

Asesmen Otentik sebagai Pendukung Desain Instruksional Jaringan Komputer Berstrategi *Blended-Learning* dengan Pendekatan Konstruktivistik

Nyoman Sugihartini^{1, *}, Ketut Agustini²

¹Jurusan Pendidikan Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Kejuruan, Universitas Pendidikan Ganesha, Indonesia

²Jurusan Pendidikan Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Kejuruan, Universitas Pendidikan Ganesha, Indonesia

Abstract

This study aimed to develop instructional design of computer network courses packed with blended learning strategy, and presented with constructivist approach of subak concept. The method used in this research is the method of research and development (R & D) using the Instructional Development Models (MPI) steps that adapt the Dick & Carey model. Each Chapter, equipped with an evaluation packed with authentic assessment. The authentic assessments used include: performance assessments, essays, products and portfolios. Based on the analysis of needs and instructional that has been done can be concluded that according to the syllabus used, there are 11 Chapter with twenty-three special instructional purposes computer network lecture material that can be analogy in subak concept. Three chapters have not been successfully analysed: internet protocol material, internetworking and naming protocol and directori.

Keywords:

Authentic assessment,
Blended learning,
Constructivism,
Computer Networking

Pendahuluan

Maraknya perkembangan Teknologi secara tidak langsung juga mempengaruhi proses pembelajaran sekarang ini. Berbagai model pembelajaran yang memadukan teknologi berbasis web pun mulai dikembangkan seperti pembelajaran dengan e-learning, e-modul ataupun *blended learning*. *Blended learning* merupakan proses pembelajaran yang memadukan pembelajaran tatap muka (klasikal) dengan teknologi berbasis web (jarak jauh). Pembelajaran orang dewasa hendaknya memberikan kesempatan kepada para mahasiswa untuk secara aktif berusaha mengkonstruksi sendiri pengetahuan dan kompetensi yang harus dimilikinya. Peran dosen hanya sebagai fasilitator dan stimulator aktivitas mahasiswa untuk belajar dalam arti yang sesungguhnya yaitu mahasiswa bukan hanya mendengar, mencatat dan menghafal materi yang disampaikan dosen, tetapi mereka harus mencari, mengkaji, merumuskan sendiri pengetahuan yang harus dikuasainya sehingga pada akhirnya menguasai kompetensi yang harus dimilikinya. Peran yang harus dilakukan mahasiswa adalah sebagai *publisher*, *audience*, dan *peer reviewer* pengetahuan (Khaeruddin, 2009). Dengan kata lain mahasiswa harus difasilitasi untuk melakukan proses belajar dan mengkonstruksi sendiri pengetahuannya dan kompetensi yang harus dikuasai. Untuk mengetahui proses pembelajaran seperti ini apakah sudah mencapai tujuan pembelajaran atau belum, maka diperlukan proses penilaian (asesmen) yang nyata atau otentik.

Asesmen merupakan proses pengumpulan berbagai data yang bisa memberikan gambaran perkembangan belajar mahasiswa. Menurut Rosenberg (1982) Asesmen merupakan suatu proses pengumpulan informasi yang akan digunakan untuk membuat pertimbangan dan keputusan yang berkaitan dengan pembelajaran anak. Asesmen otentik merupakan sebuah penilaian proses yang didalamnya melibatkan kinerja yang mencerminkan bagaimana peserta didik belajar, capaian hasil, motivasi, dan sikap yang terkait dengan aktivitas pembelajarannya. Asesmen mementingkan penilaian proses dan hasil sekaligus. Dengan demikian, seluruh tampilan peserta didik dalam rangkaian kegiatan pembelajaran dapat dinilai secara obyektif, apa adanya, dan tidak semata-mata hanya berdasarkan hasil akhir saja. Jadi, penilaian model ini menekankan pada pengukuran kinerja, melakukan sesuatu yang merupakan penerapan dari ilmu pengetahuan yang telah dikuasai secara teoritis (Callison, 2009).

* Corresponding author.

E-mail Addresses: sugihartini@undiksha.ac.id (Nyoman Sugihartini), ketutagustini@undiksha.ac.id (Ketut Agustini)

Metode Pengembangan

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode riset dan pengembangan (R&D) menggunakan tahapan Model Pengembangan Instruksional / MPI yang mengadaptasi model Dick & Care. Berpijak pada pengalaman penelitian sebelumnya dan hasil *need analysis* pada penelitian pendahuluan, pada **tahun pertama** penelitian dilakukan tahap-tahap sebagai berikut, (i) identifikasi materi pengembangan yaitu materi perkuliahan Jaringan Komputer, kemudian (ii) menganalisis materi tersebut berbasis pendekatan konstruktivistik, (iii) membuat rancangan strategi *blended learning*, (iv) mengembangkan bahan instruksional dan (v) mendokumentasikan hasil pengembangan yaitu draft perangkat pembelajaran (instruksional) dengan membuat laporan hasil penelitian dan artikel ilmiah. Selanjutnya pada **tahun kedua**, akan dilakukan evaluasi formatif dengan tujuan untuk melakukan uji efektifitas terhadap draft perangkat pembelajaran yang dihasilkan melalui beberapa tahap evaluasi seperti evaluasi *one to one* terhadap *expert* (ahli content, ahli desain pembelajaran dan ahli media) maupun *one to one learner* yaitu terhadap mahasiswa (evaluasi kelompok kecil maupun besar).

Asesmen Otentik

Pembelajaran yang menggunakan asesmen otentik ingin mencapai apa yang dipelajari siswa bukan apakah siswa tersebut belajar. Prinsip utama asesmen otentik ialah tidak hanya digunakan untuk menilai apa yang diketahui siswa tetapi digunakan juga untuk menilai apa yang dapat dilakukan siswa dalam pembelajaran. Berdasarkan hal tersebut dapat diketahui bahwa dalam melakukan asesmen otentik terdapat tiga hal yang harus diperhatikan oleh guru, yaitu: (1) otentik dari instrumen yang digunakan, (2) otentik dari aspek yang diukur, dan (3) otentik dari aspek kondisi siswa. Menurut Marhaeni (2007) Asesmen otentik pada dasarnya adalah asesmen kinerja, yaitu suatu unjuk kerja yang ditunjukkan sebagai akibat dari suatu proses belajar yang komprehensif. Asesmen otentik menghendaki pembelajar untuk menunjukkan kinerja di dunia nyata secara bermakna, yang merupakan penerapan esensi pengetahuan dan keterampilan.

Asesmen otentik menekankan kemampuan pembelajar untuk mendemonstrasikan pengetahuan yang dimiliki secara nyata dan bermakna. Kegiatan penilaian tidak sekedar menanyakan atau menyadap pengetahuan yang telah diketahui pembelajar, melainkan kinerja secara nyata dari pengetahuan yang telah dikuasai. Hal ini sangat sesuai dengan karakteristik mata kuliah jaringan komputer yang lebih menekankan kemampuan praktek.

Strategi Blended Learning

Strategi pembelajaran merupakan suatu perencanaan yang dilakukan oleh seorang pengajar untuk menyiapkan berbagai perangkat pembelajaran meliputi materi, media pembelajaran, alat evaluasi dan lain sebagainya. Seorang pendidik yang profesional akan selalu menyiapkan perangkat pembelajaran sebelum tampil mengajar. Memang tidak mudah melakukan strategi pembelajaran karena banyak komponen yang harus dipersiapkan tetapi hal itu harus diselesaikan sebelum pembelajaran dimulai. Strategi pembelajaran memiliki banyak jenis, salah satunya adalah strategi pembelajaran Blended Learning.

Menurut Driscoll dan Carliner (2011:234) mendefinisikan, "*Blended learning integrates or blends learning programs in different format to achieve a common goal*" yang dapat diartikan *blended learning* mengintegrasikan atau menggabungkan program belajar dalam format yang berbeda dalam mencapai tujuan umum. Menurut Moskal dan Dziejeban (2013: 17), Menyatakan bahwa model *blended learning* ini mengkombinasikan pola tatap muka di kelas atau penggunaan web secara online.

Blended Learning atau dapat juga disebut *Hybrid Learning* merupakan pembelajaran yang memadukan pembelajaran berbasis teknologi dan informasi dengan pembelajaran berbasis kelas/tatap muka. Aspek yang digabungkan dapat berbentuk apa saja, misalkan metode, media, sumber, lingkungan ataupun strategi pembelajaran dan tidak hanya mengkombinasikan *face-to-face* dan *online learning* saja. Kombinasi dari penggabungan semua komponen diatas dapat memberikan keuntungan-keuntungan tersendiri dalam hasil pembelajaran dari peserta didik.

Pendekatan Konstruktivisme

Pendekatan konstruktivisme merupakan landasan berpikir pembelajaran kontekstual yaitu bahwa pengetahuan dibangun oleh manusia sedikit demi sedikit yang hasilnya diperluas melalui konteks yang

terbatas. Pengetahuan bukanlah seperangkat fakta-fakta, konsep atau kaidah yang siap untuk diambil dan diingat. Mahasiswa harus mengkonstruksi pengetahuan tersebut dan memberi makna melalui pengalaman nyata.

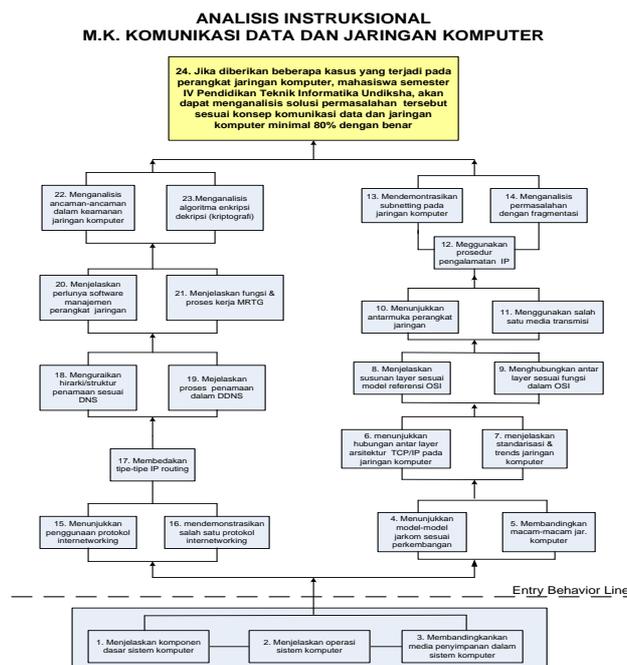
Dalam penelitian ini mahasiswa akan diarahkan agar mampu mengkonstruksi pengetahuannya berdasarkan pengalamannya. Pengalaman ini memungkinkan mereka membentuk skema-mental model dalam pikiran mereka dan akan berkembang menjadi semakin luas dan canggih melalui dua proses saling melengkapi yaitu asimilasi dan akomodasi (Gredler,2009:275). Pengalaman dimaksudkan disini adalah pengalaman mahasiswa melalui budaya kearifan lokal yang telah mereka miliki sebagai warisan leluhur dalam lingkungan sosialnya. Kearifan lokal tersebut adalah Sistem Irigasi Subak yang memiliki konsep pengelolaan sumber daya hampir mirip dengan konsep pada jaringan komputer. Materi jaringan komputer yang masih abstrak, cukup kompleks dan sulit diimajinasikan, akan divisualisasikan menjadi konkrit dan mudah dipahami dengan menganalogikannya kedalam konsep Subak. Seperti juga manajemen proses pada sistem operasi komputer yang dapat dianalogikan dengan konsep Subak (Kesiman&Agustini,2012:377) terbukti dapat meningkatkan penguasaan konsep mahasiswa terhadap materi yang diajarkan.

Hasil Pengembangan

Melakukan Analisis Instruksional & Karakteristik Awal Mahasiswa

Berdasar hasil angket dan wawancara mendalam terhadap tiga kelompok tersebut (mahasiswa, masyarakat, dan pendidik), dapat dianalisis kebutuhan instruksional yang layak untuk dikembangkan sesuai dengan karakteristik mahasiswa jurusan Pendidikan Teknik Informatika. Identifikasi dan analisis tujuan serta karakteristik isi perkuliahan komunikasi data dan jaringan komputer diperoleh seperti dalam Gambar 1. Dari hasil angket terhadap mahasiswa jurusan Pendidikan Teknik Informatika juga diperoleh gambaran karakteristik awal mahasiswa yang sudah familiar dengan kearifan lokal konsep Subak. Sebagian besar mahasiswa berasal dari beragam Kabupaten yang ada di Bali. Banyak dari mereka merupakan keluarga petani bahkan ada orang tuanya sebagai pengurus Subak di desanya.

Keterarikan mahasiswa juga cukup tinggi terhadap pembelajaran inovatif yang mengarah kepada pembelajaran berbasis *web* dan mengingat mereka berada di bawah jurusan yang berbasis IT sehingga mereka tidak asing lagi dengan hal tersebut. Kemudian terhadap analisis sumber belajar, sesuai dengan pandangan yang diberikan tiga kelompok di atas, bahwa mahasiswa memerlukan media yang dapat memberikan akses bebas yang baik ke internet dan tidak membatasi ruang gerak mahasiswa dalam pencarian sumber materi terkait dan relevan lebih lanjut, maka dikembangkan sebuah media berbasis web dengan pendekatan konstruktivistik yaitu kearifan lokal konsep Subak.



Menulis Tujuan Instruksional Khusus (TIK)

Hasil analisis instruksional sebagaimana Gambar 4, diperoleh sejumlah 23 tujuan instruksional khusus yang masing-masing tersebar dalam 11 bab materi draf buku ajar. Berikut adalah kesebelas bab tersebut disertai sebaran TIK dalam format ABCD (A = *audience*, B = *Behaviour*, C = *Condition* dan D = *Degree*) yaitu,

BAB 1 Gambaran Umum Sistem Komputer

- Materi : Komponen Dasar Sistem Komputer
- TIK 1 : Jika diberikan beberapa komponen dasar sistem komputer, mahasiswa semester 4 Jurusan Pendidikan TI, mampu menjelaskan komponen dasar tersebut, dengan minimal 80% benar.
- Materi : Operasi Sistem Komputer
- TIK 2 : Jika ditunjukkan beberapa *device controller* dalam sistem komputer, mahasiswa semester 4 Jurusan Pendidikan TI, mampu menjelaskan proses kontrol akses yang terjadi dalam operasi sistem komputer, dengan minimal 80% benar.
- Materi : Struktur Penyimpanan (*storage structure*)
- TIK 3 : Jika diberikan beberapa media penyimpanan dalam komputer, mahasiswa semester 4 Jurusan Pendidikan TI, mampu membandingkan media penyimpanan dalam sistem komputer, dengan minimal 80% benar.

BAB 2 Dasar Komunikasi Data & Jaringan Komputer

- Materi : Perkembangan Jaringan Komputer
- TIK 4 : Jika diberikan beberapa model jaringan komputer, mahasiswa semester 4 Jurusan Pendidikan TI mampu menunjukkan hubungan antar model-model tersebut sesuai perkembangan jaringan komputer, dengan minimal 80% benar.
- Materi : Macam-macam Jaringan Komputer
- TIK 5 : Jika diberikan macam-macam jaringan komputer, mahasiswa semester 4 Jurusan Pendidikan TI mampu membandingkan macam-macam jaringan komputer tersebut, dengan minimal 80% benar.

BAB 3 Arsitektur, Sejarah Internet, Standarisasi dan Trends

- Materi : Model Arsitektur TCP/IP
- TIK 6 : Jika diberikan lapisan (*layer-layer*) yang ada pada protokol TCP/IP, mahasiswa semester 4 Jurusan Pendidikan TI, dapat menunjukkan hubungan antar layer tersebut sesuai arsitektur TCP/IP, dengan minimal 80% benar.
- Materi : Standarisasi TCP/IP
- TIK 7 : Jika diberikan kondisi ketika akan mengembangkan sebuah protokol baru, mahasiswa semester 4 Jurusan Pendidikan TI dapat menganalisis standarisasi yang diperlukan untuk protokol tersebut dalam Internet dengan minimal 80% benar.

BAB 4 Model Referensi OSI

- Materi : Layer pada OSI
- TIK 8 : Jika diberikan layer-layer dalam *Open System Interconnection* (OSI), mahasiswa semester 4 Jurusan Pendidikan TI, mampu menjelaskan susunan layer-layer tersebut sesuai arsitektur model OSI, dengan minimal 80% benar.
- Materi : Konsep dan kegunaan Layer
- TIK 9 : Jika diberikan lapisan (*layer-layer*) yang ada dalam arsitektur jaringan, mahasiswa semester 4 Jurusan Pendidikan TI dapat menghubungkan antarlayer tersebut sesuai fungsinya dalam model OSI, dengan minimal 80% benar.

BAB 5 Perangkat Jaringan

- Materi : Antar Muka Jaringan (*Network Interface*)
- TIK 10 : Jika diberikan beberapa antarmuka perangkat jaringan, mahasiswa semester 4 Jurusan Pendidikan TI, mampu menunjukkan perangkat jaringan yang dapat menghubungkan antar komputer tersebut, dengan minimal 80% benar.
- Materi : Media Transmisi Jaringan Komputer

- TIK 11 : Jika diberikan berbagai jenis media transmisi jaringan komputer, mahasiswa semester 4 Jurusan Pendidikan TI mampu menggunakan salah satu media transmisi tersebut, dengan minimal 80% benar.

BAB 6 Internet Protokol

Materi : Pengalamatan IP

- TIK 12 : Jika diberikan prosedur-prosedur pengalamatan IP, mahasiswa semester 4 Jurusan Pendidikan TI mampu menggunakan prosedur tersebut untuk pengalamatan IP koneksi internet, dengan minimal 80% benar.

Materi : Media Transmisi Jaringan Komputer

- TIK 13 : Jika diberikan berbagai jenis media transmisi jaringan komputer, mahasiswa semester 4 Jurusan Pendidikan TI mampu mendemonstrasikan subnetting pada jaringan komputer, dengan minimal 80% benar.

Materi : Fragmentasi

- TIK 14 : Jika diberikan kondisi dimana sebuah router harus mentransmisikan sebuah datagram IP dalam kondisi tertentu, mahasiswa semester 4 Jurusan Pendidikan TI mampu menganalisis permasalahan tersebut menggunakan Fragmentasi, minimal 80% benar.

BAB 7 Internetworking

Materi : *Internet Control Message Protocol (ICMP)*

- TIK 15 : Jika diberikan kondisi dimana ditemukan kesalahan pengiriman paket data dalam internetworking, mahasiswa semester 4 Jurusan Pendidikan TI mampu menunjukkan penggunaan protokol yang diperlukan dalam internetworking, dengan minimal 80% benar.

Materi : Aplikasi Protokol dalam *Internetworking*

- TIK 16 : Jika diberikan kasus dimana dalam *internetworking* diperlukan berbagai protokol untuk pengiriman paket data, mahasiswa semester 4 Jurusan Pendidikan TI mampu mendemonstrasikan salah satu protokol *internetworking* tersebut dalam mengirimkan paket data, dengan minimal 80% benar.

BAB 8 Protokol Routing

Materi : Tipe-tipe IP Routing

- TIK 17 : Jika diberikan beragam jenis IP routing, mahasiswa semester 4 Jurusan Pendidikan TI, mampu membedakan tipe-tipe IP routing tersebut, dengan minimal 80% benar.

BAB 9 Protocol Penamaan dan Direktori

Materi : *Domain Name System (DNS)*

- TIK 18 : Jika diberikan beberapa alamat (*address*) dalam *website*, mahasiswa semester 4 Jurusan Pendidikan TI, dapat menguraikan hirarki penamaan salah satu web tersebut sesuai penamaan Domain Name System, dengan minimal 80% benar.

Materi : *Dynamic Domain Name System (DDNS)*

- TIK 19 : Jika diberikan kondisi penamaan pada client dalam sistem DHCP, mahasiswa semester 4 Jurusan Pendidikan TI mampu menjelaskan proses penamaan sesuai struktur DDNS, dengan minimal 80% benar.

BAB 10 Manajemen Jaringan

Materi : *Simple Network Management Protocol (SNMP)*

- TIK 20 : Jika diberikan kasus dalam mengontrol dan memonitor komponen jaringan secara remote, mahasiswa semester 4 Jurusan Pendidikan TI, mampu menjelaskan perlunya *software* manajemen perangkat jaringan, dengan minimal 80% benar.

Materi : *Multi Router Traffic Grapher (MRTG)*

- TIK 21 : Jika diberikan sebuah router untuk memonitoring *traffic load* pada link jaringan, mahasiswa semester 4 Jurusan Pendidikan TI mampu menjelaskan fungsi dan proses kerja MRTG (*Multi Router Traffic Grapher*), dengan minimal 80% benar.

BAB 11 Keamanan Jaringan

Materi : Tipe *Threat* (ancaman)

- TIK 22 : Jika diberikan beberapa kasus dalam keamanan jaringan, mahasiswa semester 4 Jurusan Pendidikan TI, mampu menganalisis ancaman-ancaman dalam keamanan jaringan, dengan minimal 80% benar.
- Materi : Kriptografi
- TIK 23 : Jika diberikan sebuah kasus yaitu diminta mengirimkan sebuah pesan rahasia yang tidak mudah dibaca saat ditransmisikan maupun saat disimpan, mahasiswa semester 4 Jurusan Pendidikan TI mampu menganalisis algoritma enkripsi dan dekripsi yang digunakan, dengan minimal 80% benar.

Mengembangkan Instrumen Penilaian

Perkuliahan komunikasi data dan jaringan komputer mencakup 70% teori/konsep dan 30% praktikum dengan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai adalah mahasiswa mampu menganalisis permasalahan perangkat jaringan dan memberikan solusi sesuai konsep komunikasi data dan jaringan komputer dengan benar. Berdasarkan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai maka disusun instrumen penilaian dengan sistem penilaian seperti tabel 1.

Selanjutnya, dengan melihat jenis instrumen dan bentuk penilaian di atas dibuatlah tabel spesifikasi tes atau kisi-kisi tes secara komprehensif untuk ujian tengah semester dan ujian akhir semester berdasarkan sebaran TIK (Tujuan Instruksional Khusus).

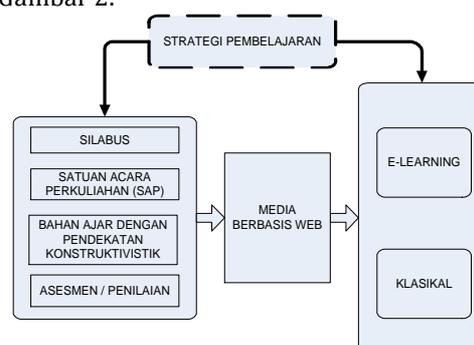
Tabel 1. Jenis Instrumen Dan Bentuk Penilaian

No	Instrumen penilaian	Bentuk Evaluasi	Bobot (%)	Waktu Pelaksanaan
1	Tugas otentik	Tugas individu	10	Minggu ke- 7,10,11
2	Pilihan Ganda	Kuis (tes formatif)	20	Minggu ke-2,3,4,5,6,9,11,12,13,14,15
3	Esay	Ujian Tengah Semester	30	Minggu ke-8
4	Esay	Ujian Akhir Semester	40	Minggu ke-16

Mengembangkan Strategi Pembelajaran

Strategi pembelajaran merupakan kegiatan pembelajaran atau skenario yang harus dilakukan pengajar peserta mahasiswa agar tujuan pembelajaran dapat dicapai secara efektif dan efisien. Sebelum menentukan strategi yang sesuai, ada beberapa hal yang perlu dipertimbangkan yaitu: (1) karakteristik perkuliahan Komunikasi Data dan Jaringan Komputer adalah mata kuliah wajib, yang diberikan di semester empat (genap) dengan persyaratan mahasiswa sudah pernah mengambil mata kuliah Sistem Operasi dan matematika diskrit semester sebelumnya; (2) silabus mata kuliah ini mencakup 70% teori/konsep dan 30% praktikum; dan (3) hasil analisis sumber belajar, sesuai dengan pandangan yang diberikan tiga kelompok pada penelitian pendahuluan, bahwa mahasiswa memerlukan media yang dapat memberikan akses bebas yang baik ke internet dan tidak membatasi ruang gerak mahasiswa dalam pencarian sumber materi terkait dan relevan lebih lanjut.

Berdasarkan pertimbangan tiga hal di atas, maka disusunlah strategi pembelajaran yang dapat menggambarkan karakteristik tersebut yaitu strategi dengan metode pembelajaran dalam bentuk *hybrid learning* (*Blended learning*) yang memudahkan mahasiswa untuk mengikuti pembelajaran di mana saja dan kapan saja namun tetap berada dalam satu komunitas yaitu belajar secara *classical* atau tatap muka. Jika divisualisasikan, strategi pembelajaran dengan metode *hybrid* (*blended*) learning seperti Gambar 2.



Gambar 2. Visualisasi Strategi Pembelajaran

Strategi pembelajaran dengan metode *hybrid (blended) learning* pada penelitian ini mempunyai karakteristik, yaitu penyajian dalam mingguan selama 16 minggu mencakup 16 kali pertemuan. Selama 16 kali pertemuan tersebut ada beberapa pertemuan/ kegiatan yang dirancang secara tatap muka (*classical*) dan secara *online*. Pertemuan secara *online* dirancang sebanyak 8 kali pertemuan yaitu pertemuan ke-2, ke-3, ke-4, ke-5, ke-12, ke-13, ke-14 dan ke-15, untuk pertemuan tatap muka pada pertemuan ke-1, tatap muka praktikum pada pertemuan ke-6, ke-7, ke-9, ke-10 dan ke-11 sedangkan pertemuan ke-8 dan ke-16 adalah pertemuan untuk ujian tengah semester dan ujian akhir semester yang dilakukan di kelas. Pada kegiatan yang dirancang secara *online*, pertemuan setiap minggu dilakukan secara utuh mulai dari kegiatan pendahuluan, kegiatan inti dan kegiatan penutup. Media ajar berteknologi *hypertext* menyediakan beberapa fasilitas (fitur) yang dapat dimanfaatkan mahasiswa selama mengakses media tersebut seperti link *chatting*, link *guest book* untuk memberikan komentar pada topik yang sedang ditampilkan, link video subak dalam bilingual, link glosarium untuk menambah wawasan serta link tes formatif sebagai kuis setiap pertemuan. Strategi pembelajaran *hybrid* yang telah dihasilkan dan Silabus serta Satuan Acara Perkuliahan (SAP).

Memilih Materi Instruksional Dan Mengembangkan Media

Memilih Materi Instruksional

Setelah beberapa tahapan dilalui, dilanjutkan dengan memilih materi instruksional yang dikemas dalam bentuk draf buku ajar, dengan memilih konten yang sesuai dengan tujuan instruksional khusus hasil analisis instruksional. Materi Instruksional yang dipilih mengikuti silabus dan satuan acara perkuliahan (SAP). Dari materi-materi tersebut dianalisis bagian-bagian mana saja yang dapat dianalogikan ke dalam Konsep Subak. Salah satu contoh hasil analisis analogi tersebut terlihat seperti pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Analogi Konsep Jaringan Komputer dalam Konsep Subak

Bab	Konsep Jaringan Komputer	Konsep Subak
Bab 1 Gambaran Umum Sistem Komputer	Sebuah sistem komputer didukung oleh tiga komponen utama yaitu : 1. Perangkat keras (<i>hardware</i>), yaitu komputer itu sendiri 2. Perangkat lunak (<i>software</i>), yaitu program-program aplikasi seperti aplikasi Windows, browser, program antivirus dsb 3. Pengguna / user (<i>brainware</i>), yaitu semua pihak yang bertanggung jawab dalam pengembangan sistem dan pengguna sistem.	Dalam sistem irigasi, subak memiliki dan mengelola suatu jaringan irigasi dari sumber air yang sama, sehingga secara garis besar subak pun didukung oleh tiga komponen utama yaitu : 1. Perangkat keras, yaitu sarana dan infrastruktur irigasi seperti tembuku, dan bangunan waduk 2. Perangkat lunak, yaitu proses-proses yang dilakukan sejak tanam benih sampai panen beserta rangkaian upacara-upacara keagamaan yang dilakukan, seperti masa pola tanam, upacara nugtug toya 3. Pengguna, yaitu seluruh anggota subak yang bersangkutan.
	perangkat keras komputer digolongkan ke dalam tiga bagian utama yaitu alat input, alat proses dan alat output	Tiga komponen utama alat input, alat proses, dan alat output juga terkandung dalam konsep sistem subak. Subak sebagai sebuah unit fisik (<i>physical unit</i>) memiliki subsistem artefak yang juga berfungsi sebagai alat input, alat proses serta alat output sebagai berikut, a. Jalan di kawasan subak yang bersangkutan b. Saluran irigasi di subak yang bersangkutan c. Batas wilayah yang jelas dari subak yang bersangkutan d. Kemungkinan ada terowongan di subak yang bersangkutan e. Hubungan bagi (tembuku) di subak yang bersangkutan f. Pintu pengambil/pintu sadap (tembuku pengalapan) pada setiap blok/komplek

Bab	Konsep Jaringan Komputer	Konsep Subak
		<p>individual sawah petani</p> <p>g. Saluran drainase/saluran pembuangan pada setiap blok/komplek individual sawah petani</p> <p>Sarana-sarana fisik tersebutlah yang menjamin proses aliran air irigasi sesuai dengan kebutuhan dari masing-masing anggota subak.</p>
	Terjadinya sebuah <i>event</i> ditandai dengan sebuah interupsi (<i>interrupt</i>), yang mungkin berasal dari <i>hardware</i> maupun <i>software</i> .	Mekanisme interupsi juga diterapkan dalam proses pembagian air dalam sistem subak. Selama periode musim tanam hingga musim panen, proses pembagian air akan dilakukan sesuai dengan kesepakatan awal yang telah terjadi antar seluruh anggota subak. Namun dalam pelaksanaannya, seorang anggota subak bisa saja mengajukan permasalahan atas pembagian air yang diterimanya.
	Program-program komputer harus berada di memori utama, dikenal dengan <i>Random Access Memory</i> , untuk dieksekusi. Memori utama adalah satu-satunya area penyimpanan berukuran besar yang bisa diakses prosesor secara langsung.	media penyimpanan utama dalam sistem subak bisa berupa dam buatan atau danau alami. Air irigasi yang merupakan sumber daya utama yang dikelola dalam sistem subak tersimpan di dam atau danau, untuk selanjutnya dialirkan melalui jalur-jalur irigasi (kanal) menuju area persawahan.
	sistem komputer memiliki penyimpanan sekunder (<i>secondary storage</i>) sebagai tambahan bagi memori utama. Kebutuhan dasar yang harus dipenuhi oleh penyimpanan sekunder adalah harus dapat menyimpan sejumlah data berukuran besar secara permanen	Sistem subak sebenarnya tidak memiliki media penyimpanan sekunder, karena air irigasi terus mengalir secara kontinu melalui jaringan irigasi. Namun ada kalanya sebuah subak yang cukup besar membangun penampung-penampung air buatan (<i>reservoir</i>) bagi area-area persawahan yang lokasi cukup jauh dari penyimpanan air utama. <i>Reservoir</i> inilah yang akan menampung rembesan air yang terbuang saat area persawahan yang berlokasi lebih diatas tidak menggunakan seluruh hak atas air irigasinya
	Variasi berbagai sistem penyimpanan dalam sebuah sistem komputer dapat diorganisasikan dalam sebuah hierarki menurut kecepatan dan biaya	Dalam sistem subak, jika sebuah subak memiliki beberapa reservoir, maka struktur hierarki penyimpanan akan tergantung dari lokasi masing-masing reservoir tersebut, sesuai dengan diagram aliran air dari lokasi tertinggi ke lokasi terendah yang paling dekat dengan area persawahan
	Koherensi dan konsistensi dalam proses <i>increment</i> yang dilakukan di register internal	Koherensi dan konsistensi juga merupakan hal yang sangat penting dalam subak. Debit air yang mengalir pada jaringan irigasi sistem subak juga harus koheren dan konsistendengan kebutuhan yang telah disepakati bersama. Debit air ini harus dihitung secara seksma pembagiannya pada kanal masukan dan kanal keluaran dari masing-masing saluran irigasi dan area persawahan sehingga tidak memicu konflik antar anggota subak. Harus diperhatikan pula kondisi jaringan irigasi subak, yang mungkin saja menyebabkan hilangnya sebagian debit air ketika air irigasi mengalir melalui saluran atau kanal yang tidak sempurna (terdapat bocoran).
	Dalam lingkungan terdistribusi, situasi menjadi lebih rumit. Dalam lingkungan terdistribusi beberapa	Sebuah sistem terdistribusi seperti halnya sebuah wilayah subak gede, upaya menjaga koherensi dan konsistensi debit air yang

Bab	Konsep Jaringan Komputer	Konsep Subak
	copy dari file yang sama bisa disimpan di komputer-komputer yang berbeda yang terdistribusi. Karena beberapa copy file bisa diakses dan diupdate secara konkuren, kita harus menjamin bahwa ketika sebuah copy di update, copy file lainnya harus diupdate juga sesegera mungkin.	mengalir pun menjadi lebih kompleks. Sebuah area persawahan bisa saja menerima masukan air dari beberapa sumber yang berasal dari wilayah subak yang berbeda. Proses negosiasi dan kompromi akan pembagian air harus dilakukan antar sedahan dari masing-masing wilayah subak. Disamping harus menghitung debit air yang diterima jalur irigasi subak itu sendiri, harus diperhitungkan juga debit limpahan air yang diterima dari subak lain yang kebetulan berada dekat dengan perbatasan wilayah masing-masing subak.

Kesimpulan

Berdasarkan analisis kebutuhan dan instruksional yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa sesuai silabus yang digunakan, terdapat sebelas bab dengan dua puluh tiga tujuan instruksional khusus materi perkuliahan jaringan komputer yang dapat dianalogikan dalam konsep subak. Tiga bab belum berhasil dianalogikan, yaitu materi internet protocol, internetworking dan penamaan protokol dan directori.

Tentatif

Pengambilan data penelitian ini telah melibatkan banyak pihak, sehingga dapat selesai tepat waktu. Oleh karena itu, pada kesempatan ini kami ingin mengucapkan terima kasih kepada pimpinan dan staf museum subak yang berada di kabupaten Tabanan-Bali serta staf dosen dan mahasiswa di jurusan pendidikan teknik informatika.

Referensi

- Callison, Daniel. 2009. "Authentic Assessment" dalam American Assosiation of School Librarians. http://www.ala.org/ala/mgrps/divs/aa_sl/aaspubsandjournals/slmrb/editorschoiceb/infopower/selectcallison85.cfm, diakses 3 Oktober 2009.
- Margaret driscoll, saul carliner. *Advanced web-based training strategies:unlocking instructional sound online learning* (San Fransisco: freiffer,2011).
- Gredler, Margaret E.,*Learning and Instruction Theory into Practice*, sixth Edition, Pearson Ltd, New Jersey, 2009.
- Kesiman & Agustini, *The Implementation of Hypertext-based Learning Media for Local Cultural Based Learning*, Journal of Information Technology Education : Innovation in Practice,Vol. 11,2012
- Khaerudin. 2009. Pengaruh Kemandirian Belajar dan Motivasi Belajar Terhadap Prestasi Belajar Matematika. Skripsi. FKIP UMS (tidak diterbitkan)
- Marhaeni, A.A., Istri. 2007. Pembelajaran Inovatif dan Asesmen Otentik dalam Rangka Menciptakan Pembelajaran yang Efektif Dan Produktif. http://pasca.undiksha.ac.id/e-learning/staff/images/img_info/4/lt_10-282.pdf (Diakses tanggal 2 Januari 2017)
- Patsy Moskal, Charles Dziuban, Joel Hartman. *Blended learning: A dangerous idea?*, *The Internet and Higher Education Journal*, Volume 18, July 2014.
- Popham, W.J.(1995). Classroom Assessment, What Teachers Need to Know. Boston : Allyn and Bacon.
- Rosenberg,M.J.,et al. Occupation and Value. Free Press, Glencoe, 1982.
- Suparman, Atwi., *Desain Instruksional Modern*, Penerbit Erlangga, 2012.
- Thorne, Kaye. *Blended Learning: How to integrate online and traditional learning*. London : Kagan Page, 2010