

Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Hypertext pada Komunikasi Data dan Jaringan Komputer Berorientasi Konsep Subak

Ketut Agustini*

Abstract: *This study aimed to develop a hypertext-based learning media for data communication and computer networks in Subak concept oriented. The method used an R & D to design development Dick & Carey model of the modified software with a special method Software Development Life Cycle. In order to be validated in the academic and scientific, the resulting software have tested through three stages of testing, namely testing as a software engineering, testing as a medium of learning and field trials to test the effectiveness by using a quasi-experimental posttest-only control-group design to students majoring in engineering education informatics . The results showed that effective instructional media used to increase the level of student mastery of the material, and the student response was very positive.*

Keywords: *instructional media, hypertext-based, Subak concept oriented, computer networks and data communication*

Abstrak: *Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah media pembelajaran berbasis hypertext pada komunikasi data dan jaringan komputer berorientasi konsep subak. Metode yang digunakan adalah R&D dengan desain pengembangan model Dick & Carey yang dimodifikasi dengan metode khusus perangkat lunak Software Development Life Cycle (SDLC). Agar dapat divalidasi secara akademik dan ilmiah, produk yang dihasilkan diuji melalui tiga tahap pengujian yaitu pengujian secara teknik sebagai sebuah perangkat lunak, pengujian sebagai sebuah media pembelajaran dan uji coba lapangan untuk menguji efektifitas dengan quasi eksperimen menggunakan posttest-only control-group design terhadap mahasiswa jurusan pendidikan teknik informatika. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran efektif digunakan untuk meningkatkan tingkat penguasaan materi mahasiswa, dan respon mahasiswa adalah sangat positif.*

Kata kunci: *Media pembelajaran, teknologi hypertext, konsep subak, komunikasi data & jaringan komputer*

PENDAHULUAN

Eksplorasi nilai kearifan lokal yang terkandung dalam sistem organisasi Subak sampai saat ini lebih banyak dilakukan dari segi sosial ekonomi, dalam hal manajemen pengelolaan air dan lahan persawahan, serta interaksi sosial antar komunitas masyarakat Subak, sedangkan, bidang keilmuan yang berkembang begitu pesat di seluruh dunia dalam

dua dekade terakhir ini adalah bidang Teknologi Informasi. Jika dieksplorasi lebih mendalam, sistem organisasi Subak memiliki kompleksitas yang tinggi dalam mengelola dan berbagi sumber daya air agar berjalan harmonis dan seimbang, mirip seperti layaknya sekumpulan komputer yang dihubungkan melalui media fisik dan ada software yang memfasilitasi komunikasi antar komputer-komputer untuk memudahkan dan memberikan kenyamanan

* Ketut Agustini, Fakultas Teknik dan Kejuruan, Jalan Udayana Kampus Tengah Undiksha, Singaraja-Bali 81113, Telp. 0362-27213, Email: eghee2006@gmail.com

dalam penggunaan dan pemanfaatan sumber daya sistem komputer.

Komunikasi data dan Jaringan Komputer adalah salah satu mata kuliah wajib di Jurusan Pendidikan Teknik Informatika Undiksha yang bertujuan memfasilitasi mahasiswa untuk membangun profesionalisme dan wawasan yang luas dalam cakupan komunikasi data dan jaringan komputer. Hal ini sesuai dengan kurikulum yang diterapkan di Universitas Pendidikan Ganesha yang menggunakan prinsip diversifikasi dimana prinsip ini memberikan otonomi pada Fakultas dan Jurusan untuk melakukan inovasi, dengan payung pengembangan kurikulum berbasis kompetensi (KBK) tertuang dalam SK Mendiknas No. 045/U/2002. Kurikulum ini disusun berbasis kompetensi didasarkan pada konsep bahwa pendidikan tidak hanya menanamkan pengetahuan pada mahasiswa akan tetapi menghasilkan kompetensi-kompetensi profesional, individual, dan sosial seperti yang tercantum dalam empat pilar pembelajaran menurut UNESCO yaitu *learning to know, learning to do, learning to be and learning to live together* sehingga diharapkan dapat meningkatkan daya saing masing-masing *output/lulusan*.

Idealnya setelah perkuliahan, mahasiswa diharapkan mampu mengetahui secara teoritik, mengkaji dan mengaplikasikan konsep-konsep fundamental cara kerja komputer sebagai sebuah sistem yang didesain untuk dapat berbagi sumber daya, berkomunikasi dan mengakses informasi. Kompetensi mengetahui dan kemampuan mengkonstruksikan yang telah dimiliki mahasiswa dapat tercermin dari kinerja mahasiswa dalam menjalani proses perkuliahan, yang berhasil diamati dan nilai akhir semester yang diperoleh selama ini. Namun, harapan tersebut tampak belum tercapai secara optimal. Hal ini terbukti dari berbagai masalah yang ditemukan dan teridentifikasi yaitu: (1) kemampuan dosen dalam melaksanakan pembelajaran di kelas sudah cukup memadai akan tetapi belum berorientasi kearifan lokal dan penggunaan bahan ajar buatan sendiri perlu ditingkatkan. Buku referensi yang digunakan sampai saat ini masih bersifat umum dan kurang memperhatikan karakteristik mahasiswa; (2) dilihat dari prestasi belajar mahasiswa pada dua tahun terakhir belum optimal, dan setelah ditelusuri ternyata akar permasalahannya disebabkan oleh pemahaman konsep mahasiswa dan kemampuan dalam memecahkan masalah masih rendah karena

materi yang abstrak dan cukup kompleks. Padahal untuk menerapkan apa yang telah dipelajari secara praktis diperlukan pemahaman konsep yang kuat serta kemampuan menganalisis yang tinggi dalam memecahkan permasalahan yang ada. Selama ini penyebab utama gagalnya beberapa mahasiswa karena kesulitan belajar sebagai akibat dari lemahnya kemampuan konsep mahasiswa dalam menganalisis proses dasar kerja sistem komputer dalam berbagi sumber daya, berkomunikasi dan mengakses informasi secara bersama-sama; (3) hasil *cross check* yang dilakukan dengan *interview* klinis terhadap beberapa mahasiswa yang gagal dalam perkuliahan komunikasi data dan jaringan komputer, diketahui bahwa mereka mengalami kesulitan untuk mengikuti perkuliahan karena disamping materinya dirasakan sulit juga karena analisis terhadap masalah masih lemah sebagai akibat kemampuan penalaran mereka yang kurang. Disamping itu, dari pengamatan peneliti selama satu semester melihat sumber belajar yang digunakan kurang bervariasi dan pengajar belum menggunakan modul/bahan ajar buatan sendiri dalam perkuliahan yaitu bahan ajar yang sesuai dengan tuntutan kurikulum, karakteristik sasaran dan tuntutan pemecahan masalah belajar sehingga implikasinya dapat dilihat pada saat Program Pengalaman Lapangan (PPL), mahasiswa kurang berani atau kurang percaya diri untuk mengajar pada kelas Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ) di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) karena merasa kurang menguasai konsep dari materi jaringan, padahal sekolah-sekolah SMK TI saat ini sangat memerlukan tenaga pengajar di bidang TKJ.

Upaya-upaya yang telah dilakukan dalam meningkatkan hasil belajar dan mengatasi kesulitan belajar mahasiswa dalam perkuliahan ini telah dilakukan, seperti menerapkan model pembelajaran kooperatif, menambahkan waktu praktikum, serta memperbanyak tugas. Upaya-upaya ini cukup berhasil namun nampaknya kurang optimal, karena masih banyaknya mahasiswa mengalami kegagalan justru karena lemahnya pemahaman konsep dan kemampuan menganalisis yang masih rendah. Berkaitan dengan hal ini, hasil belajar bukan hanya tergantung pada pengalaman belajar di kelas, tetapi juga tergantung pada apa yang telah dimiliki oleh mahasiswa yaitu budaya dan lingkungan.

Budaya sangat perlu dipertimbangkan dalam merencanakan dan melaksanakan proses

pembelajaran (Morrison, et al, 2007: 59) dan bahwa “*Cultural and social differences should be recognized because they can affect such things as the ability to take responsibility for individualized work or to engage in creative activities*”. Pendapat serupa juga dikemukakan oleh Paul R. B dan David M. B (Ardana, 2008: 1135), yang mengatakan bahwa: “*several approach can be taken to examine individual differences created by cultural diversity*”. Keberhasilan seorang pelajar untuk meningkatkan atau mengembangkan pengetahuannya dipengaruhi oleh keadaan lingkungan, baik secara filosofis maupun secara praktik, dalam kehidupan sehari-hari. Pengaruh keadaan lingkungan terhadap proses belajar, salah satunya, dapat dilihat sebagai pengaruh kebudayaan karena proses belajar atau proses pendidikan tidak dapat dilepaskan dari budaya dan lingkungan pelajar.

Menurut Kesiman dan Agustini (2012: 337), “*by studying and analyzing thoroughly the aspects of Indonesian culture, we may find many concepts of local wisdom that have been practiced in daily life of Indonesian people that can be beneficial for Information Technology study*”, dengan mempelajari dan menganalisis secara menyeluruh aspek budaya Indonesia, mungkin kita banyak menemukan konsep kearifan lokal yang telah dipraktikkan dalam kehidupan sehari-hari masyarakat Indonesia yang dapat bermanfaat dalam mempelajari Teknologi Informasi.

Kemudian pernyataan di atas dipertegas oleh Subagia dan Wiratma (2006: 554) sesuai dengan daftar rujukan bahwa, secara filosofis, nilai-nilai kehidupan yang dianut oleh masyarakat akan berpengaruh terhadap jalannya proses pendidikan. Menurut mereka, ada sejumlah potensi kearifan lokal masyarakat yang relevan dengan teori pendidikan dan pembelajaran modern. Potensi-potensi tersebut antara lain: (1) konsepsi jenjang belajar; (2) konsepsi disiplin belajar; (3) konsepsi pembelajar (guru); (4) konsepsi cara mengajar; dan (5) konsepsi cara belajar. Di samping itu, juga dideskripsikan prinsip-prinsip belajar dan prinsip-prinsip mengajar yang dipraktikkan oleh masyarakat dalam belajar dan mengajar.

Sedangkan penelitian yang dihasilkan Ardana (2008: 1135), menyatakan bahwa Model pembelajaran berorientasi Kearifan lokal (*local genius*) sangat efektif digunakan untuk meningkatkan

kualitas pembelajaran seperti: aktivitas siswa dalam mengikuti pembelajaran, prestasi belajar siswa, dan tanggapan (respon) siswa terhadap pembelajaran.

Untuk meningkatkan pemahaman konsep mahasiswa terhadap perkuliahan komunikasi data dan jaringan komputer bukanlah suatu hal yang mudah karena pemahaman terhadap suatu konsep dilakukan secara individu. Setiap mahasiswa mempunyai kemampuan yang berbeda dalam memahami sebuah konsep. Namun demikian peningkatan pemahaman konsep perlu diupayakan demi keberhasilan mahasiswa dalam belajar. Salah satu upaya untuk mengatasi permasalahan tersebut, dosen dituntut untuk profesional dalam merencanakan dan melaksanakan pembelajaran. Oleh karena itu, dosen harus mampu mendesain pembelajaran dengan metode, teori atau pendekatan berbasis ICT yang mampu menjadikan mahasiswa sebagai subjek belajar (*student centered learning*) bukan lagi objek belajar. Menurut Suroso (Agustini, 2011: 128), hasil penelitian di US menyatakan bahwa proses pembelajaran yang dibantu alat peraga meningkatkan efisiensi sebesar 47%, sedangkan dibantu ICT dapat meningkatkan efisiensi sebesar 93%. Disamping itu, menurut seorang peneliti dari Turkey Mustafa Bacak (Bacak et al, 2011: 5) dalam jurnal penelitiannya mengatakan bahwa, *Computer-based learning has the potential to facilitate development of students decision-making and problem-solving skills, data-processing skills, and communication capabilities. By using computer, students can gain access to expansive knowledge links and broaden their exposure to diverse people and perspectives*. Pembelajaran berbasis komputer memiliki potensi untuk memfasilitasi perkembangan siswa dalam pengambilan keputusan dan keterampilan pemecahan masalah, keterampilan pengolahan data, dan kemampuan komunikasi. Dengan menggunakan komputer, siswa dapat memperoleh akses untuk link pengetahuan luas dan memperluas eksposur mereka terhadap orang-orang dengan beragam perspektif.

Menurut Gradler (2009: 36-49), Pembelajaran berbasis komputer seperti pemanfaatan media ajar berteknologi hypertext dilandasi teori behaviouristik, dimana teori ini dipelopori oleh Thorndike (1913) dan Skinner (1974) yang menyatakan bahwa belajar adalah tingkah laku yang dapat diamati yang disebabkan stimulus dari luar. Seseorang dapat dikatakan belajar ditunjukkan dari perilaku yang dapat dilihat bukan dari apa yang ada dalam pikiran

siswa.

Teori sosial konstruktivis dibangun berdasarkan pengembangan yang dibuat oleh Lev Vygotsky. Vygotsky menekankan pada lingkungan sosial yang ikut membantu perkembangan seorang anak. Bagi Vygotsky, budaya sangat berpengaruh sekali dalam membentuk struktur kognitiv anak. Yang membantu perkembangan anak bukan hanya guru, tetapi juga anak-anak yang lebih dewasa. Vygotsky mengemukakan konsep mengenai 'zone of proximal development(ZPD)/zona perkembangan proksimal' (Gradler, 2009: 36-49). Dalam konsep ini, pembelajaran terjadi pada saat siswa dihadapkan pada masalah atau tugas yang belum pernah dihadapi sebelumnya, namun masalah tersebut masih dalam jangkauan kemampuannya atau berada pada zona of proximal development (ZPD) mereka. Implikasi dari pendapat Vygotsky terhadap penerapan teknologi dalam proses pembelajaran adalah bahwa penerapan teknologi seperti peralatan telekomunikasi, jaringan komputer, atau program-program simulasi seharusnya tidak membuat siswa menjadi semakin terpisah, melainkan justru menyatukan para siswa.

Beberapa orang peneliti dari University of Illinois, diantaranya Rand J. Spiro, Michael J. Jacobson, dan Paul J. Feltovich dalam tulisannya yang berjudul: "*Cognitive Flexibility, Constructivism, and Hypertext: Random Access Instruction for Advanced Knowledge Acquisition in Ill-Structured Domains*", mengemukakan kritiknya terhadap desain pembelajaran 'tradisional'. Menurut mereka, mengikuti desain yang ada saat ini, instruktur menyajikan informasi menggunakan model linier. Contohnya adalah seperti video yang harus dilihat dari awal sampai akhir, atau buku teks yang harus dipelajari dari bagian satu hingga bagian akhir. Jika materi yang disajikan adalah materi yang terstruktur dengan baik, atau materi pelajaran yang sederhana, maka hal ini tidak menjadi permasalahan. Tapi jika domain dari pengetahuan tersebut adalah domain yang tidak terstruktur dengan baik, atau mengandung materi yang kompleks, maka instruksi yang sifatnya linier tersebut menjadi tidak efektif. Lebih jauh, mereka menganggap instruksi yang bersifat linier dalam bentuk tutorial, perkuliahan, dan bentuk-bentuk lainnya akan gagal mencapai tujuan utama dari pendidikan karena terlalu menyederhanakan bentuk penyajian materi. Penyederhanaan ini menyebabkan ketidak-mampuan untuk melakukan

transfer pengetahuan dalam domain yang baru dan bervariasi.

Salah satu tujuan kritikal dari banyak program pendidikan, terutama pendidikan profesional, adalah membantu mahasiswa untuk mentransfer apa yang mereka pelajari ke dalam situasi yang berbeda, dan terkadang unik. Kemampuan ini sering disebut sebagai "*Cognitive Flexibility*" (Fleksibilitas Kognitif). Dalam fleksibilitas kognitif ini termasuk kemampuan untuk menghadirkan kembali pengetahuan dari perspektif kasus dan konsep yang berbeda, dan pada saat diperlukan dapat mengkonstruksikan konsep dan kasus tersebut untuk memahami suatu hal atau memecahkan suatu masalah. Menurut teori fleksibilitas kognitif, cara mahasiswa berfikir sangat dipengaruhi oleh tipe struktur kognitif yang mereka bentuk sendiri pada saat mereka mempelajari atau menyimpan serta membentuk struktur pengetahuan mereka. Fleksibilitas Kognitif membutuhkan lingkungan pembelajaran yang fleksibel. Informasi harus bisa disajikan dalam berbagai cara, dan bisa digunakan untuk berbagai keperluan. Metode instruksional yang fleksibel membantu mahasiswa untuk mempelajari kontur dan kompleksitas dari material yang mereka pelajari, dan membantu mereka untuk bekerja dengan menggabungkan konten dari beberapa perspektif yang berbeda.

Komputer, dengan dukungan material yang tepat, adalah satu perangkat yang sangat sesuai dengan sistem instruksional yang fleksibel. Komputer dapat mendukung kebutuhan yang berbeda dalam menyajikan domain yang tidak terstruktur dan membantu mahasiswa untuk mendalami lebih dari satu perspektif topik atau issue. Misalnya, sistem *hypertext* yang mendukung nonlinieritas, media multi dimensi yang dapat menyajikan permasalahan kompleks yang tidak dapat tersaji dalam sistem tradisional. Walaupun, tetap untuk diingat bahwa sistem tradisional tetap baik dan berhasil untuk domain ilmu pengetahuan yang terstruktur dengan baik atau permasalahan yang sederhana. Tapi jika informasi tidak sederhana serta tidak terstruktur dengan baik, dukungan komputer dan format *hypertext* akan sangat membantu dalam pendekatan instruksional yang fleksibel, yang sering disebut sebagai *Random Access Instruction* /Instruksi yang diakses secara acak. Hal ini memungkinkan pembelajar untuk mengakses informasi sesuai dengan kebutuhan mereka sendiri.

Enam asumsi dasar sebagai landasan dari paham konstruktivis yang mendasari teori fleksibilitas kognitif, yaitu: (1) *Learning is Constructed*. Orang belajar dari pengalaman. Ini adalah suatu bentuk proses dimana seseorang membentuk representasi internal dari hal luar; (2) *Interpretation is personal*. Realitas tidak dapat dibagi. Apa yang dipelajari seseorang didasarkan pada interpretasinya pada pengalamannya; (3) *Learning is active*. Pembelajaran mengambil peran aktif dalam proses membangun pengetahuan dari pengalaman; (4) *Learning is Collaborative*. Perkembangan konseptual berasal dari interaksi dengan orang lain dan penggunaan bersama *multiple* perspektif. Dengan berbagi persepektif, orang dapat merubah representasi internalnya; (5) *Learning is Situated*. Pembelajaran harus diletakkan dalam situasi dunia nyata. *Settingnya* harus *realistic*; (6) *Testing is integrated*. *Testing* seharusnya bukan merupakan aktivitas terpisah. Tetapi harus diintegrasikan dengan pengalaman belajar. Dari uraian di atas jelas bahwa untuk pengetahuan dengan domain yang terstruktur dengan baik, pendekatan pembelajaran konstruktivis dapat bekerja dengan baik. Dengan kata lain, domain sederhana atau terstruktur bisa diajarkan dengan menggunakan metode linier yang tradisional. Tetapi jika domain tidak terstruktur dengan baik atau kompleks, maka teori fleksibilitas kognitif akan lebih efektif.

Berkaitan dengan penerapan teori ini, di bagian lain dalam *website*-nya Spiro menyatakan: "*Cognitive flexibility theory is especially formulated to support the use of interactive technology (e.g., videodisc, hypertext). Its primary applications have been literary comprehension, history, biology and medicine.*" (Teori Fleksibilitas Kognitif diformulasikan terutama untuk mendukung penggunaan teknologi interaktif (antara lain *videodisc, hypertext*). Utamanya diaplikasikan pada pemahaman kesusastraan, sejarah, biologi dan ilmu kedokteran). Jadi dapat disimpulkan bahwa Teori *Fleksibilitas Kognitif* pada dasarnya mendukung semua asumsi dasar dari paham konstruktivis. Dimana *hypertext* yang menjadi alatnya, bisa memberikan pengalaman realistik yang berbeda dan autentik kepada setiap individu.

Perpaduan antara pendekatan berorientasi kearifan lokal dan pembelajaran berbasis komputer dalam perencanaan dan pelaksanaan pembelajaran yang digunakan diharapkan dapat membantu mahasiswa dalam meningkatkan pemahaman konsep

materi yang dipelajarinya. Sinergi ini diharapkan dapat meningkatkan prestasi belajar mahasiswa terhadap materi pembelajaran dan mengurangi kesenjangan yang ada. Lebih jauh, mahasiswa dapat menggunakan perangkat ini dalam meningkatkan kemampuan analitiknya, terutama untuk melihat hal-hal yang kompleks dan bukan berasal dari satu domain sederhana.

Berdasarkan uraian di atas, permasalahan yang ingin dipecahkan adalah bagaimana mengembangkan media ajar yang berteknologi *Hypertext* untuk perkuliahan komunikasi data dan jaringan komputer berbasis nilai Kearifan Lokal konsep subak sebagai usaha meningkatkan kualitas pembelajaran di Jurusan Pendidikan Teknik Informatika Undiksha Singaraja?. Tujuan penelitian ini adalah dihasilkannya sebuah produk media ajar berteknologi *hypertext* untuk perkuliahan komunikasi data dan jaringan komputer berbasis kearifan lokal konsep subak yang efektif digunakan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini termasuk ke dalam penelitian Pengembangan (R&D). Secara operasional di lapangan penelitian ini juga melibatkan dosen yang menjadi anggota tim pengajar yang juga mengampu mata kuliah komunikasi data dan jaringan komputer. Penelitian dilakukan di Jurusan Pendidikan Teknik Informatika Undiksha Singaraja pada mata kuliah Komunikasi data dan Jaringan Komputer yang ditawarkan di semester genap. Tempat yang digunakan adalah di Laboratorium Komputer Jurusan Pendidikan Teknik Informatika. Pendekatan pembelajaran yang ditawarkan dalam penelitian ini adalah pendekatan pembelajaran yang berorientasi pada siswa (*Student Centered Approaches*) yaitu menempatkan siswa sebagai subyek belajar dan kegiatan belajar bersifat modern. Siswa memiliki kesempatan yang terbuka untuk melakukan kreativitas dan mengembangkan potensinya melalui aktivitas secara langsung sesuai dengan minat dan keinginannya. Peran pengajar lebih menempatkan diri sebagai fasilitator, pembimbing sehingga kegiatan belajar mahasiswa menjadi lebih terarah.

Operasionalisasi penelitian ini menggunakan tahap model pendekatan sistem dari penelitian dan pengembangan pendidikan (*steps of systems approach model of educational research and development*)

Borg dan Gall (2007: 590) yang mengadaptasi dari model Dick and Carey (2005). Tahap Borg dan Gall kemudian ditambahkan satu tahap pada langkah awal yaitu tahap penelitian pendahuluan serta di akhir evaluasi formatif ditambahkan tahap uji efektivitas melalui pengujian secara eksperimen, sehingga jika diuraikan adalah sebagai berikut: (1) penelitian pendahuluan; (2) menentukan tujuan instruksional umum; (3) melakukan analisis instruksional; (4) analisis karakteristik awal dan konteks mahasiswa; (5) menulis tujuan kinerja; (6) mengembangkan instrumen penilaian; (7) mengembangkan strategi instruksional; (8) memilih dan mengembangkan materi instruksional; (9) mendesain dan melakukan evaluasi formatif; (10) merevisi; (11) uji efektivitas secara eksperimen; (12) produk final.

Luaran utama yang dihasilkan dalam penelitian adalah sebuah perangkat lunak, maka dalam proses pengembangan media dilengkapi metode khusus pengembangan perangkat lunak yaitu metode *Software Development Life Cycle (SDLC)* dengan *Waterfall-based Model*.

Agar penelitian ini dapat divalidasi secara akademik dan ilmiah, produk perangkat lunak yang dihasilkan dari proses pengembangan ini divalidasi dan diuji melalui tiga tahap pengujian yaitu: (1) pengujian produk secara teknik (*technical test*) sebagai sebuah perangkat lunak, dilakukan sesuai prosedur pengujian sebuah perangkat lunak berdasarkan standar metode SDLC dengan *Waterfall-based Model* seperti mencoba *me-running* setiap *coding* program yang dibuat dan memperbaiki setelah uji coba teknis; (2) pengujian produk sebagai sebuah media pembelajaran, melalui tinjauan seperti ahli isi dibidang TI dan ahli Budaya yang sekaligus merangkap sebagai ahli bahasa, ahli desain dan media, dan dilakukan ujicoba kelompok kecil dosen dan mahasiswa Jurusan Pendidikan Teknik Informatika Undiksha Singaraja, sesuai dengan standar evaluasi dari desain pengembangan *Model Dick and Carey* dalam *Borg and Gall*; (3). uji coba lapangan (*field trial*) untuk menguji efektifitas produk dengan *quasi* eksperimen menggunakan *posttest-only control-group design*.

Subyek penelitian adalah mahasiswa semester genap 2013/2014 yang mengambil mata kuliah jaringan komputer, yang terbagi dalam dua kelas. Satu kelas dipilih sebagai kelas eksperimen dan satu kelas sebagai kelas kontrol.

Pengujian dengan uji t (*t-test*) dilakukan menggunakan rumus *pooled varians* (karena $n_1 \neq n_2$) yaitu,

Dimana:

t = rasio t

= perbedaan antara mean (rata-rata) kelompok eksperimen dan kontrol

= jumlah individu kelompok eksperimen

= jumlah individu kelompok kontrol

= varians kelompok eksperimen

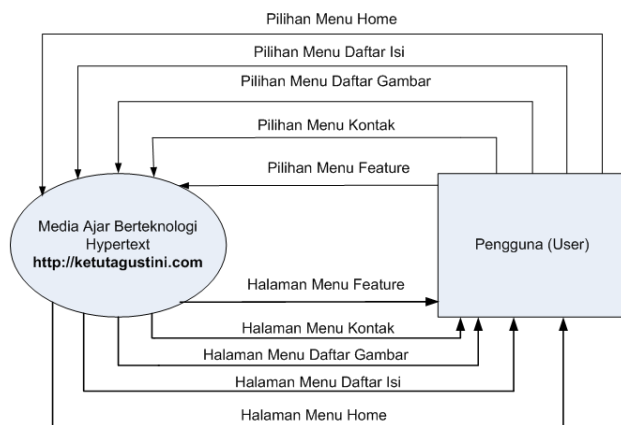
= varians kelompok kontrol

HASIL PENELITIAN

Proses penelitian dan pengembangan dalam penelitian ini menghasilkan model konseptual dan model fisik media ajar berteknologi *hypertext* untuk perkuliahan komunikasi data dan jaringan komputer. Dalam model konseptual digambarkan proses pengembangan media ajar serta strategi pembelajaran yang didesain

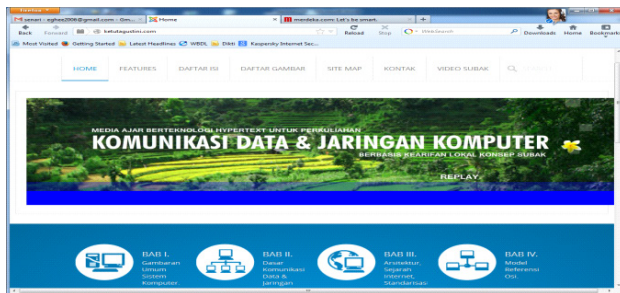
Model fisik yang dihasilkan berupa perangkat pembelajaran yang mencakup media pembelajaran berbasis *hypertext (web-based learning)*, kumpulan materi perkuliahan (kompilasi materi), silabus, satuan acara perkuliahan (SAP/RPP), sistem penilaian, dan strategi pembelajaran serta manual sistem untuk dosen dan mahasiswa.

Dalam perancangan perangkat lunak media pembelajaran berbasis *hypertext* menghasilkan model fungsional yang memberikan gambaran umum mengenai proses-proses yang terjadi dalam perangkat lunak tanpa memberikan detail mengenai bagaimana proses-proses tersebut diimplementasikan. Model fungsional juga memberikan gambaran tentang aliran data yang terjadi antar proses-proses yang ada maupun antar proses dengan entitas luar, misalnya pengguna perangkat lunak. Aliran data tersebut akan mendefinisikan masukan dan keluaran yang terdapat pada masing-masing proses yang terjadi, sehingga hubungan antar proses dapat terlihat dengan jelas. Model fungsional yang digunakan untuk mendeskripsikan perangkat lunak ini adalah *Data Flow Diagram (DFD/diagram konteks)* seperti Gambar 1.



Gambar 1. DFD level 0 – diagram konteks

Selanjutnya rancangan perangkat lunak diimplementasikan dan tahapan uji coba secara teknis (*technical test*) dilakukan sesuai tahapan SDLC, maka dihasilkan seperti Gambar 2.



Gambar 2. Implementasi *user interface* perangkat lunak

Pada tahap uji formatif dilakukan dalam tiga tahap uji yaitu tahap pertama adalah tahap uji ahli (*expert evaluation*) yang mencakup ahli isi materi sekaligus bahasa, ahli budaya sekaligus bahasa, serta ahli media & desain. Tahap kedua adalah uji coba dan evaluasi satu-satu (*one to one learners evaluation*), kemudian tahap ketiga yaitu evaluasi yang dilakukan pada skala terbatas (uji coba kelompok kecil/ *small group evaluation*) terhadap sekitar 8 sampai 20 mahasiswa. Pada setiap akhir tahap dilakukan revisi atas media ajar yang dievaluasi berdasarkan masukan dari responden (ahli dan para mahasiswa).

a. Hasil evaluasi ahli

Kaji ahli budaya, memberikan masukan yang konstruktif seperti, perlu dipertajam tentang konsep-konsep budaya ias agar tidak menimbulkan

miskonsepsi, perlu diversifikasi tentang kekinian nilai-nilai ias] yang telah mengalami globalisasi, masih perlu ilustrasi pendukung untuk penegasan beberapa konsep-konsep (*local genius*), masih dimungkinkan untuk memasukkan beberapa konsep (generalisasi) baru tentang Subak, serta perlu dicek tentang tata cara/EYD sesuai dengan standar penulisan akademik/ilmiah. Bila disimpulkan, komentar dan saran secara umum adalah, secara umum materi dan tata tulis sudah memadai, namun masih diperlukan beberapa penambahan konsep, generalisasi, ilustrasi tentang nilai-nilai ias Bali.

Kaji ahli materi, melibatkan tiga ahli materi dari tiga Perguruan tinggi yang berbeda. Ahli materi 1 memberikan masukan yang konstruktif dalam beberapa hal yaitu, istilah asing/jargon perlu dicetak miring, perlu dicantumkan sumber pada kutipan khususnya pada saat pemaparan teori, dan perlu ditambahkan daftar acuan (*reference*) khusus dari jurnal-jurnal atau artikel terkait. Ahli materi 2 memberikan masukan seperti, penyajian bahan ajar secara umum sudah dilakukan dengan baik, terstruktur dan cukup jelas melalui penganalogian *ias* dan jaringan *ias r* dengan *ias* irigasi tradisional (Subak) memberikan cara yang sangat cerdas untuk memudahkan peserta didik memahami materi pembelajaran. Beberapa hal yang mungkin perlu ditambahkan oleh penyaji untuk meningkatkan kualitas materi antara lain: (1) di awal materi, perlu disampaikan TIU dan TIK dari keseluruhan materi perkuliahan ini; (2) struktur instruksional perkuliahan yang memberikan informasi tentang susunan materi perkuliahan dan MK prasyarat dari mata kuliah ini; (3) beberapa gambar pada materi terlihat kurang cukup jelas terbaca, jadi sangat perlu diupayakan supaya peserta didik dapat membaca dengan baik. Selanjutnya ahli materi 3 memberikan masukan secara umum tujuan dari penelitian ini sudah mengena. Mahasiswa yang sudah punya pemahaman konsep subak *ias* lebih mudah memahami materi mata kuliah, dan sebaliknya mahasiswa yang belum sepenuhnya mengerti konsep subak *ias* mendapat pengetahuan tentang konsep subak. Model pertanyaan/evaluasi juga sudah mengarahkan agar mahasiswa *ias* mengetahui konsep subak dan materi mata kuliah. Dengan demikian kearifan *ias* dalam hal ini konsep subak *ias* diketahui oleh mahasiswa. Untuk penelitian selanjutnya selain memanfaatkan teknologi *hypertext ias* dilengkapi dengan fasilitas-

fasilitas seperti yang ada pada sebuah aplikasi *e-learning* untuk memperkaya media ajar. Sebagai contoh fasilitas pemberian dan pengumpulan tugas dengan durasi waktu yang *ias* ditentukan, **kuesioner** penyampaian materi setiap pertemuan, chatting dengan dosen pengampu, dan fasilitas *teleconference* maupun video *conference*.

Kaji ahli Media & Desain, perlu adanya deskripsi singkat isi media ajar secara keseluruhan, relevansi media ajar, tujuan yang diharapkan secara umum dan khusus bila mahasiswa dapat menyelesaikan dengan baik, perlu adanya evaluasi formatif untuk mengukur ketercapaian setiap tujuan pembelajaran yang terdapat dalam setiap bab, perlu adanya latihan berupa uraian singkat atau dalam bentuk penugasan.

b. Hasil evaluasi satu satu,

Uji coba *one to one* dilakukan dengan memilih tiga mahasiswa yang sudah pernah mengambil mata kuliah komunikasi data dan jaringan komputer pada semester sebelumnya dan memiliki kemampuan variatif dengan melihat indeks prestasi (IP) mereka selama perkuliahan yang mereka ikuti, yaitu indek prestasi rendah ($IP < 2.50$), sedang ($2.5 < IP < 3.0$) dan tinggi ($IP > 3.0$). Ketiga mahasiswa tersebut diberikan *user name* dan *password* agar bisa *login* ke sistem dan kemudian mereka diminta memberikan komentarnya. Dari beberapa pertanyaan yang diberikan dapat dirangkum sebagai berikut, bahwa penjelasan materi sudah cukup dimengerti, jika mereka belum memahami penjelasan materi, mereka akan mencari sumber lain seperti bertanya melalui forum diskusi, *e-book*, jurnal-jurnal yang memang banyak tersedia di dunia maya (internet), mengenai petunjuk soal dan contoh soal yang diberikan sudah cukup dimengerti namun masih ada beberapa hal yang perlu dipertegas, soal formatif yang diberikan menurut mereka ada yang mudah dikerjakan dan ada yang cukup sulit (bervariasi), dari keseluruhan materi yang disampaikan mereka menjadi semakin mengerti dan semakin tahu bahwa jaringan komputer itu bisa dianalogikan dengan konsep subak yang cakupannya sangat luas dan kompleks. Kemudian mengenai sarana dan prasarana yang mendukung, mereka menganggap tidak menjadi kendala berarti karena sebagian besar mahasiswa sudah memiliki laptop sendiri dan hotspot di lembaga berjalan dengan baik dan sangat mendukung proses pembelajaran. Komentar terakhir mereka adalah, komponen

media ajar sangat mendukung keberhasilan proses pembelajaran, apalagi dilengkapi dengan simulasi atau animasi yang dapat memperkuat pemahaman mereka.

c. Hasil evaluasi kelompok kecil

Tujuan dilakukan uji coba kelompok kecil adalah mengidentifikasi kekurangan media ajar yang dihasilkan setelah direvisi berdasarkan evaluasi *one to one* baik dari pakar maupun oleh mahasiswa seperti Tabel 1. Informasi yang diharapkan bukan saja tentang penyajian media yang menarik dan mudah dimengerti namun juga kejelasan latihan soal dan tes formatif. Dari hasil evaluasi dapat disimpulkan bahwa masih perlu adanya perbaikan pada bagian soal – soal latihan dan butir tes formatif sehingga tidak membingungkan mahasiswa dalam mengerjakannya.

Setelah dilakukan perbaikan-perbaikan, maka tahapan selanjutnya adalah tahapan uji coba lapangan.

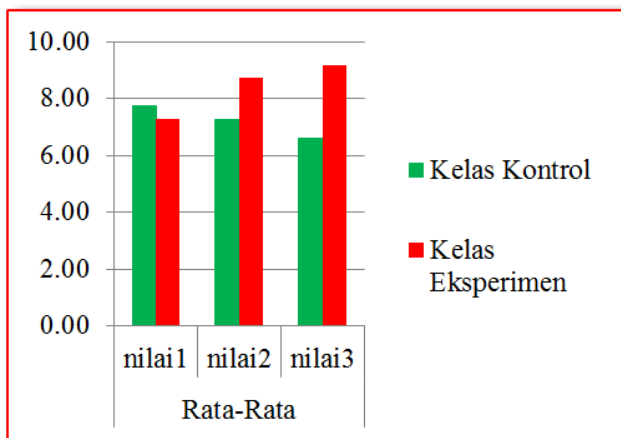
Uji efektifitas dalam *Field Trial* dilakukan dalam empat kali pertemuan selama empat minggu dengan tiga bab materi. Pada pertemuan ke-1 (pertama) dilakukan pengenalan, menyampaikan tujuan pembelajaran, materi yang akan dipelajari, metode pembelajaran, serta sistem penilaian dan evaluasi. Kemudian pertemuan ke-2, ke-3 dan ke-4 mulai dilakukan uji coba pada dua kelas dengan *treatment* yang berbeda. Ada dua kelas yang dipilih untuk digunakan sebagai kelas uji coba, yaitu satu kelas sebagai kelas kontrol (pembelajaran konvensional) dengan jumlah mahasiswa 28 orang (sesuai absensi) dan satu kelas lainnya sebagai kelas eksperimen (menggunakan media ajar berteknologi *hypertext* dengan strategi pembelajaran *hybrid learning*) dengan jumlah mahasiswa 35 orang (sesuai absensi). Proses uji coba yang dilakukan selama satu bulan terjadi perubahan jumlah *sample* yaitu pada kelas kontrol, mahasiswa yang rutin (selalu hadir) mengikuti perkuliahan sebanyak 27 orang, sedangkan pada kelas eksperimen ada sekitar enam mahasiswa yang tidak rutin mengikuti perkuliahan sehingga dipilih 29 orang mahasiswa saja. Alasan ini dipilih agar tidak mempengaruhi hasil akhir saat pengolahan data. Tabel 2 dan **Gambar 4** adalah grafik rata-rata hasil kuis pertemuan ke-1, ke-2 dan ke-3 pada kelas kontrol dan kelas eksperimen.

Tabel 1. Hasil evaluasi kelompok kecil

No	Pernyataan	SS (%)	S (%)	KSI (%)	TS (%)	STS (%)	JML (%)
1	Materi yang disajikan dalam media ajar jelas dan menarik.	62	38				100
2	Ilustrasi yang disajikan semakin membuat saya mengerti perkuliahan Komunikas data & Jaringan computer.	31	62	8			100
3	Petunjuk tes yang diberikan jelas dan mudah dimengerti.	46	46		8		100
4	Contoh soal yang diberikan dalam media ajar mudah dimengerti.	46	46	8			100
5	Latihan soal dalam media ajar mudah saya kerjakan.	23	54	23			100

Tabel 2. Rata-rata hasil uji efektifitas kelas kontrol dan kelas eksperimen

Kategori Kelas	Rata-Rata		
	nilai1	nilai2	nilai3
Kelas Kontrol (n ₁ = 27)	7.74	7.26	6.59
Kelas Eksperimen (n ₂ = 29)	7.28	8.72	9.17



Gambar 4. Grafik perbedaan rata-rata hasil uji efektifitas

Pada Tabel 1 dapat dilihat, rata-rata nilai kuis1 kelas kontrol lebih tinggi yaitu 7.74 dibandingkan kelas eksperimen yaitu 7.28, ini menunjukkan mahasiswa pada kelas eksperimen masih perlu

menyesuaikan kondisi pembelajaran yang mereka terima untuk pertama kalinya, namun terlihat ada peningkatan yang signifikan pada pertemuan kuis2 dan kuis3. Mahasiswa kelas eksperimen mulai nyaman dengan metode pembelajaran yang mereka ikuti. Selanjutnya dihitung rata-rata dari tiga kali kuis yang telah dilakukan dan kemudian datanya diolah dengan *excel* untuk pengujian hipotesis. Hasil pengolahan data diperoleh nilai rata-rata kelas eksperimen yaitu 8,39 lebih tinggi dibandingkan dengan nilai rata-rata kelas kontrol yaitu 7,19.

Selanjutnya hipotesis penelitian dirumuskan sebagai berikut,

H_0 : Prestasi belajar mahasiswa yang menggunakan media pembelajaran berbasis *hypertext* lebih rendah atau sama, dengan prestasi belajar mahasiswa yang tidak menggunakan media pembelajaran berbasis *hypertext*, pada perkuliahan komunikasi data dan jaringan komputer berorientasi konsep subak

H_1 : Prestasi belajar mahasiswa yang menggunakan media pembelajaran berbasis *hypertext* lebih tinggi dari prestasi belajar mahasiswa yang tidak menggunakan media pembelajaran berbasis *hypertext*, pada perkuliahan komunikasi data dan jaringan komputer berorientasi konsep Subak.

Hipotesis di atas dapat dituliskan ke dalam hipotesis statistik sebagai berikut :

$$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$$

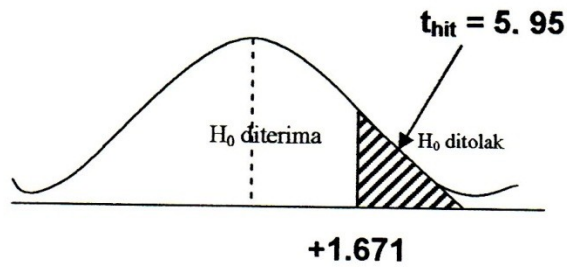
$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

Dasar pengambilan keputusan, jika $t_{hit} < t_{tabel}$ maka H_0 diterima, sebaliknya jika $t_{hit} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak.

Perhitungannya adalah sebagai berikut,

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

Hasil perhitungan diatas, t_{hit} diperoleh sebesar 5.95 dan nilai ini akan dibandingkan dengan nilai t_{tabel} untuk mendapatkan keputusan apakah hipotesis H_0 diterima atau ditolak. Nilai t_{tabel} dengan db = $n_1 + n_2 - 2 = 29 + 27 - 2 = 54$ pada $\alpha = 0.05$ adalah 1,671. Jika digambarkan dalam grafik kurva normal untuk uji satu sisi (sisi kanan) terlihat seperti **Gambar 5**



Gambar 5. Kurva normal dengan uji satu sisi

Hasil nilai $t_{hitung} > t_{table}$ atau jika dilihat dari **Gambar 5.** t_{hitung} jatuh pada daerah penolakan, maka hipotesis H_0 ditolak yang artinya hipotesis H_1 diterima. Ini berarti Prestasi belajar mahasiswa yang menggunakan media pembelajaran berbasis *hypertext* lebih tinggi dari prestasi belajar mahasiswa yang tidak menggunakan media pembelajaran berbasis *hypertext*, pada perkuliahan komunikasi data dan jaringan komputer berorientasi konsep Subak

Respon mahasiswa diukur setelah ujicoba terakhir dilakukan terhadap mahasiswa kelas eksperimen yang menggunakan media pembelajaran berbasis *hypertext* dengan strategi *hybrid learning*. Rerata respon mahasiswa diperoleh sebesar 47.4, dan berdasarkan rentang yang diperoleh maka respons mahasiswa adalah sangat positif terhadap penggunaan Media pembelajaran berbasis *hypertext* dalam perkuliahan komunikasi data & jaringan komputer. Secara rinci terlihat 93.10% (27 orang) mahasiswa merespons sangat positif, 6.90% (2 orang) mahasiswa merespon positif dan tidak terdapat mahasiswa (0 %) yang merespons negatif atau sangat negatif.

PEMBAHASAN

Pada uji coba lapangan yang telah dilakukan menunjukkan bahwa media yang telah dikembangkan efektif digunakan untuk meningkatkan tingkat penguasaan materi mahasiswa, hal ini ditunjukkan dari hasil hipotesis yang menolak hipotesis H_0 (menerima H_1) bahwa terdapat perbedaan (pengaruh) secara signifikan rata-rata prestasi belajar antara mahasiswa yang menggunakan media pembelajaran berbasis *hypertext* dengan mahasiswa yang tidak menggunakan media pembelajaran berbasis *hypertext* pada perkuliahan komunikasi data dan jaringan komputer berorientasi kearifan lokal konsep subak. Hasil analisis ini menunjukkan bahwa penggunaan teknologi *hypertext* memungkinkan mahasiswa

melakukan konstruksi dalam dirinya berkenaan dengan hal yang dipelajarinya.

Daya tarik yang begitu tinggi yang diberikan media berbasis *hypertext* ini tercermin dari hasil angket respon yang dilakukan untuk mahasiswa Jurusan Pendidikan Teknik Informatika Fakultas Teknik dan Kejuruan Undiksha. Seluruh mahasiswa yang menjadi sampel (29 orang) dalam penelitian 2 orang atau 6.90% memberikan respon positif terhadap penggunaan media ini dalam perkuliahan Komunikasi data dan Jaringan Komputer. Bahkan 27 orang (93.10%) diantaranya memberikan respon yang sangat positif dan tidak ada yang memberikan respon ragu-ragu, negatif ataupun sangat negatif. Ini menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis *hypertext* mampu membuka wawasan mahasiswa dalam mendalami bidang keilmuan yang begitu tinggi seperti bidang Teknik Informatika, dengan melakukan analogi dari sistem subak yang sudah mereka kenal sebelumnya. Konsep Subak mampu memberikan pemahaman yang lebih nyata akan tujuan, manfaat dan pentingnya konsep Komunikasi data dan Jaringan Komputer dalam berbagi sumber daya yang terbatas pada sebuah sistem jaringan komputer. Media ini juga sekaligus memberikan penanaman moral sosial budaya bagi mahasiswa yang memang sebagian besar lahir, tumbuh dan menetap di Bali, agar mengetahui dan lebih mengerti sebagian besar kebudayaan adi luhung mereka sendiri (Kesiman&Agustini,2011).

Konsep sistem Subak adalah salah satu contoh kebudayaan Bali yang selama ini hanya dikaji dan dieksplorasi sebagai sebuah organisasi sosial budaya, dan oleh sebagian peneliti lainnya telah dikaji dari segi nilai-nilai ekonominya. Sesuai dengan tujuan penelitian ini, media pembelajaran berbasis *hypertext* untuk perkuliahan Komunikasi Data dan Jaringan Komputer berorientasi kearifan lokal konsep Subak yang dikembangkan berupaya untuk memberikan sebuah alternatif sumber belajar. Penggunaan *hypertext* memungkinkan materi yang dipelajari menjadi dinamis dan dapat berkembang sesuai dengan keadaan. *Hypertext* yang terhubung di internet, memungkinkan pembuatan *link* (tautan) yang dinamis sehingga pada saat data yang ada di internet berkembang, maka materi *hypertext* pun ikut berkembang. Konten *hypertext* yang bisa meluas dan beraneka ragam juga memberi bekal yang sangat baik bagi mahasiswa untuk dapat berdiskusi

dengan sesama mahasiswa. Dengan modal yang cukup banyak ini, diskusi dapat lebih hidup dan berjalan dengan baik, demikian juga pada saat mahasiswa mendapat tugas untuk melakukan kajian ataupun pembahasan mengenai suatu hal, mahasiswa dimungkinkan memiliki pendapat dan pandangan yang berbeda sesuai dengan referensi yang mereka dapatkan dan yakini dari *hypertext* tersebut.

Hasil penelitian pendahuluan, uji kelayakan, dan uji efektivitas pengembangan dalam penelitian ini telah membuktikan, bahwa perkuliahan Komunikasi Data dan Jaringan Komputer berbasis *hypertext* yang berorientasi kepada kearifan lokal konsep Subak efektif digunakan. Tingkat efektivitas ini terlihat dari hasil tes hasil belajar yang dilakukan oleh mahasiswa yang belajar menggunakan multimedia berbasis *hypertext*. Efektivitas tidak hanya diperlihatkan dari hasil tes, tetapi juga dari kualitas penerimaan mahasiswa terhadap tingkat kebergunaan dan kemanfaatan media pembelajaran serta tingkat ketuntasan belajar. Produk pengembangan media pembelajaran berbasis *hypertext* telah mampu menciptakan kemandirian belajar pada mahasiswa. Mahasiswa mampu membangun pengetahuan baru dari pengalaman yang telah dimiliki. Kemampuan mahasiswa untuk mengkonstruksi pengetahuan ini sejalan dengan pendapat, bahwa belajar adalah proses untuk membangun pengetahuan melalui pengalaman nyata dari lapangan (Muchith, 2008:71). Kemampuan mengkonstruksi pengetahuan baru dan peningkatan kinerja mahasiswa berbantuan media pembelajaran berbasis *hypertext* yang dikembangkan merupakan tujuan yang harus dicapai.

Peningkatan hasil belajar mahasiswa dalam perkuliahan sebagai dampak dari penerapan media pembelajaran merupakan harapan semua pihak. Tidak hanya secara individu bagi mahasiswa dan dosen, tetapi juga bagi institusi, bangsa dan negara. Pada akhirnya peningkatan kinerja yang semakin baik akan menghasilkan kualitas manusia yang berkualitas, berbudaya, arif, dan menjunjung tinggi nilai-nilai kehidupan. Hal ini sejalan dengan konsep *learning to do* yang dicanangkan UNESCO, bahwa belajar adalah untuk dapat melakukan sesuatu guna mempersiapkan seseorang dalam suatu tugas yang jelas. Pembelajaran tidak lagi dipandang sebagai suatu aktivitas atau praktik pengetahuan secara rutin, tetapi pembelajaran merupakan suatu peningkatan pengetahuan dan informasi untuk membawa dan

meningkatkan kompetensi pribadi ke masa depan berdasarkan bakat melalui kerja sama tim, berinisiatif, dan kesiapan untuk mengambil risiko (Quisumbing & Leo, 2005: 4). Konsep ini relevan dengan tujuan pembangunan dan tujuan pendidikan nasional di Indonesia yang pada akhirnya menciptakan manusia Indonesia yang seutuhnya.

KESIMPULAN

Dengan mengacu pada rumusan masalah dan tujuan penelitian serta data yang diperoleh dari hasil evaluasi selama proses pengembangan media ajar berteknologi *hypertext* untuk perkuliahan komunikasi data dan jaringan komputer berbasis kearifan lokal konsep subak, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut: (1) Penelitian dan Pengembangan yang telah dilakukan menghasilkan model konseptual dan model fisik berupa sebuah produk sistem yaitu perangkat lunak media pembelajaran berbasis *hypertext* untuk perkuliahan komunikasi data dan jaringan komputer berorientasi kearifan lokal konsep subak, kompilasi materi (*content*) yang dikemas dalam bentuk buku ajar, Silabus, Satuan Acara Perkuliahan (SAP), Strategi pembelajaran serta Sistem evaluasi (kuis online) lengkap dengan manualnya; (2) Model fisik berupa media pembelajaran berbasis *hypertext*, telah melalui beberapa tahapan uji dan perbaikan-perbaikan. Uji formatif yang telah dilakukan seperti uji *one to one expert*, *one to one learners*, uji kelompok kecil dan uji efektifitas (*field trial*). Pada uji efektifitas diperoleh hasil, bahwa terdapat perbedaan (pengaruh) secara signifikan rata-rata prestasi belajar antara mahasiswa yang menggunakan media pembelajaran berbasis *hypertext* dengan mahasiswa yang tidak menggunakan media pembelajaran berbasis *hypertext* pada perkuliahan komunikasi data dan jaringan komputer berorientasi kearifan lokal konsep subak. Ini berarti bahwa media yang dikembangkan efektif digunakan untuk meningkatkan prestasi belajar mahasiswa dan respon mahasiswa adalah sangat positif.

DAFTAR RUJUKAN

- Agustini, Ketut, "Pengembangan Simulasi Binary Tree berbasis CAI dalam Pembelajaran Matematika Diskrit", *Jurnal Teknologi Pendidikan* vol13, No.2 Agustus, Jakarta 2011.
- Ardana I Made, "Meningkatkan kualitas Pembelajaran melalui pengembangan Model

- Berorientasi Local Genius*”, Konvensi Nasional Pendidikan Indonesia VI, Bali 2008
- Feltovitch, Spiro, & Coulson, “Cognitive Flexibility Theory”, <http://www.instructionaldesign.org/theories/cognitive-flexibility.html> (diakses : 27 April 2013)
- Gredler, Margaret E., *Learning and Instruction Theory into Practice*, sixth Edition, Pearson Ltd, New Jersey, 2009
- Kesiman, Windu Antara, Ketut Agustini, “Pengembangan buku ajar Sistem Operasi Berbasis Lokal Genius Konsep Subak untuk meningkatkan tingkat penguasaan materi mahasiswa”, Laporan Penelitian Block Grant, 2009
- Kesiman & Agustini, *The Implementation of Hypertext-based Learning Media for Local Cultural Based Learning*, Journal of Information Technology Education: Innovations in Practice, Vol 11: 2012.
- Kemp, Ross and Morrison, *Designing Effective Instruction*, United State of America: Jhon Wiley&Sons, 2007.
- Muchith M. Saukhan, *Pembelajaran Kontekstual*, Semarang: RaSAIL Media Group, 2008
- Mustafa Bakac, Ashhan Kartal, Turgay Akbay, *The Effect of Computer Assisted Instruction with simulation in Science and Physics Activities On the Success of Student, Electric Current Eurasian, Phys, Chem, Educ., Jan (Special Issue)*, 2011, <http://www.eurasianjournals.com/index.php/ejpce> , di unduh tanggal 25 Februari 2011
- Quisumbing Lourdes R. and Leo de Joy, (editors), *Learning To Do Values for Learning and Working Together in a Globalized World*, Bonn, Germany: UNESCO-UNEVOC International Centre for Technical and Vocational, 2005.
- Reigeluth, M., Charles, Alison A. Carr-Chellman, *Instructional-Design Theories and Models Volume III Building a common Knowledge Base*, NY & London: 2009
- Suastra, “*Model Pembelajaran Fisika untuk mengembangkan Kreativitas Berpikir dan Karakter Bangsa Berbasis Kearifan Lokal Bali*”, Konaspi VII, Yogyakarta : 2012
- Spiro, J., Rand, Paul J. Feltovich, Michael J. Jacobson and Richard L. Coulson, “*Cognitive Flexibility, Constructivism, and Hypertext : Random Access Instruction for Advanced Knowledge Acquisition in ill-structured Domain*” http://phoenix.sce.fct.unl.pt/simposio/Rand_Spiro.htm (Tanggal akses : 9 September 2012)
- Wiratma dan Subagia. “*Potensi-potensi Kearifan Lokal Bali dalam Bidang Pendidikan*”, *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran no 3 th XXXIX, Juli, IKIP Singaraja*, 2006