

Pengembangan Lab Komputer Sederhana Berbasis Jaringan Multipoint Menggunakan Switch Sebagai Sarana Penunjang Proses Pembelajaran

Agus Aan Jiwa Permana
Fakultas Teknik dan Kejuruan
Universitas Pendidikan Ganesha
Singaraja, Indonesia
email : studywithaan@gmail.com

Abstrak—*Pada era teknologi saat ini, masih dijumpai masalah dalam menghubungkan komputer stand alone (autonom) dengan komputer-komputer lainnya untuk berkoneksi dan berbagi data. Komputer-komputer dihubungkan atas dasar beberapa pemikiran-pemikiran yang sifatnya mengarah kepada beberapa hal penting seperti efektivitas, performace, efisiensi, dan komunikasi.*

Atas dasar hal tersebut, dibangunlah koneksi antar komputer dimana dalam mengimplementasikan jaringan komputer ini, diperlukan beberapa perangkat untuk menghubungkannya. Salah satu perangkat yang digunakan untuk mengkoneksikan jaringan komputer adalah switch.

Switch banyak digunakan dalam mengkoneksikan jaringan komputer baik dalam ruang lingkup yang kecil maupun yang relatif luas karena kemudahan yang ditawarkan dan memiliki harga yang relatif terjangkau. Hal ini tentu saja akan sangat membantu apabila diterapkan dalam dunia pendidikan untuk mengembangkan sebuah labotarium komputer sederhana untuk membantu pembelajaran, terutama bagi sekolah-sekolah yang memiliki dana terbatas.

Kata kunci : *Komputer, Jaringan, Stand Alone, Switch, Labotarium, Efektivitas.*

I. PENDAHULUAN

Penggunaan jaringan komputer semakin meningkat setiap harinya. Hal ini dapat dilihat dari banyaknya akses jaringan yang digunakan saat ini seperti dial up, warnet, hotspot, maupun jaringan yang sekedar dibuat untuk kapasitas berbagi data seperti dalam sebuah kantor atau sekolah. Sehingga penting bagi kita untuk mengetahui bagaimanakah cara berkoneksi antar komputer yang membentuk sebuah jaringan. Jumlah komputer yang memadai, adalah syarat minimal untuk membangun sebuah jaringan komputer yang sederhana dan dapat digunakan untuk menunjang infrastruktur dalam proses belajar mengajar khususnya untuk di dunia pendidikan. Setiap satuan pendidikan wajib memiliki sarana yang meliputi perabot, peralatan pendidikan, media pendidikan,

buku dan sumber belajar lainnya, bahan habis pakai, serta perlengkapan lain yang diperlukan untuk menunjang proses pembelajaran yang teratur dan berkelanjutan [1]. Secara jelas disampaikan oleh pemerintah melalui peraturan pemerintah (PP) pasal 42 point 1, bahwa sekolah harus memiliki peralatan serta media untuk melakukan aktivitas pengajaran di sekolah.

PP Pasal 42 point 2, menyatakan bahwa Setiap satuan pendidikan wajib memiliki prasarana yang meliputi lahan, ruang kelas, ruang pimpinan satuan pendidikan, ruang pendidik, ruang tata usaha, ruang perpustakaan, ruang laboratorium, ruang bengkel kerja, ruang unit produksi, ruang kantin, instalasi daya dan jasa, tempat berolahraga, tempat beribadah, tempat bermain, tempat berkreasi, dan ruang atau tempat lain yang diperlukan untuk menunjang proses pembelajaran yang teratur dan berkelanjutan [1]. Secara jelas dikatakan bahwa ruang labotarium (lab) merupakan kebutuhan wajib yang harus dimiliki sekolah untuk menunjang proses pembelajaran dalam dunia pendidikan.

Penjabaran lab apa saja yang dimiliki dapat dilihat pada PP Pasal 43 yaitu tentang, standar keragaman jenis peralatan laboratorium ilmu pengetahuan alam (IPA), laboratorium bahasa, laboratorium komputer, dan peralatan pembelajaran lain pada satuan pendidikan dinyatakan dalam daftar yang berisi jenis minimal peralatan yang harus tersedia [1]. Sehingga berdasarkan PP Pasal 43 tersebut, sebuah lab komputer adalah sebuah prasarana yang wajib bagi semua sekolah di Indonesia dan Propinsi Bali khususnya.

Bagi sekolah yang menyanggah status unggulan, favorit, dan yang berbasis RSBI (Rintisan Sekolah Bertaraf Internasional) yang ditetapkan oleh Menteri Pendidikan Nasional berdasarkan Undang-Undang No. 20 tahun 2003 pasal 50 ayat 3 (Sekarang sudah dihapus dengan

kebijakan 017/MPK/SE/2013) tentu hal ini bukan masalah besar karena sekolah memiliki dana intensif yang mendukung untuk membangun dan mengelola sekolah secara maksimal. Namun beberapa sekolah yang masih memiliki keterbatasan dana untuk membuat dan mengembangkan sebuah lab komputer karena dana yang mereka miliki masih minim khususnya sekolah-sekolah yang memiliki siswa-siswa dari kalangan keluarga dari ekonomi lemah. Sehingga hanya mengandalkan dana BOS dan komite untuk meng-cover biaya-biaya pengembangan fasilitas penunjang pendidikan seperti lab.

Berdasarkan data statistik september 2012, garis kemiskinan di Bali baik di daerah perkotaan maupun perdesaan sama-sama mengalami peningkatan. Daerah perkotaan mengalami peningkatan garis kemiskinan sebesar 1,58 persen, dan garis kemiskinan di perdesaan mengalami peningkatan sebesar 1,83 persen [2]. Berdasarkan statistik kemiskinan tersebut, kemungkinan banyak generasi bangsa yang mengalami permasalahan dalam bidang pendidikan karena faktor dana. Khusus untuk Kabupaten Buleleng, masih banyak terdapat keluarga yang tergolong dalam kategori miskin [3].

Sekolah-sekolah yang memiliki siswa yang jumlahnya sedikit atau kebanyakan siswanya dari keluarga golongan ekonomi kurang mampu, biasanya memiliki keterbatasan dana. Namun disini lain sekolah harus mampu tetap bersaing dengan sekolah lain melalui pembangunan fasilitas penunjang pembelajaran khususnya terkait dengan aturan pemerintah dalam PP Pasal 42 dan Pasal 43. Sehingga harus membangun lab komputer supaya kompetensi anak didiknya menjadi lebih baik dalam bidang teknologi informasi (TI).

Terlebih lagi bagi sekolah menengah kejuruan yang memiliki jurusan TI seperti Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ) dan Multimedia, harus wajib memiliki sebuah lab komputer dan jaringan untuk menunjang kegiatan belajar bagi para siswanya. Namun solusi yang harus dipecahkan bagaimanakah caranya mengembangkan lab komputer dengan dana sekolah yang terbatas.

Dalam membangun sebuah lab komputer, tidak harus mengeluarkan biaya yang tinggi, karena biaya dapat diminimalisir dengan menggunakan perangkat-perangkat jaringan yang harganya relatif terjangkau untuk mengkomunikasikan komputer yang satu dengan yang lainnya. Switch adalah solusi untuk membangun sebuah jaringan dengan harga yang

terjangkau dan sekiranya cocok untuk diimplementasikan dalam dunia pendidikan untuk membangun lab komputer sederhana dengan biaya minimal dan koneksi multipoint.

II. KAJIAN PUSTAKA

A. Jaringan Komputer

Jaringan Komputer merupakan hubungan dua atau lebih sistem komputer yang terpisah, melalui media komunikasi untuk melakukan komunikasi data satu dengan yang lain guna berbagi sumber daya (resource) [4]. Dengan menggunakan jaringan komputer, komputer-komputer akan menjadi satu kesatuan sehingga bisa saling mengakses data dan perangkat yang ada. Setelah komputer terkoneksi jaringan, akan dapat dengan mudah untuk dikoneksikan ke internet. Dalam [5] menjelaskan bahwa jaringan komputer adalah salah satu bentuk komunikasi antar komputer, sama halnya seperti yang dilakukan oleh manusia agar dapat berkomunikasi. Kegunaan dasar dari sistem komunikasi adalah menjalankan pertukaran data antara dua pihak [6]. Sehingga dengan adanya jaringan, pekerjaan dapat lebih dipermudah karena dapat dikerjakan dan diakses dari segala penjuru selama masih tetap terkoneksi ke dalam sebuah jaringan. Sebuah model komunikasi sederhana, memiliki beberapa elemen-elemen yang mendukung terjadinya komunikasi, antara lain seperti : source (sumber), transmitter (pengirim), sistem transmisi, receiver (penerima), dan destination (tujuan).

Penggabungan teknologi komputer dan komunikasi sangat berpengaruh terhadap bentuk organisasi sistem komputer, sehingga dalam sebuah institusi keberadaan jaringan komputer adalah sangat penting. Hal ini dapat dilihat dari adanya pusat pengolahan data dan komputasi yang biasanya dikenal dengan istilah pusat komputer (Puskom). Puskom mengkoordinasi komputer-komputer yang ada pada setiap fakultas atau departemen yang berjumlah banyak dan terpisah. Seperti yang dikatakan dalam [7] bahwa jaringan komputer adalah himpunan interkoneksi (*interconnected*) sejumlah komputer *autonomous*.

B. Komunikasi Jaringan

Pada jaringan komputer, terdapat perangkat-perangkat (device) yang digunakan untuk membantu komunikasi. Konfigurasi Jalur adalah jumlah alat yang ada di dalam hubungan (link). Pada dasarnya terdapat beberapa jenis koneksi

jaringan yang biasanya digunakan dalam melakukan komunikasi antara lain :

- *Point to point*

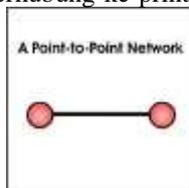
Point-to-point data adalah hubungan antar media komunikasi dengan tepat dua titik ujung dan tidak ada data atau format paket. Komputer di kedua ujung harus bertanggung jawab penuh untuk memformat data yang ditransmisikan antara mereka. Komputer-komputer dapat dihubungkan dengan kabel langsung menggunakan kartu antarmuka (*network interface card*) seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Ethernet Card (NIC)
(Sumber [8])

Sebuah jaringan merupakan jaringan yang paling sederhana karena hanya melibatkan dua titik. Setiap titik yang terhubung ke yang lainnya dengan satu baris sambungan.

Komunikasi ini salah satu jaringan paling murah dan arsitekturnya efektif karena tidak melibatkan biaya redundansi dan tidak menambah kompleksitas. Jaringan membutuhkan beberapa *node* untuk membuat koneksi. Namun, jaringan ini praktis dari sudut pandang jaringan, karena jarang hanya ada satu sambungan antara dua titik yang memadai seperti pada Gambar 2. Misalnya komputer yang terhubung ke printer lokal dengan kabel USB.



Gambar 2. Koneksi Jaringan Point to Point

- *Multipoint*

Multipoint adalah konfigurasi dimana terdapat lebih dari dua perangkat jaringan yang membagi jalur transmisi. Dengan kata lain terdapat lebih dari dua perangkat berbagi saluran transmisi yang sama pada waktu yang sama. Jaringan *multipoint* dapat ditunjukkan seperti pada Gambar 3.

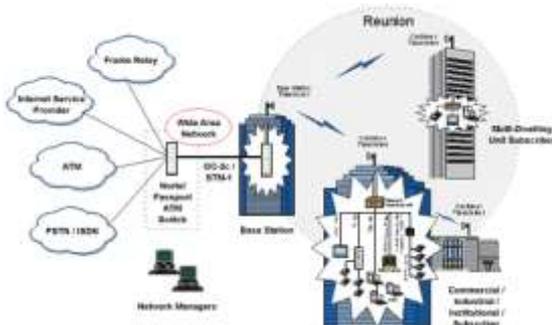


Gambar 3. Koneksi Jaringan Multipoint

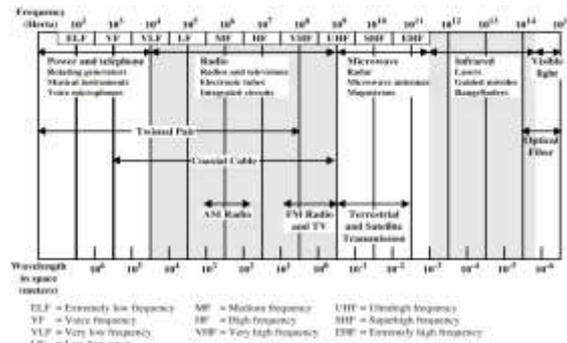
Berdasarkan koneksi *multipoint*, terdapat tipe jaringan *multipoint-to-multipoint* yang disebut sebagai *ad-hoc* atau jaringan mesh. Dalam jaringan *multipoint-to-multipoint*, tidak ada kewenangan pusat. Setiap node pada jaringan dapat membawa lalu lintas data dari setiap *node* lainnya yang memerlukan, dan semua *node* berkomunikasi satu sama lain secara langsung. Manfaat dari tipe topologi jaringan ini bahwa walaupun tidak ada satupun *node* yang tersambung ke akses point, mereka dapat tetap berkomunikasi satu sama lain. Implementasi jaringan mesh yang baik akan mampu menyembuhkan diri sendiri, yang berarti bahwa mereka secara otomatis mendeteksi masalah routing dan memperbaikinya sesuai kebutuhan.

- *Point to Multipoint*

Koneksi *Point-to-multipoint* adalah istilah yang digunakan dalam bidang telekomunikasi yang mengacu pada komunikasi yang dilakukan melalui jenis tertentu dan berbeda dari koneksi *multipoint*, menyediakan beberapa jalur dari satu lokasi ke beberapa lokasi. *Point-to-multipoint* sering disingkat dengan P2MP, PTMP, atau PMP. Sistem ini dikenal sebagai *Broadband Wireless Access (BWA)* atau *Local Multipoint Distribution Service (LMDS)*, secara sejarah sama dengan sistem *cellular* atau *narrow band wireless local loop*. Sistem ini menyediakan *wireless cell* yang mencakup suatu area geografis yang spesifik (dengan radius sampai 4 mil) untuk mengirim pelayanan telekomunikasi kepada pelanggan dalam area *cell* tersebut. *Bandwidth* koneksi ini dari 64kb/s sampai 155 Mb/s.



Gambar 4. Koneksi Jaringan Point to Multipoint



Gambar 5. Spektrum Elektromagnetik Dalam Komunikasi (Sumber : Stallings, 2001)

C. Konfigurasi

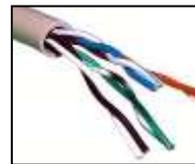
• Konfigurasi UTP

Jenis kabel yang paling banyak digunakan saat sekarang untuk kebutuhan jaringan adalah UTP yang merupakan singkatan dari *unshielded twisted pair*. Pertama kali kabel ini digunakan pada tahun 1881 oleh perusahaan telkom Bell. Pada awal tahun 1900 semua jaringan telepon di Amerika sudah menggunakan kabel ini. Kabel UTP tidak memiliki pelindung (*shield*) yang membuat fleksibilitasnya tinggi dan juga daya tahannya lebih kuat. Kabel UTP sudah lazim digunakan, adapun beberapa keuntungannya :

- Tipis, lebih tipis dari kabel coaxial
- Ukurannya kecil, sehingga tidak mudah memenuhi tempat pengkabelan
- Biaya murah, untuk per meternya harganya lebih murah dibandingkan dengan kabel LAN lainnya.
- Mudah dioperasikan untuk dioperasikan dibandingkan kabel *twisted pair*.

Selain keuntungan, terdapat juga kerugian dari penggunaan kabel UTP. Kerugiannya adalah dapat diintervensi oleh gelombang elektromagnetik, seperti yang dapat dilihat pada Gambar 5. Sehingga skema yang digunakan, biasanya dipatenkan oleh pembuat kabelnya. Gambar kabel UTP dapat dilihat seperti pada Gambar 6.

Kabel UTP memiliki dua kategori yaitu : UTP kategori 3 dan 5, yang paling banyak digunakan dalam aplikasi LAN. UTP kategori 3 berhubungan dengan kabel derajat suara dimana suara yang sering ditemukan di sebagian besar bangunan kantor. Pada jarak yang terbatas dan desain yang tepat akan menghasilkan *rate* data sebesar 16Mbps.

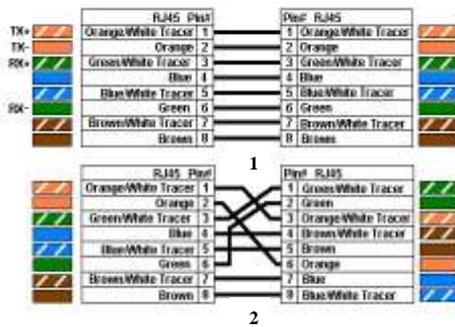


Gambar 6. Kabel UTP

Sedangkan pada kategori 5 umum digunakan untuk pra-instalasi suatu bangunan kantor baru. Pada jarak terbatas dan desain yang tepat akan menghasilkan *rate* data sampai 100 Mbps. Namun perbedaan dari kedua kabel ini adalah kategori 5 jalinannya lebih rapat, harganya lebih mahal dan memiliki kinerja yang lebih baik dibandingkan dengan kategori 3. Panjang maksimal kabel UTP untuk dapat bekerja secara optimal adalah kurang dari 100 meter dan panjang minimal kabel UTP untuk dapat bekerja secara optimal adalah lebih dari 2 meter. Sehingga dalam pemasangan ini harus memperhatikan beberapa ketentuan, antara lain :

- Panjang kabel UTP dari *Switch* ke *Server* maksimal 8 meter
- Panjang kabel UTP dari *Switch* ke *Workstation* di ruangan server maksiman 12 meter
- Panjang kabel UTP dari *Switch* ke *Workstation* di ruangan lainnya maksimal 100 meter

Kabel UTP biasanya dirangkai menjadi jenis *straight* atau *crossover* dalam sebuah jaringan. Perbedaan susunan rangkaian kable dapat dilihat pada Gambar 7. Ujung kable UTP harus diisi dengan konektor yang bernama RJ-45.



Gambar 7. Susunan kabel UTP Straight (Atas) Cross Over (Bawah)

- Konfigurasi Switch

Switch adalah perangkat sederhana yang juga berfungsi untuk menghubungkan beberapa komputer. Switch memang identik dengan Hub, tetapi Switch lebih cerdas dan memiliki performa tinggi dibanding Hub. Secara tipikal berikut kelebihan dari Switch dari Hub :

- ✓ Mampu menginspeksi paket-paket data yang mereka terima
- ✓ Mampu menentukan sumber dan tujuan paket yang melaluinya
- ✓ Mampu mem-forward paket-paket dengan tepat.

Switch yang bekerja secara simultan di lebih dari satu layer sehingga dikenal dengan multilayer switch. Switch biasanya memiliki dua jenis *port*. *Port* biasa dan *port uplink*. *Port uplink*, adalah merupakan sebuah *port* yang dapat digunakan untuk menghubungkan switch dengan perangkat yang lainnya di dalam sebuah jaringan berbasis teknologi *Ethernet*. *Port* ini ditunjukkan seperti pada Gambar 8.

Dengan menggunakan *uplink port*, switch dapat disusun secara bertumpuk untuk membentuk jaringan yang lebih besar dengan menggunakan kabel UTP yang disusun secara *stright*. Jika switch yang digunakan tidak memiliki *port uplink*, maka kita dapat menggunakan kabel UTP yang disusun secara *crossover*. Penggunaan kabel *straight* dan *crossover* yang digunakan untuk menghubungkan perangkat, tergantung dari jenis perangkat yang digunakan. Penggunaanya dapat dilihat seperti pada Tabel 1.



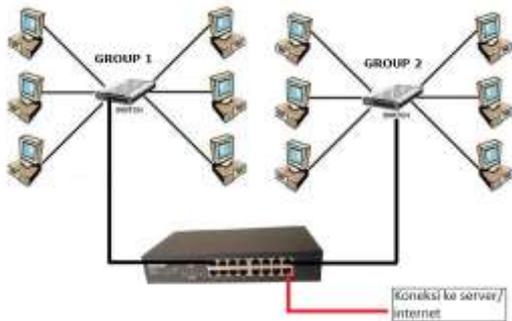
Gambar 8. Switch dengan Uplink Port

Penggunaan kabel *straight* dan *crossover* yang digunakan untuk menghubungkan perangkat, tergantung dari jenis perangkat yang digunakan. Penggunaanya dapat dilihat seperti pada Tabel 1. Pada dasarnya langkah yang dilakukan untuk setingan switch ini adalah sederhana.

Tabel 1. Penggunaan Kabel Straight dan Crossover

STRAIGHT	CROSSOVER
<ul style="list-style-type: none"> • menghubungkan komputer ke <i>port</i> biasa di Switch. • menghubungkan komputer ke <i>port</i> LAN <i>modem cable/DSL</i>. • menghubungkan <i>port</i> WAN router ke <i>port</i> LAN <i>modem cable/DSL</i>. • menghubungkan <i>port</i> LAN router ke <i>port uplink</i> di Switch. • menghubungkan 2 buah Hub/Switch dengan salah satu Hub/Switch menggunakan <i>port uplink</i> sedangkan yang lainnya menggunakan <i>port</i> biasa. 	<ul style="list-style-type: none"> • menghubungkan 2 buah komputer secara langsung • menghubungkan 2 buah Hub/Switch yang keduanya menggunakan <i>port</i> biasa • menghubungkan komputer ke Switch yang memiliki <i>port uplink</i> • menghubungkan <i>port</i> LAN router ke <i>port</i> biasa di Hub/Switch

Komputer-komputer yang sudah ada dihubungkan menggunakan sebuah kabel jaringan yang sudah berisi RJ-45. Ujung kable yang berisi konektor di masukan ke dalam *port* yang ada pada switch. Selanjutnya atur *IP address* untuk masing-masing komputer, dan pastikan semua IP yang digunakan tidak ada yang sama. Skema koneksinya, dapat digambarkan seperti pada Gambar 9.



Gambar 9. Skema Multipoint dengan Switch

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini adalah pemaparan dari hasil implementasi percobaan yang telah dilakukan. Adapun switch yang digunakan adalah switch dengan jenis D-Link yang memiliki 4 port. Tampilan dari switch yang digunakan dapat dilihat seperti Gambar 10. Dengan menggunakan switch ini, komputer yang ada di lab jaringan, dibagi menjadi dua bagian yaitu sisi kiri (*group 1*) dan sisi kanan (*group 2*).



Gambar 10. Koneksi Switch D-Link (Sumber [8])

Masing-masing komputer yang ada pada setiap *group* dikoneksikan dengan 1 buah switch dan settingan *IP address* kelas C dengan jumlah komputer 8 buah. Kemudian untuk menghubungkan dua buah switch yang dibagi menjadi *group 1* dan *group 2* digunakan kabel dengan susunan *crossover* hal ini karena switch yang digunakan tidak memiliki *uplink port*. Koneksi multipoint yang melibatkan beberapa komputer untuk dikoneksikan dengan kabel UTP telah dapat dilakukan. Sejauh ini, percobaan koneksi yang dilakukan berjalan lancar dan sesuai dengan harapan, sehingga semua komputer yang berada dalam dua buah *group* dapat terkoneksi dengan baik. Dengan menggunakan switch sebagai penghubung antar komputer, biaya untuk membangun sebuah lab komputer pada sekolah menengah diharapkan mampu untuk diminimalisir

sehingga tidak dipandang sebagai suatu kendala yang sangat sulit lagi untuk dipecahkan.

IV. PENUTUP

1. Kesimpulan

Pembangunan dan pengembangan lab komputer, bukanlah hal yang perlu diresahkan lagi dalam dunia pendidikan karena sebuah lab dapat dibangun dengan dana yang relatif terjangkau. Terlebih lagi bagi sekolah-sekolah yang mengalami kesulitan dana, tentu alternatif pengembangan lab menggunakan switch dapat diterapkan supaya para siswa dapat menikmati akses komputer untuk menunjang kompetensi mereka di era TI seperti saat ini. Penggunaan kabel UTP juga lumayan sangat membantu, karena harganya sangat terjangkau di pasaran. Hal ini diharapkan demi kemajuan pendidikan di Indonesia, dalam rangka mencerdaskan anak bangsa sehingga dapat meningkatkan prestasi belajar dan daya saing siswa di tingkat nasional maupun tingkat internasional.

2. Saran

Berdasarkan eksperimen yang telah dilakukan terdapat beberapa hal yang ingin penulis sarankan antara lain :

- Pengembangan lab dapat menggunakan personal komputer(PC) yang sudah *second* (pernah digunakan) namun tetap berkualitas agar biaya dapat lebih diminimalisir.
- Pengembangan akses jaringan komputer bukan hanya sebatas dapat mengakses komputer, namun juga dapat dikembangkan untuk dapat mengakses layanan internet dengan bantuan perangkat lain, misalnya modem atau *router*.
- Pilihlah switch yang memiliki *port* yang lebih banyak lagi agar dapat mengkoneksikan lebih banyak komputer, misalnya 8 sampai 16 *port*.

REFERENSI

- [1] Peraturan Pemerintah Republik Indonesia, 2005, Nomor 19, Tentang Standar Nasional Pendidikan
- [2] BPS Provinsi Bali, 2013, Tingkat Kemiskinan Bali (September 2012) No. 05/01/51/Th. VII 2 Januari 2013, http://bali.bps.go.id/brs/miskin/brs_miskin_01_2013.pdf, diakses (19 Juni 2013, 10:43)
- [3] Padmadewi, 2009, Model Pengentasan Kemiskinan Dalam Upaya Peningkatan Pemerataan Pendidikan, Universitas Pendidikan Ganesha, Singaraja – Bali



[4] Anonim, 2007, Modul I : Konsep Dasar Jaringan, Smk Telkom Sandhy Putra, Yayasan Sandhykara Putra Telkom, Malang

[5] Wahana, 2008, Administrasi Jaringan Menggunakan Linux Ubuntu 7, ANDI : Yogyakarta

[6] Stallings, W., 2001, Komunikasi Data dan Komputer: Dasar-Dasar Komunikasi Data, Edisi Pertama, Diterjemahkan

oleh : Thamir Abdul Al-Hamdany, B.Sc., M.Sc., Salemba Teknika : Jakarta

[7] Tanenbaum, A. S., 1996, Jaringan Komputer, Edisi III, diterjemahkan oleh : (Purnomo W. I., Endang S., A. A. Putri Ratna), Prenhallindo : Jakarta

[8] Jiwa P., A.A., 2010, Membangun Jaringan Komputer Berbasis Multipoint Dengan Memanfaatkan Switch, www.ilmukomputer.com, (Diakses : 5 Mei 2011)