

Integrasi Mikrotik dan Wireless Radio Sebagai Media Efisiensi Internet di Perusahaan (Studi Kasus di PT. Bits Miliartha Surabaya)

Andy Rachman¹, M. Mukminin², Munirul Huda³, Safynatun N⁴, Fani Cendra S⁵

^{1, 2, 3, 4, 5}Jurusan Teknik Informatika – Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

e-mail: andyrachman777@yahoo.com¹, mukmin@bits-soft.com², elhoeda@gmail.com³
finasafinatun.najah@gmail.com⁴, ashitaforc@gmail.com⁵

Abstrak

Teknologi informasi merupakan salah satu bagian terpenting dalam kegiatan perusahaan saat ini. Setiap perusahaan yang ada di Indonesia saat ini telah terhubung dengan Internet. Sejalan dengan perkembangan teknologi informasi yang semakin maju, harga berlangganan bandwidth Internet pun semakin murah dari tahun ke tahun. Harga sewa Internet di warung Internet tahun 2013 turun 75% dari tahun 2000 dan harga berlangganan Internet pribadi tahun 2013 turun 86% dari tahun 2000. Penggunaan Internet pada suatu perusahaan yang memiliki gedung terpisah dengan gedung lainnya akan membutuhkan biaya yang sangat mahal untuk pengoperasiannya. Oleh karena itu, digunakanlah wireless radio sebagai media koneksi antar satu gedung dengan gedung lainnya dengan jarak antar gedung, sedangkan untuk pengaturan hak dan kegiatan berInternet digunakanlah mikrotik. Mikrotik merupakan salah satu jenis router yang handal dan banyak digunakan oleh perusahaan berukuran kecil sampai dengan berukuran menengah. Dengan menggunakan mikrotik yang mempunyai kemampuan sama dengan router-router lainnya dan dengan harga yang sangat murah, maka pengeluaran perusahaan untuk pengadaan router berkurang menjadi 97% serta dengan menggunakan wireless radio, perusahaan dapat mengefisiensi pembangunan Internet sampai dengan 50% dan kemudahan manajemen Internet perusahaan.

Kata Kunci: wireless radio, mikrotik, Internet, jaringan komputer, router.

Abstract

Information technology is one of the most important part of the company's current activities. Today Indonesian companies connect to the Internet. The evolving information technology is increasingly advanced, the subscription price of Internet bandwidth is getting cheaper every year. Internet rent price in Internet cafes in 2013 down to 75% from 2000 and personal Internet subscription prices in 2013 fell 86% from 2000. A company has Internet connectivity will need large operating cost when the company has separate building with a long distance. To overcome this problems, we use wireless radio as a medium of connection between the buildings with other buildings, and we use mikrotik for setting permission and Internet activity. Mikrotik router is one of the reliable and widely used by small companies to medium-sized. The ability of mikrotik is same with other routers hardware with very cheap price, till production company for provision the router will reduce 97% and by using wireless radio, Internet development can efficiently up to 50% and simple Internet management.

Keywords: wireless radio, mikrotik, Internet, jaringan komputer, router.

1. Pendahuluan

Pada perkembangan teknologi informasi, metode-metode lama mulai banyak ditinggalkan dan dimulainya metode baru dimana pemakaian teknologi, inovasi, kualitas merupakan tujuan utama dari perkembangan teknologi informasi untuk mendapatkan hasil yang lebih maksimal terutama pada pengelolaan sumber daya manusia [1]. Manusia merupakan faktor penting pada

sebuah perusahaan. Pegawai yang handal merupakan aset perusahaan setelah teknologi yang digunakan perusahaan [2].

Penggabungan teknologi informasi dan teknologi komunikasi didorong oleh beberapa faktor, salah satunya adalah perkembangan perangkat bergerak yang untuk selanjutnya disebut (*mobile*), dimana memungkinkan seseorang atau pegawai mengakses layanan komputasi awan yang untuk selanjutnya disebut dengan *cloud computing*. Teknologi komunikasi secara bertahap bergerak menuju sistem teknologi informasi dan pusat data Internet [3]. Komponen teknologi informasi terdiri dari beberapa jenis diantaranya surat elektronik yang untuk selanjutnya disebut dengan *email*, akses Internet, perangkat keras dan perangkat lunak [4]. Teknologi informasi sendiri merupakan alat yang ampuh bagi sebuah organisasi dalam meningkatkan kesuksesan perusahaan [5].

Perkembangan teknologi informasi yang semakin hari semakin meningkat, berdampak pada perkembangan teknologi jaringan komputer. Dengan jaringan komputer, perusahaan akan mendapatkan manfaat yang sangat banyak, diantaranya lebih cepat dalam melakukan bertukar data, lebih hemat, dan lebih efisien. Penggunaan Internet pun merupakan salah satu cara yang ditempuh perusahaan dalam berbagai hal diantaranya berkomunikasi dengan pelanggan, berkomunikasi dengan agen ataupun menawarkan produk.

Tersedianya Internet pada perusahaan selain mempunyai dampak positif, Internet juga dapat mengakibatkan dampak negatif. Diantara penggunaan Internet yang disalahgunakan adalah penggunaan sosial media yang berlebihan sehingga tidak mengindahkan tugas kantor, pengunduhan film pada jam kerja, *video streaming*, dan ancaman keamanan data perusahaan (*cracker, hijack, virus, malware* dan *spyware*). Bagi perusahaan yang mempunyai gedung yang terpisah dimana masing-masing gedung tersebut terhubung dengan layanan Internet, maka akan dibutuhkan dana yang sangat besar untuk pengadaannya. Sehubungan dengan masalah-masalah diatas maka dalam penelitian ini, kami mengembangkan suatu sistem yang dapat mengurangi biaya pengeluaran perusahaan untuk pengadaa Internet antar kantor cabang dan sekaligus melakukan manajemen pemakaian Internet pada pegawai diperusahaan.

2. Tinjauan Pustaka

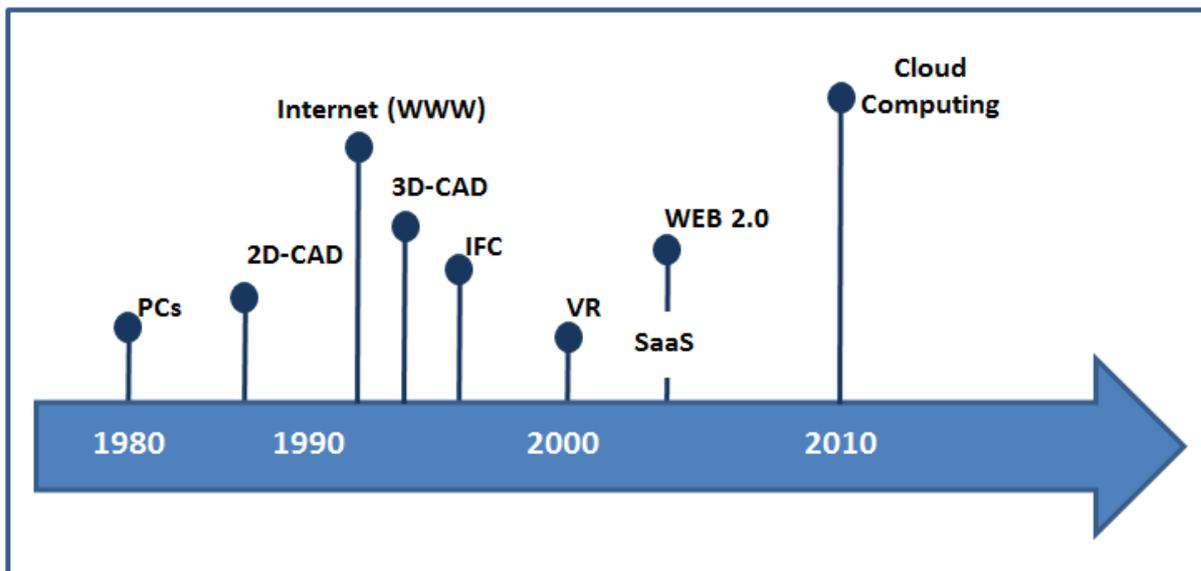
2.1 Teknologi Informasi

Istilah teknologi informasi tidak hanya tentang penggunaan komputer dalam segala bidang tetapi termasuk didalamnya adalah jaringan komputer dan pengetahuan tentang penggunaan komputer. Teknologi informasi seperti bidang-bidang lainnya dimana mempunyai tugas pengumpulan, pengalokasian, pengendalian dan pengambilan informasi yang sama. Penggunaan teknologi informasi dalam segala aspek, mulai dari bidang kesehatan, elektronik, dan sistem informasi rumah sakit terpadu [6]. Pada penelitian lain, teknologi informasi didefinisikan sebagai produk perangkat keras dan perangkat lunak, operasi sistem informasi dan proses manajemen, kontrol kerangka teknologi informasi, sumber daya manusia dan pengetahuan yang diperlukan pada pengembangan, penggunaan dan kontrol produk dan proses dalam menghasilkan informasi yang bermakna [7]. Peneliti lainnya juga menjabarkan tentang pengertian teknologi informasi, yaitu studi, desain, pengembangan, implementasi, dukungan atau pengelolaan sistem informasi berbasis komputer, terutama aplikasi perangkat lunak dan perangkat keras komputer [8].

Indonesia merupakan salah satu negara yang berkembang. Bagi sebuah negara yang berkembang teknologi merupakan sebuah harta yang sangat berharga. Pola hidup masyarakat negara berkembang dapat dilihat dari penggunaan telepon selular dimana di negara bagian Afrika yaitu Sahara, teknologi informasi dan komunikasinya tidak dapat berkembang [9]. Semakin sebuah ponsel dapat digunakan dimanapun didaerah terpencil pada suatu negara berarti negara tersebut mulai maju. *International Telecommunication Union* (ITU) merupakan badan perserikatan bangsa-bangsa dimana misinya adalah menghubungkan semua orang dalam dunia ini dalam berkomunikasi. ITU mengkoordinasikan satelit didunia sehingga dapat terhubung dengan Internet, siaran TV, *Global Positioning System* (GPS), dan informasi

cuaca.ITU juga mengembangkan protokol, standarisasi dan perjanjian-perjanjian (aturan) dalam berkomunikasi global dan memfasilitasi dukungan komunikasi dari bencana dan keadaan darurat [9].

Perkembangan teknologi informasi didunia sangatlah cepat, dimana dimulai dari tahun 1980 dengan dikembangkannya komputer pribadi(pc), diikuti pada tahun 1990 ditandai dengan perkembangan *Computer Aided Design* (CAD) 2D, Internet dan 3D, dan *Industry Foundation Classes* (IFC), lalu pada tahun 2000 an perkembangan *Virtual Reality*, SaaS (2006), Web 2.0, sampai dengan tahun 2010-an dimana berkembang teknologi *cloud computing* (komputasi awan) [10].



Gambar 1. Perkembangan teknologi informasi dalam

Dampak teknologi informasi modern pada perusahaan dan diwujudkan dalam cara yang paling bervariasi. Sistem yang terintegrasi, seperti Sistem ERP, Internet, Intranet selalu berkembang sejalan dengan perkembangan perusahaan. Beberapa teknologi yang berkembang saat ini, salah satunya Internet telah mengubah cara kerja perusahaan dan organisasi [11].

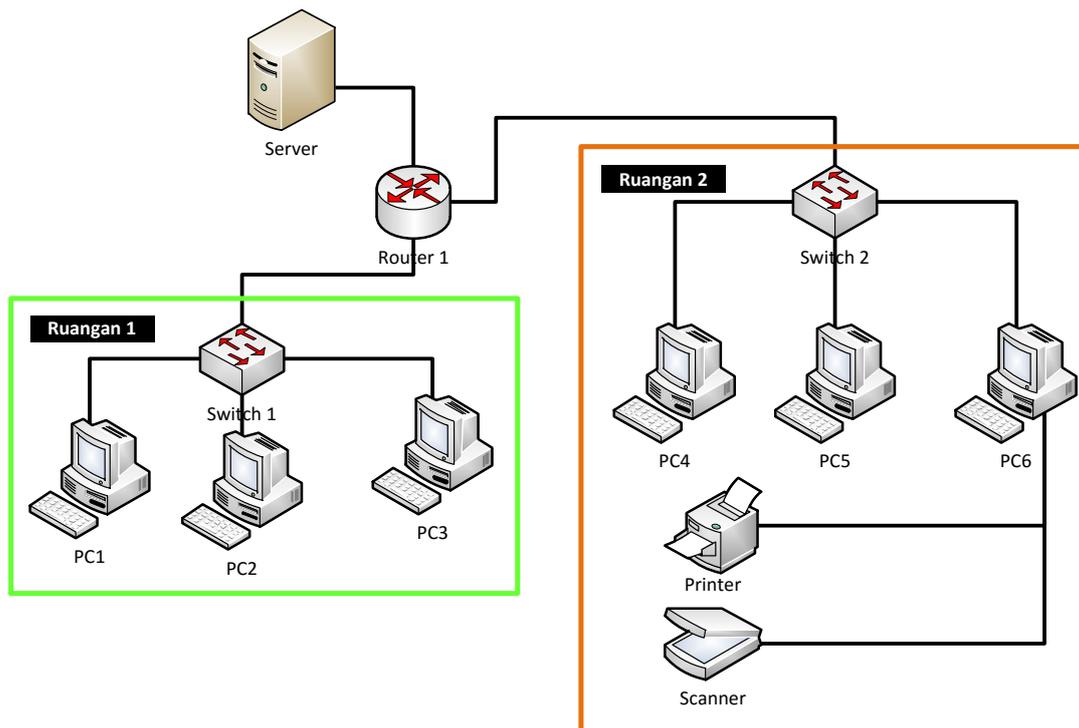
2.2 Jaringan Komputer

Manajemen infrastruktur jaringan sebuah perusahaan merupakan suatu kegiatan yang sangat kompleks. Infrastruktur jaringan terdiri dari perencanaan, pengalokasian, pengembangan, koordinasi serta pengontrolan sumber daya jaringan. Manajemen jaringan dibagi menjadi dua bagian besar yaitu manajemen sistem informasi dan manajemen informasi yang terhubung dengan elemen-elemen jaringan komputer perusahaan [12].

Jaringan komputer adalah sekelompok komputer dan perangkat-perangkat lain (misalnya printer) yang terhubung pada sebuah media transmisi. Elemen-elemen sebuah jaringan dan pembangunannya tidak terbatas. Jaringan komputer paling sederhana adalah terdapat dua komputer yang saling terhubung satu sama lain dalam sebuah rumah atau kantor atau kumpulan dari beberapa komputer (puluhan sampai ratusan) yang saling terhubung seluruh dunia melalui kombinasi kabel, jalur telepon, dan jalur satelit. Dalam menghubungkan komputer-komputer yang ada, sebuah jaringan akan menghubungkan komputer utama yang untuk selanjutnya disebut dengan *mainframe*, *printer*, *plotter*, mesin faksimili, dan sistem telepon [13].

Agar sebuah komputer dengan komputer lain dapat berkomunikasi, diperlukan suatu protokol atau aturan yang dapat mengatur cara berkomunikasi tersebut. Aturan tersebut dalam jaringan

komputer disebut dengan protokol. Protokol menentukan format, waktu, urutan, dan kontrol kesalahan pada komunikasi data. Beberapa organisasi dan komite yang berhubungan dengan protokol IEEE (*Institute of Electrical and Electronic Engineers*), ANSI (*American National Standards Institute*), TIA (*Telecommunications Industries Alliance*), EIA (*Electronic Industries Alliance*), ITU (*International Telecommunications Union*) [14]. Jaringan komputer terbagi menjadi empat jenis, yaitu LAN (*Local Area Network*) merupakan sebuah jaringan komputer berukuran kecil minimal 2 komputer, CAN (*Campus Area Network*) disebut juga dengan *Corporate Area Network* merupakan sebuah jaringan yang menghubungkan antar kampus atau antar perusahaan, MAN (*Metropolitan Area Network*) merupakan suatu jaringan LAN dengan kecepatan yang sangat tinggi melewati antar kota dan WAN (*Wide Area Network*) merupakan sebuah jaringan LAN dengan menggunakan jalur telepon yang biasa disebut dengan Internet [15].



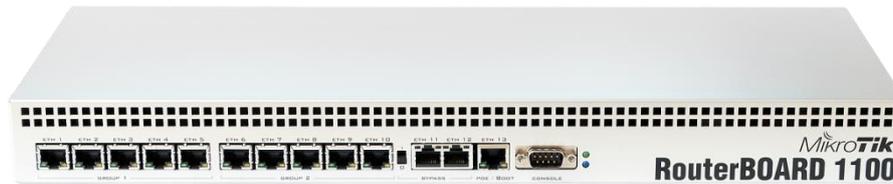
Gambar 2. Jaringan komputer sederhana pada sebuah perusahaan

Pada gambar 2 menggambarkan sebuah jaringan komputer sederhana pada suatu kantor dengan enam buah komputer dan dua buah *switch* serta satu *router* dan terdapat satu *printer* dan satu *scanner* yang dapat diakses secara bersama oleh pegawai pada ruangan 2.

2.3 Mikrotik

Mikrotik saat ini di Indonesia mulai banyak digunakan. Pengguna mikrotik mulai dari perusahaan kecil, warnet, *provider hotspot* bahkan oleh *Internet service provider* (ISP). Dengan menggunakan mikrotik, sebuah komputer ataupun *router* jaringan menjadi lebih handal [16]. Mikrotik sendiri merupakan sebuah sistem operasi dan sekaligus sebuah perangkat lunak [17]. Perusahaan Mikrotik sendiri didirikan pada tahun 1995. Pada tahun 2007, perusahaan ini memiliki 70 orang pegawai. Pada tahun 2011 jumlah pegawai perusahaan ini mencapai 81 orang. Produk dari perusahaan mikrotik ini berupa *router* dengan harga terjangkau dan merupakan alternatif *router* bila dibandingkan dengan *router* pada umumnya serta memproduksi jalur *ethernet radio relay*. Mikrotik RouterOS sendiri berupa sistem operasi berbasis linux. Dengan menggunakan mikrotik, akan mendapatkan keuntungan diantaranya sebagai *router* jaringan, *firewall*, *virtual private network* (VPN) *server* dan *client*, pengatur

bandwidth dan kualitas pelayanan, serta sebagai *wirelessaccesspoint* dan fungsi-fungsi lain sehubungan dengan jaringan komputer [18].

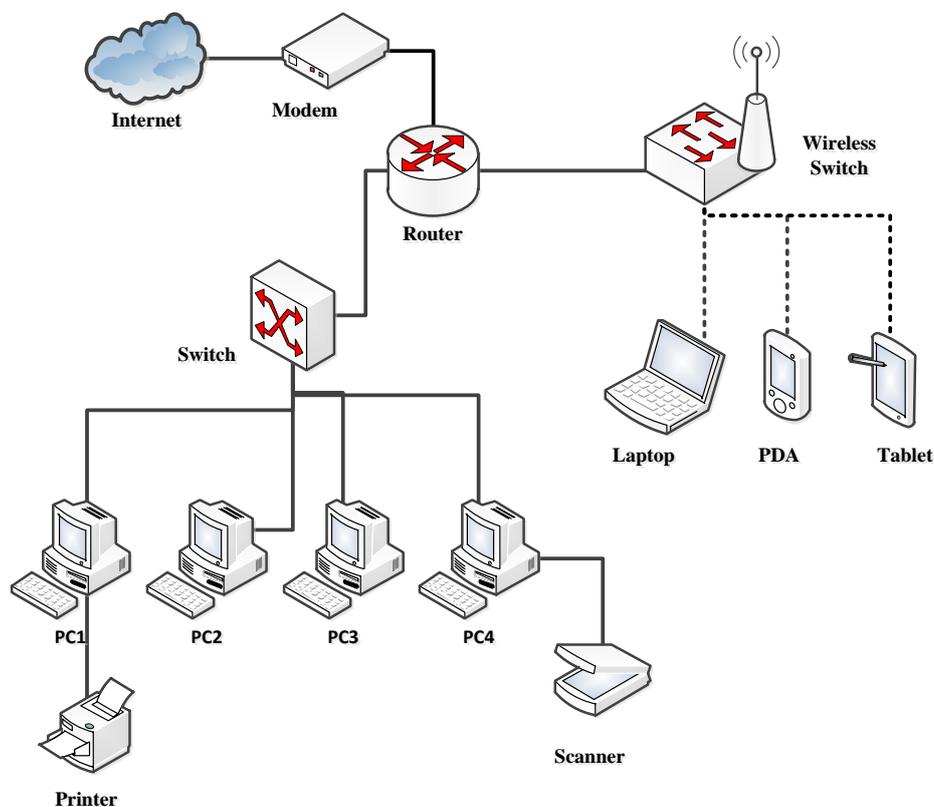


Gambar 3. Perangkat Keras Mikrotik RouterBOARD 1100

2.4 Internet

Internet merupakan aplikasi yang sangat penting saat ini. Internet memiliki banyak kemudahan dalam berkomunikasi antara manusia diseluruh dunia. Perkembangan teknologi informasi yang sangat cepat dan ditambah lagi dengan kebutuhan manusia menyebabkan Internet banyak digunakan oleh manusia [19]. Dengan Internet, selain manusia dapat berhubungan secara langsung, pengguna Internet juga memanfaatkan Internet dalam bertransaksi, baik dalam konteks pribadi ataupun perusahaan, sehingga Internet banyak juga digunakan sebagai pusat kejahatan (*cyber crime*) [20]. *Online Social Networking (OSN)* atau biasanya disebut dengan jejaring sosial, merupakan sasaran paling banyak dituju oleh serangan phising yaitu $\pm 72\%$ pengguna Internet. Disini para pencuri OSN akan mengeksploitasi informasi dari pengguna OSN, sehingga mereka mampu mendapatkan informasi tentang kartu kredit ataupun data pribadi [21].

Istilah Internet merupakan penggambaran dari komputer yang saling terhubung dengan jumlah yang sangat besar dan dapat bertukar informasi dengan menggunakan transmisi [22]. Berdasarkan studi dari *Europe Study EU Kids Online* dapat diketahui bahwa di Spanyol lebih dari 97% para kawula muda menggunakan jejaring sosial [23].



Gambar 4. Desain Jaringan Kantor terhubung dengan Internet

2.5 Wireless Radio

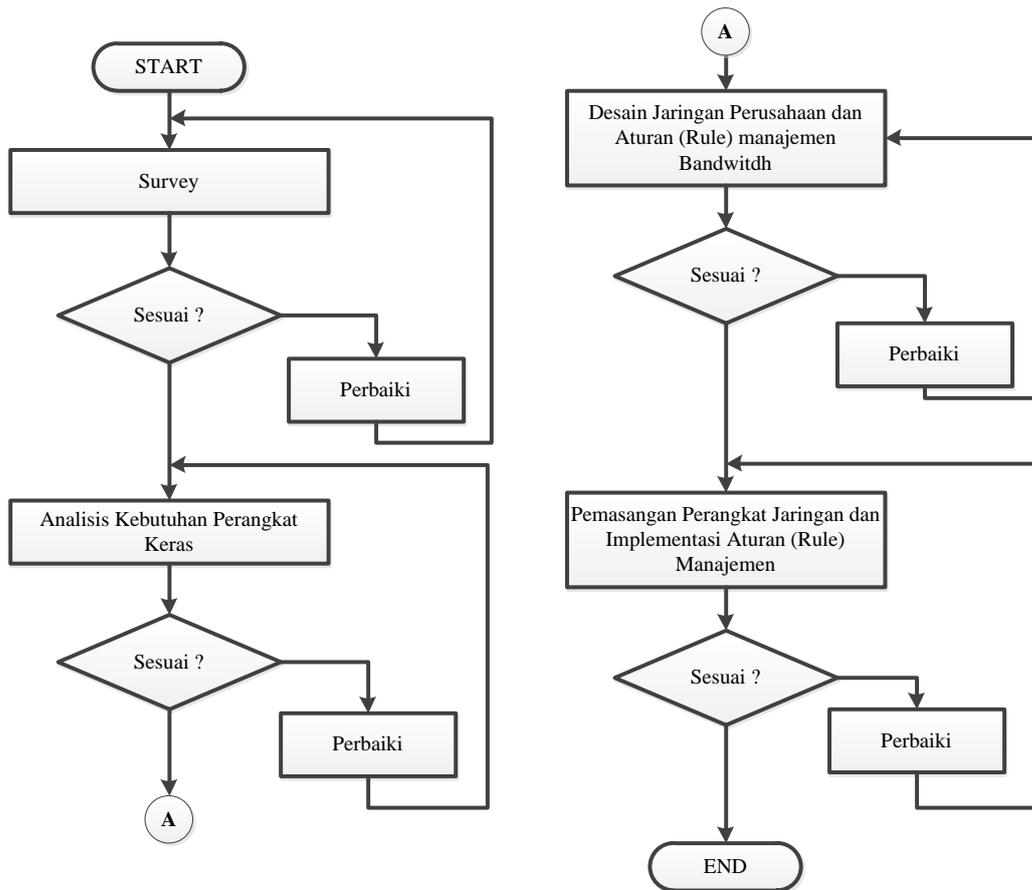
Saat ini, sekitar 150 juta organisasi diseluruh dunia menggunakan teknologi tanpa kabel. Teknologi ini diimplementasikan untuk mendapatkan fleksibilitas infrastruktur, mengurangi pengeluaran dan untuk memecahkan masalah bisnis. Dalam lembaga akademis seperti perguruan tinggi, teknologi tanpa kabel banyak digunakan, bagi dosen dan mahasiswa jaringan tanpa kabel digunakan untuk mengakses informasi melalui Internet dimanapun dan kapanpun dilokasi perguruan tinggi. Bagi para pebisnis menggunakan teknologi ini untuk meningkatkan produktifitas, menghasilkan penjualan lebih banyak, serta untuk berinteraksi lebih baik lagi dengan pelanggan [24].

Komunikasi tanpa kabel (*wireless communication*) muncul dengan kecepatan data yang lebih cepat dan wilayah cakupan yang lebih besar. Saat ini teknologi tanpa kabel telah berkembang dengan cepat diantaranya LTE (*Long-Term Evolution*), WLAN (*Wireless Local Area Network*), WiMAX (*Worldwide Interoperability for Microwave Access*) dan lainnya dikembangkan dengan standard komunikasi yang berbeda dan teknologi ini menawarkan banyak pelayanan dan beragam cakupan wilayah. Tantangan pada teknologi tanpa kabel adalah penghubungan antara titik satu dengan titik lainnya [25].

Jaringan tanpa kabel terbagi menjadi dua jenis, yaitu Jaringan dengan Infrastruktur dan Jaringan tanpa infrastruktur (*infrastructure less*). Jaringan dengan infrastruktur adalah jaringan yang infrastrukturnya sudah pasti (*fixed*) dan *gateway* pada jaringan ini menggunakan kabel. *Gateway* untuk jaringan jenis ini dikenal dengan "*basestation*". Sedangkan jaringan tanpa infrastruktur (*infrastructure less*) merupakan jaringan yang penggunaan infrastrukturnya dikurangi dan jaringan jenis ini disebut dengan "jaringan terorganisasi sendiri". Jaringan jenis ini terdiri dari titik radio yang tidak perlu adanya infrastruktur jaringan atau sistem manajemen terpusat. Jaringan jenis ini cocok untuk infrastruktur perusahaan, kantor, ataupun negara [26].

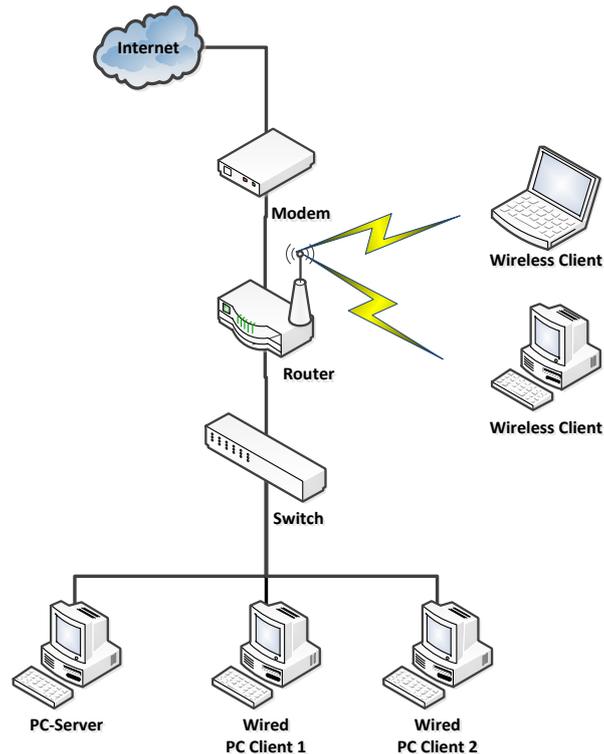
3. Metode Penelitian

Metode penelitian yang kami lakukan seperti pada gambar 5, disini kami melakukan empat langkah utama, yaitu *survey*, analisis kebutuhan perangkat keras, desain jaringan, membuat aturan (*rule*) manajemen *bandwidth*, pemasangan jaringan dan implementasi aturan manajemen jaringan.



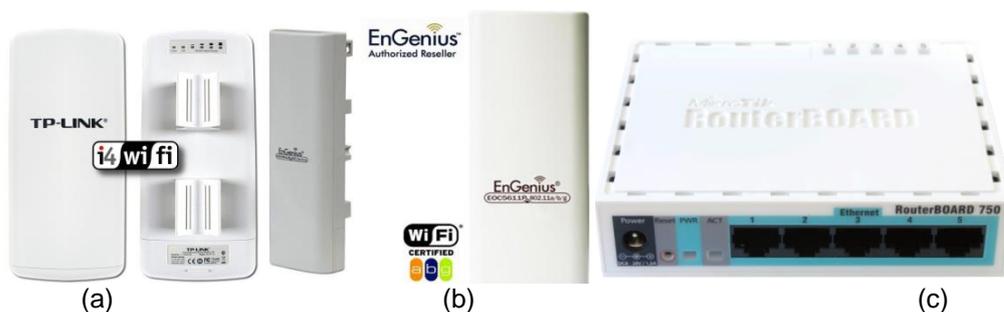
Gambar 5. Metode Penelitian

Survey kami lakukan langsung pada PT. BITS MILIARTHA, disini kami mendapatkan dua, hal yakni desain jaringan PT. BITS MILIARTHA sebelum penelitian kami lakukan dan rencana pengembangan perusahaan yang akan membangun dua kantor dengan jarak ± 1 Km. Desain jaringan PT. BITS MILIARTHA sebelum penelitian dilaksanakan terlihat seperti pada gambar 6. Pada gambar 6 dapat diketahui bahwa PT. BITS MILIARTHA memiliki koneksi Internet dimana pemakaiannya diperuntukkan bagi pegawai, pelanggan dan pemilik.



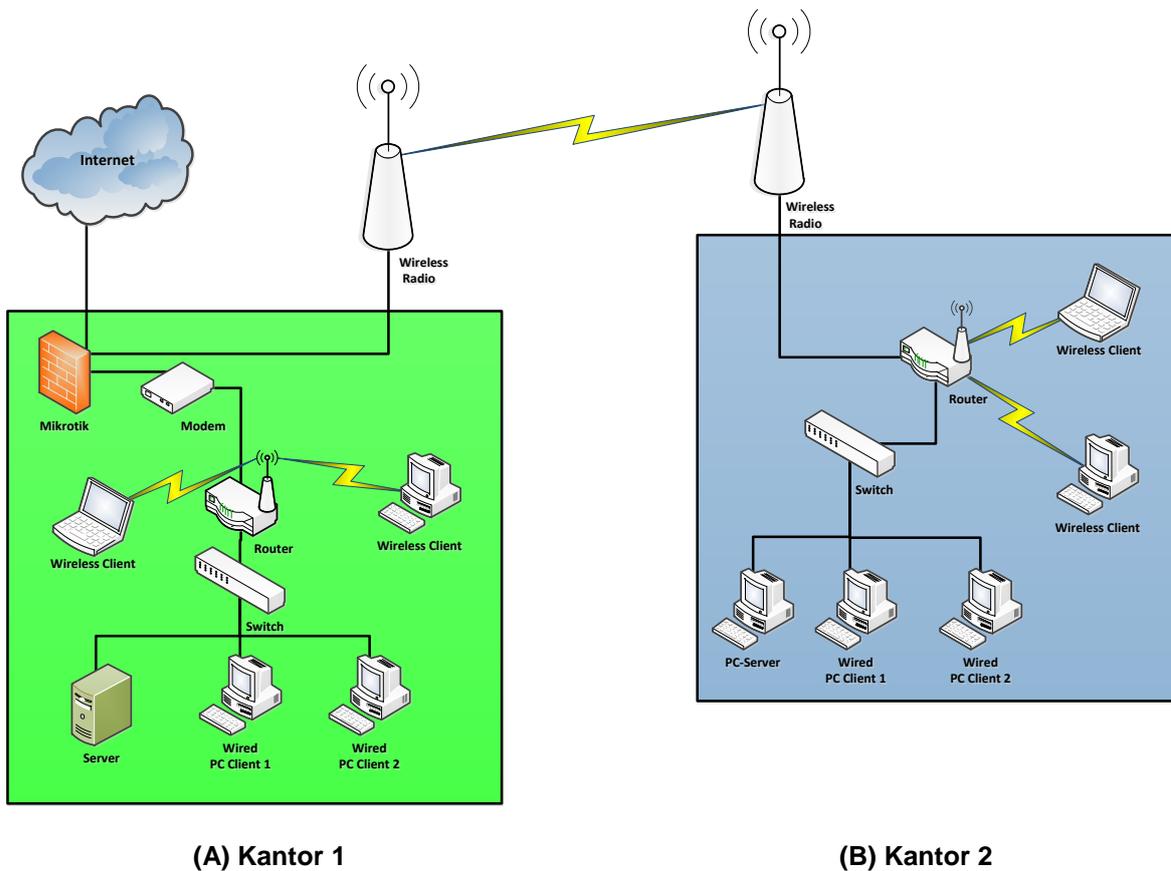
Gambar 6. Desain Jaringan PT. BITS MILIARTHA sebelum penelitian

Setelah mendapatkan desain jaringan PT. BITS MILIARTHA, langkah selanjutnya kami meninjau langsung kantor yang akan kami kembangkan satu dengan lainnya. Jarak antar kantor pada PT. BITS MILIARTHA ± 1 Km. Langkah selanjutnya yang kami tempuh adalah dengan melakukan studi literatur terhadap perangkat keras yang dapat digunakan untuk menghubungkan kantor satu dengan lainnya. Dari hasil studi literatur kami menentukan dua perangkat keras, yaitu **wireless radio** dari **TP-LINK** dengan tipe **TL-WA5210G** dan **radio genius** dengan tipe **EnGenius EOC5611P**. Sedangkan sebagai pusat manajemen **bandwidth** kami menggunakan **Mikrotik** dengan tipe **RB-750**.



Gambar 7. Kebutuhan Perangkat Keras Penelitian: TP-LINK (a), EnGenius (b) dan RB-750 (c)

Setelah mendapat perangkat keras yang dimaksud, dilakukan desain pengembangan jaringan PT. BITS MILIARTHA SURABAYA seperti terlihat pada gambar 8 dan dilanjutkan dengan pemasangan dan implementasinya.



(A) Kantor 1

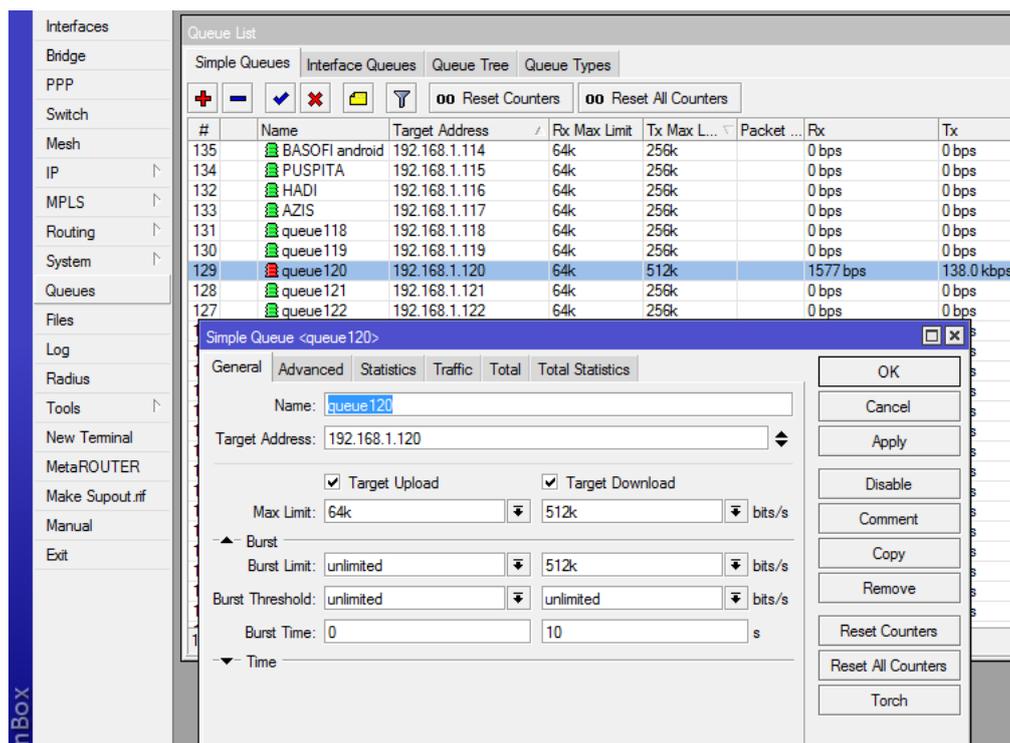
(B) Kantor 2

Gambar 8. Desain jaringan setelah penelitian dilaksanakan

Pada gambar 8 dapat diketahui mikrotik ditempatkan pada kantor utama, disini mikrotik digunakan sebagai *firewall*. Disini aturan pemakaian Internet diatur dan supaya Internet dapat digunakan pada kantor 2 dari PT. BITS MILIARTHA maka dipancarkan melalui *wirelessradio*. *Wirelessradio* kantor 1 memancarkan sinyal ke *wirelessradio* kantor 2. Dari *wirelessradio* kantor dua dimasukkan ke *router* dan dilanjutkan ke pengguna-pengguna yang ada pada kantor 2.

4. Implementasi

Dari hasil penelitian yang kami lakukan, akhirnya dua kantor dari PT. BITS MILIARTHA dapat terhubung satu dengan lainnya dan kedua kantor dapat menggunakan koneksi Internet dimana integrasi mikrotik sebagai pengatur *bandwidth* dan wireless radio sebagai penghubung antara kantor satu dengan yang lainnya dengan jarak tertentu.



Gambar 9. Implementasi integrasi mikrotik dan *wirelessradio*

5. Kesimpulan

Pada penelitian ini, kami telah mampu :Membangun jaringan komputer pada PT. BITS MILIARTHA SURABAYA dengan menggunakan *wirelessradio* dan kami integrasikan dengan mikrotik sebagai manajemen *bandwidth*. Melakukan efisiensi pengadaan Internet pada dua kantor PT. BITS MILIARTHA dimana seharusnya menggunakan 2 paket Internet dengan penelitian ini PT. BITS MILIARTHA SURABAYA hanya menggunakan 1 paket berlangganan Internet sehingga dapat memangkas biaya pengadaan Internet 50%.Melakukan efisiensi pengadaan perangkat koneksi jaringan komputer dan server 93% bergantung pada jumlah server dan kantor yang akan dihubungkan.

Daftar Pustaka

- [1] Rifat O.Shannak., "The Effect of the Adopted Computerized Human Resource Information System on Job Satisfaction in the Jordanian Private Hospitals", International Journal of Information Business and Management, Vol.4. No.2., ISSN 2076- 9202, 2012.
- [2] Roger S. Pressman., "Software Engineering - A Practitioner's Approach Fifth Edition", McGraw-Hill, 2001.
- [3] Soumitra Dutta and Benat Bilbao-Osorio, "The Global Information Technology Report", World Economic Forum, 2012.
- [4] McHaney, R., Chilton, M., Spire, M., "Business and Information Technology Usage in Midwestern Veterinary Practicess", International Journal of Information and Communication Technology Research, Vol.2 No.2, ISSN 2223-4985, 2012.
- [5] M. Krishna Moorthy, Ong Oi Voon, Cik Azni Suhaily Binti Samsuri and M. Gopalan, "Application of Information Technology in Management Accounting Decision Making", International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences, Vol.2 No.3, ISSN: 2222-6990, 2012.
- [6] Burke, L., Weil, B., "Information Technology for Health Professions", *Third Edition*, Prentice Hall, 2009.

- [7] Marilyn Greenstein-Prosch, Thomas E. McKee and Reiner Quick, "A Comparison of the Information Technology Knowledge of United State and German Auditors", *The International Journal of Digital Accounting Research*, Vol.8 No. 14 pp.45-79, ISSN: 1577-8517, 2008.
- [8] Wabwoba, F., Ikoha, A. P., "Information Technology Research in Developing Nations: Major Research Methods and Publication Outlets", *International Journal of Information and Communication Technology Research*, Vol.1 No. 6 pp. 253-257, ISSN: 2223-4985. 2011.
- [9] Zuppo, C. M., "Defining ICT in a Boundaryless World: The Development of a Working Hierarchy", *International Journal of Managing Information Technology*, Vol.4 No.3 pp. 13 - 22, DOI : 10.5121/ijmit.2012.4302, 2012.
- [10] Zainon, N., Rahim, F. A., Shalleh, H., "The Information Technology Application Change Trend: Its Implications for the Construction Industry", *Journal of Surveying, Construction and Property*, Vol.2 Special Issue, e-ISSN: 1985-7527, 2011.
- [11] Maria do Ceu Gaspar Alves, "Information Technology Roles in Accounting Task - A Multiple-Case Study", *International Journal of Trade, Economics and Finance*, Vol.1. No.1 pp. 103 - 107, ISSN: 2010-023X, 2010.
- [12] Jovanovic, Nenad., Markovic, Suzana., Popovic, Oliver., Jovanovic, Zoran., "Managing Network Elements in the Computer Network", *International Journal of Computer and Electrical Engineering*, Vol.2 No.2 pp. 316 - 323, ISSN: 1793-8163, 2010.
- [13] Dean, Tamara., "Network+ Guide to Networks Fifth Edition", Course Technology, 2010.
- [14] Cisco, *CCNA 1 and CCNA 2 Companion Guide Third Edition*, Cisco System, 2003.
- [15] Ciccarelli, Patrick., dkk, "Networking Basic Second Edition", Wiley, 2013.
- [16] "Tutorial Mikrotik Dasar, Mikrotik Indonesia" @ <http://mikrotik-id.blogspot.com/2007/06/tutorial-mikrotik-dasar.html> [diakses 27 Juni 2013]
- [17] "Welcome screen" @ <http://www.mikrotik.co.id/> [diakses 27 Juni 2013]
- [18] Wikipedia, "Mikrotik" @ <http://en.wikipedia.org/wiki/MikroTik> [diakses 27 Juni 2013]
- [19] Yadav, S., "Analysis of Digital Forensic and Investigation", *International Journal of Computer Science & Information Technology*, Vol.1 (3) pp. 171-178, 2011.
- [20] Giova, G., *Improving Chain of Custody in Forensic Investigation of Electronic Digital Systems*, *International Journal of Computer Science and Network Security*, Vol.1 No.1 pp. 1-9, 2011.
- [21] Zainudin, N. M., Merabti, M., Llewellyn-Jones, D., "A Digital Forensic Investigation Model For Online Social Networking", *PGNet*, ISBN: 978-1-902560-24-3, 2010.
- [22] Markham, Annette., Buchanan, E., "Ethical Decision-Making and Internet Research", *AOIR Report* - <http://www.aoir.org/reports/ethics.pdf>, 2012.
- [23] Casas, J. A., Ruiz-Olivares, R., Ortega-Ruiz, R., "Validation of the Internet and Social Networking Experiences Questionnaire in Spanish Adolescents", *International Journal of Clinical and Healty Psychology*, Elsevier, 2012.
- [24] Khan, M. J., "Managing Wireless Security in a Organization", *International Journal of Science & Technology Research*, Vol.1 Issue 11 pp. 24-26, ISSN 2277-8616, 2012.
- [25] Nithyanandan, L., Parthiban, I., "Vertical Handoff in WLAN-WiMAX-LTE Heterogeneous Networks Through Gateway Relocation", *International Journal of Wireless & Mobile Networks*, Vol. 4. No.4 pp. 203-215, 2012.
- [26] Valarmozhi, A., Subala M., Muthu, V., "Survey of Wireless Mesh Network", *International Journal of Engineering and Innovative Technology*, Vol. 2 Issue 6 pp. 338-342, 2012.