Do Students Find Important? *Educational Technology & Society*, 15(4), 214–224,” *Educational Technology & Society*, vol. 15, no. 4, pp. 214–224, 2012.
- [9] J. Bong and M. S. Park, “Peer assessment of contributions and learning processes in group projects: an analysis of information technology undergraduate students’ performance,” *Assess Eval High Educ*, vol. 45, no. 8, pp. 1155–1168, 2020, doi: 10.1080/02602938.2020.1727413.
- [10] K. A. Crowne, “Does National Culture Influence Peer Evaluations on Global Virtual Teams?,” *Journal of Teaching in International Business*, vol. 31, no. 3, pp. 191–213, 2020, doi: 10.1080/08975930.2020.1831421.
- [11] S. Yunita and N. Nurahman, “METODE KLASIFIKASI DATA MINING ALGORITMA C4. 5 DAN PART UNTUK PREDIKSI WAKTU KELULUSAN MAHASISWA DI UNIVERSITAS DARWAN ALI,” *Informasi Interaktif*, vol. 7, no. 1, pp. 1–7, 2022.
- [12] A. Pratama and A. Wijaya, “Implementasi Sistem Good Corporate Governance Pada Perangkat Lunak Berbasis Website PT. Pusaka Bumi Transportasi,” *Technomedia Journal*, vol. 7, no. 3, pp. 340–353, 2023.
- [13] R. Agusli, A. Budiman, and H. Sanjaya, “Aplikasi Simulasi Ujian Nasional Bagi Siswa SMK Berbasis Android Studi Kasus Pada SMK Insan Kamil Tartila,” *JURNAL SISFOTEK GLOBAL*, vol. 8, no. 2, 2018.
- [14] A. Alwiyah and S. Sayyida, “Penerapan E-Learning untuk Meningkatkan Inovasi Creativepreneur Mahasiswa,” *ADI Bisnis Digital Interdisiplin Jurnal*, vol. 1, no. 1, pp. 35–40, 2020.
- [15] S. Saryani, H. Harfizar, and J. F. Maulana, “Design Of Inventory Data Information Systems In PT. Matahari Putra Prima. Tbk,” *Aptisi Transactions On Management*, vol. 3, no. 2, pp. 99–108, 2019.
- [16] Y. K. Dwivedi *et al.*, “Impact of COVID-19 pandemic on information management research and practice: Transforming education, work and life,” *Int J Inf Manage*, vol. 55, no. July, p. 102211, 2020, doi: 10.1016/j.ijinfomgt.2020.102211.
- [17] A. Al-Badi and A. Khan, “Technological Transition in Higher Education Institution in the Time of Covid-19,” *Procedia Comput Sci*, vol. 203, pp. 157–164, 2022, doi: 10.1016/j.procs.2022.07.022.
- [18] C. Isley and S. A. Low, “Broadband adoption and availability: Impacts on rural employment during COVID-19,” *Telecomm Policy*, vol. 46, no. 7, p. 102310, 2022, doi: 10.1016/j.telpol.2022.102310.
- [19] N. Y. Priambodo and J. S. Suroso, “Perencanaan Strategis Sistem Informasi dan Teknologi Informasi pada STIE Pertiba Pangkalpinang,” *Technomedia Journal*, vol. 7, no. 3, pp. 323–339, 2023.
- [20] A. S. Bist, “The Importance of Building a Digital Business Startup in College,”

- Startupreneur Bisnis Digital (SABDA Journal)*, vol. 2, no. 1, pp. 31–42, 2023.
- [21] D. Darwis, A. F. Octaviansyah, H. Sulistiani, and Y. R. Putra, “Aplikasi Sistem Informasi Geografis Pencarian Puskesmas Di Kabupaten Lampung Timur,” *Jurnal Komputer dan Informatika*, vol. 15, no. 1, pp. 159–170, 2020.
- [22] J. Miranda *et al.*, “The core components of education 4.0 in higher education: Three case studies in engineering education,” *Computers and Electrical Engineering*, vol. 93, no. February, 2021, doi: 10.1016/j.compeleceng.2021.107278.
- [23] W. Ulrich and M. Reynolds, *Critical Systems Heuristics: The Idea and Practice of Boundary Critique*. 2020. doi: 10.1007/978-1-4471-7472-1_6.
- [24] S. Watini, “Development of Java Hands Startup Business Idea Model by Lean Startup Approach,” *Startupreneur Bisnis Digital (SABDA Journal)*, vol. 2, no. 1, pp. 43–50, 2023.
- [25] P. A. Sunarya, N. Lutfiani, N. P. L. Santoso, and R. Ajeng, “The Importance of Technology to the View of the Qur’an for Studying Natural Sciences,” *Aptisi Transactions on Technopreneurship (ATT)*, vol. 3, no. 1, pp. 58–67, 2021.
- [26] D. S. Wuisan and T. Handra, “Maximizing Online Marketing Strategy with Digital Advertising,” *Startupreneur Bisnis Digital (SABDA Journal)*, vol. 2, no. 1, pp. 22–30, 2023.
- [27] P. Manajemen, D. Dan, M. Analisis, and U. A. Indonesia, “MENGUNAKAN ANALISIS SOFT SYSTEM METHODOLOGY DI UNIVERSITAS ADVENT INDONESIA DATA AND INFORMATION MANAGEMENT DEVELOPMENT USING SOFT SYSTEM ANALYSIS METHODOLOGY AT ADVENT,” pp. 1–13.
- [28] H. Rasminto, F. D. Silalahi, and B. Hartono, “Analisis Kebutuhan E-Learning Untuk Pengembangan Mutu KBM Dengan Soft System Methodology Pada SMK di Semarang .,” vol. 13, no. 2, pp. 138–149, 2020.
- [29] M. Nursaman, I. K. Astuti, and F. Matondang, “Aplikasi Sistem Informasi Koperasi Karyawan Pada Pt. Surya Siam Keramik,” *SEMNASTEKNOMEDIA ONLINE*, vol. 6, no. 1, pp. 2–10, 2018.
- [30] Heru Nugroho, “Pendekatan Soft System Methodology Untuk Membangun Sebuah Sistem Informasi Proyek Akhir,” *Konferensi Nasional Sistem Informasi*, no. February 2012, 2012.
-