

**STUDI KELAYAKAN JARINGAN  
WIRELESS DISTRIBUTION SYSTEM (WDS)  
SEBAGAI PENDUKUNG SOLUSI KOMUNIKASI BERGERAK  
DAN KONEKSI HANDAL INTERNET DI STADION GELORA SRIWIJAYA PALEMBANG**

Deris Stiawan<sup>1</sup>, Ahmad Fali Oklilas<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Jurusan Sistem Komputer Universitas Sriwijaya

<sup>2</sup> Jurusan Sistem Komputer Universitas Sriwijaya

Fakultas Ilmu Komputer Unsri Kampus Unsri Indralaya

Jl. Raya Palembang-Prabumulih Km.32 Indralaya Ogan Ilir 30662

deris@unsri.ac.id<sup>1</sup>, fali@unsri.ac.id<sup>2</sup>

**ABSTRACT**

Solution Wireless this now has become compulsion in peripatetic communications, seen from penetration of peripheral mobile which integrated device as enabled its requirement of LAN what can be accessed in reliable without influenced by limitation of area Hotspot and limitation of connection without broken has become the existing requirement. In this research studied eligibility in implementation of network wireless by using WDS for solution in stadium area Jakabaring Palembang. Requirement of Internet which reliable hardly is required in this stadium, but has unique characteristic in the implementation

**Keyword : Wireless Distribution System (WDS), Load Balancing, Perancangan LAN, Solusi ICT.**

**I. PENDAHULUAN**

Saat ini perkembangan *broadband* sangat pesat yang salah satu pemicunya adalah perkembangan *content* aplikasi yang beragam dan kebutuhan mobilitas yang tinggi dari para pemakainya. Dengan internet orang dapat bekerja dimana saja untuk terkoneksi ke *database* kantor pusatnya dengan menggunakan banyak teknologi seperti VPN dan lain-lain. Belum lagi trend yang lagi trend yaitu Wi-Fi (Wireless Fidelity) yang saat ini banyak tersedia di perangkat-perangkat seperti Laptop, PDA, Smartphone dan perangkat mobile lainnya. Teknologi berstandar IEEE 802.11b, yang bekerja pada frekuensi 2,4 GHz dengan kecepatan transfer data 11 Mbps, ini kini semakin banyak digunakan, baik dalam lingkungan rumah, perusahaan dan bahkan tempat umum.

Stadion Gelora Sriwijaya Jakabaring Palembang sebagai salah satu maskot kebanggaan kota Palembang sering dijadikan tempat penyelenggaraan event nasional atau internasional. Pengguna Internet di area Stadion pada saat pertandingan berlangsung sangat tinggi, disini terlihat pengguna Internet dari hanya untuk mengisi content CMS (*Content Management Systems*) Website, VoIP, akses VPN sampai dengan *Streaming Video* akan dilakukan selama pertandingan

berlangsung. Begitu juga media transmisi yang digunakan harus dapat mengakomodasi mobilitas para pengguna yang kebanyakan para wartawan dari berbagai Negara di Asia untuk akses ke Internet dan akses ke perangkat LAN seperti printer yang disediakan oleh panitia.

Penggunaan teknologi informasi pada saat acara ini berlangsung sangat berpengaruh pada kinerja pengguna salah satunya adalah wartawan. Menurut salah satu wartawan yang berasal dari Republik Korea, dari harian terkenal dia menggunakan Internet untuk mengisi langsung Content Webnya yang diupdate tiap menit, mengirim mail ke kantor sampai dengan menggunakan perangkat VoIP dan Video Streamingnya untuk menyiarkan pertandingan antara kesebelasannya ke web dikantornya.

Pesatnya perkembangan Wireless ditambah dengan standar-standar baru seperti 802.11g dan speedbosternya saat ini menjadikan teknologi ini menjadi sangat mendukung kebutuhan mobilitas pengguna yang tidak ingin repot dengan keribitan kabel dan keterbatasan jarak dalam bekerja pada suatu area tertentu.

**II. METODE PENULISAN**

Penulisan penelitian ini menggunakan beberapa tahapan dan metode, diantaranya ;



1. Metode Pengumpulan data, peneliti mengumpulkan data-data yang dibutuhkan dengan cara observasi, wawancara langsung dengan pihak terkait, dan survey langsung ke lapangan untuk mendapatkan data yang akurat. Langkah awal yang penting untuk mengetahui kebutuhan user, keinginan user, trafic yang akan berjalan di jaringan, akses ke jaringan, hak akses, dan sebagainya yang berkaitan dengan implementasi jaringan nantinya.
2. Analisa, peneliti melakukan analisa secara menyeluruh dari hasil pengumpulan data terutama perbandingan teknologi yang akan digunakan, membandingkan kelebihan utama dari teknologi Nirkabel dengan standar-standarnya, perangkat yang akan digunakan yang disesuaikan dari hasil analisa dan hasil survey lapangan.
3. Perancangan Jaringan, tahap ini peneliti akan melakukan perancangan jaringan yang akan diimplementasikan seperti, topologi yang digunakan, penempatan perangkat, penentuan titik akses / HotSpot serta perangkat yang digunakan.

### III. TINJAUAN PUSTAKA

Broadband semakin menunjukkan perkembangan pesat. Hingga akhir 2004 jumlah pelanggannya telah mencapai 140 juta dan pertumbuhannya sangat cepat. Riset Yankee Group memperkirakan bahwa pada 2008 mendatang akan terdapat 325 juta pelanggan. Karenanya, broadband boleh dibilang merupakan teknologi yang perkembangannya paling cepat dalam sejarah. Kalau telepon bergerak (*mobile phone*) membutuhkan waktu 5,5 tahun untuk bertumbuh dari 10 juta ke 100 juta pengguna di seluruh dunia, maka broadband mencapainya hanya dalam waktu 3,5 tahun. Broadband adalah koneksi kecepatan tinggi yang memungkinkan akses Internet secara cepat dan selalu terkoneksi atau " *always on* " tanpa terputus. era broadband ini nantinya akan ditandai dengan berkembangnya berbagai aplikasi yang membutuhkan bandwidth besar ( *new bandwidth-intensive applications* ); antara lain *video* dan *music-on-demand*, *multi-player online games*, *voice* dan *video communications*, serta *online shopping and learning* . Layanan-layanan yang sebelumnya sulit berkembang, karena kecepatan aksesnya sangat lambat dan kurang mendukung berbagai aplikasi berkapasitas besar, diperkirakan akan mendapatkan momentum baru

perkembangannya. ([www.ebizasia.com/0323-2005](http://www.ebizasia.com/0323-2005)).

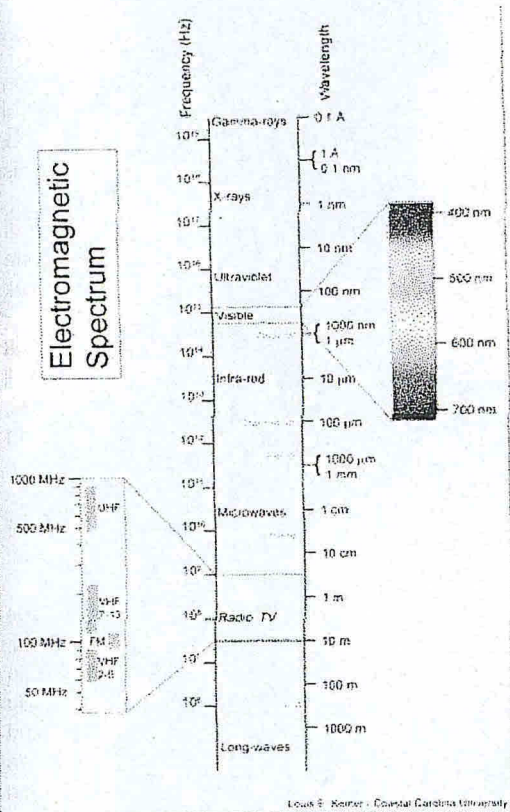
Koneksi Komunikasi Data antara komputer dapat terjadi dikarenakan adanya sistem interkoneksi media transmisi yang digunakan. Salah satunya adalah teknologi media Wireless. Wireless adalah media komunikasi untuk menghubungkan terminal sumber ke tujuan dengan menggunakan gelombang radio. Standar saat ini yang sering digunakan adalah standar IEEE 802.11 b dan 802.11g, yang populer disebut sebagai Wi-Fi (Wireless Fidelity) yang saat ini dapat juga menghubungkan beberapa perangkat mobile seperti notebook, PDA dan smartphone atau bahkan beberapa perangkat yang enable Wi-Fi (*Mike Outmesguine*).

Internet adalah sebuah jaringan yang sangat besar yang mengkonesikan computer dan server diseluruh dunia dalam satu jaringan yang terpusat. Internet bukan jaringan tunggal, sifatnya yang besar maka tidak ada seorang, kelompok atau organisasi yang menjalankan Internet. Dengan Internet kita dapat mengakses data dan informasi kapan saja dan dimana saja. Dengan internet dapat membuat bias jarak, ruang dan waktu yang merupakan suatu jaringan komunikasi tanpa batas yang melibatkan jutaan komputer yang tersebar diseluruh dunia

Protocol adalah seperangkat aturan normal yang dapat dikenal oleh *receiver* dan *transmitter* pada proses pertukaran data. Agar pengirim dan penerima dapat saling berkomunikasi keduanya harus mempunyai protocol yang sama. TCP/IP atau Transmission Control Protocol / Internet Protocol dibuat oleh DoD untuk memastikan dan menjaga integritas data sama seperti halnya menjaga komunikasi pada saat terjadi perang Model Protocol terdiri dari 4 layer yaitu Layer Process/ Applications, Layer Host to host, Layer Internet, dan Layer Network Access.

Pada saat transmitter mengirimkan sebuah sinyal ke receiver melalui sebuah media transmisi, Sinyal sebagai suatu fungsi waktu dan dapat diekspresikan sebagai suatu frekuensi. Sinyal elektromagnetik dapat dibedakan menjadi sinyal kontinu dan diskrit. Sinyal kontinu mengalami perubahan intensitas sedikit demi sedikit sehingga tidak mengalami putus atau berhenti, sedangkan sinyal diskrit memiliki intensitas yang konstan pada harga tertentu dan pada saat yang lain berada pada harga konstan yang lain. Sinyal kontinu dapat dipakai untuk mewakili speech dan sinyal diskrit dapat dipakai untuk mewakili biner 1 dan 0.

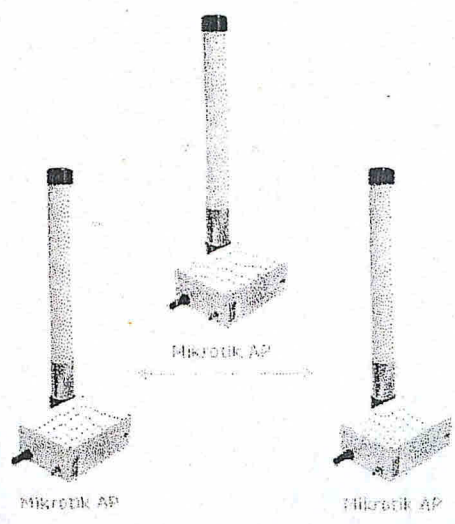




Gambar 1. system elektomagnetik spektrum

Ada dua macam antenna yang sering digunakan pada jaringan sebagai titik akses Access Point (AP) yaitu omni dan directional. Antenna Omni mentransmisikan dan menerima ke semua sisi baik vertical atau horizontal. Dapat dibayangkan radiasinya seperti lubang pada donat, dimana antenna pada lubang donat tersebut. Sedangkan antenna directional atau sering disebut Sectoral mengirim dan menerima dengan menggunakan system derajat yang dibagi-bagi dalam sector tertentu, misalnya 30 derajat, 60 derajat, 90 derajat dan 120 derajat.

WDS atau Wireless Distribution System adalah salah satu cara untuk mengkomunikasikan banyak Access Point (AP) dan memungkinkan user untuk pindah dari satu AP ke AP lainnya tanpa terputus koneksinya. Dengan menggunakan system ini kita dapat memperluas jangkauan area dan memungkinkan user dapat bergerak pada saat sedang on-line. Sistem ini memungkinkan paket data dapat masuk dari satu AP ke AP lainnya dalam satu jaringan. AP harus menggunakan standar yang sama apakah 802.11 a/b/g dan menggunakan frekwensi yang sama antara satu AP dengan AP yang lain



Gambar 2. System WDS mikrotik (sumber www.mikrotik.com)

Router adalah sebuah mekanisme layer network yang berada pada layer 3, bisa berupa software atau hardware yang menggunakan satu atau banyak metric untuk menentukan jalur yang terbaik untuk transmisi dari lalu lintas jaringan. Mengirimkan paket-paket diantara jaringan yang dilakukan oleh router didasarkan pada informasi yang disediakan pada layer network

Karena sifatnya yang sangat krusial maka saat ini dibutuhkan suatu solusi komunikasi data yang sangat reliable dan tidak menerima toleransi atas terjadinya network down. Solusi untuk mencapai 100 % uptime selain mempersiapkan infrastruktur hardware yang baik juga yang paling krusial adalah koneksi backbonenya, baik dari sisi last mile yang digunakan, router CPEnya sampai dengan routing di jaringan penyedia jasa yang di sewa.

Saat ini sangat dibutuhkan solusi network yang reliabilitasnya mencapai 100% uptime tanpa down.. Dahulu konsep load balancing dikenalkan untuk kebutuhan grid computing pada pemrosesan paralel untuk mengerjakan perhitungan yang besar dan banyak, dengan cara membagi pemrosesan ke beberapa processor. Saat ini load balancing juga digunakan untuk solusi backup koneksi baik koneksi ke backbone internet atau ke telco tempat kita menyewa link WAN kita.

Load balancing Network, suatu teknik yang digunakan untuk memisahkan antara dua



atau banyak network link. Dengan mempunyai banyak link maka optimalisasi utilisasi sumber daya, throughput, atau response time akan semakin baik karena mempunyai lebih dari satu link yang bisa saling membackup pada saat network down dan menjadi cepat pada saat network normal jika memerlukan realibilitas tinggi yang memerlukan 100 % koneksi uptime dan yang menginginkan koneksi upstream yang berbeda dan dibuat saling membackup

Secara default switch membagi collision domain dan router membagi broadcast domain, untuk dapat membagi broadcast domain pada sebuah jaringan switch kita dapat menggunakan VLAN atau Virtual Local Area Network. VLAN adalah pengelompokan logical dari user dan sumber daya jaringan yang terhubung ke port-port yang telah ditentukan administrative pada sebuah switch, untuk memperkecil terjadinya broadcast domain di layer 2 dengan cara memilih port-port yang berbeda pada switch untuk subnetwork yang berbeda pula. Sebuah VLAN diberlakukan seperti subnet atau broadcast domainnya sendiri, berarti frame-frame yang di broadcast pada sebuah network hanya di switch atau dialihkan diantara port-port yang dikelompokkan secara logical didalam VLAN yang sama

NAT (Network Address Translation) digunakan awalnya untuk menghemat alamat global Internet yang mulai menipis, tapi juga bisa digunakan untuk meningkatkan keamanan jaringan dengan menyembunyikan alamat IP internal dari jaringan luar.

DHCP (Dynamic Host Control Protocol) memberikan alamat IP ke host, DHCP mempermudah administrasi dan bisa bekerja dengan baik pada lingkungan jaringan kecil dan besar.

#### IV. PEMBAHASAN

Stadion Gelora Sriwijaya yang berada di Jakabaring Palembang, adalah stadion yang berkapasitas 40.000 penonton ini merupakan stadion kebanggaan masyarakat Sumatera Selatan. Stadion ini juga merupakan stadion terbesar kedua di Indonesia, setelah Gelora Bung Karno Jakarta Stadion ini juga diakui sebagai salah satu stadion terbaik bertaraf internasional. Ditempat inilah nantinya penggunaan jaringan computer untuk mendukung para official team dari Negara-negara yang ikut bertanding.

Agar dalam implementasi penggunaan teknologi Nirkabel dapat efektif dan sesuai dengan yang diharapkan dari sisi teknis dan operasional, ada beberapa tahapan yang harus diperhatikan, diantaranya ;

##### IV.1. Planning (perencanaan),

Tahapan ini adalah mencari kebutuhan pengguna dan permasalahan yang akan timbul pada pelaksanaan acara piala asia ini. Untuk mendapatkan informasi secara lengkap, penulis melakukan beberapa cara diantaranya.

1. wawancara dengan pihak terkait seperti dengan pihak BAKOMINFO Pemerintahan Provinsi Sumatera Selatan dan pihak penyelenggara dari Jakarta.
2. survey langsung lapangan, untuk melihat kondisi lapangan dan rencana titik akses di stadion, penentuan *Propagation Losses*, *Fresnel Zone*, *Multipath Losses* dan *Interference*.

Didalam merancang jaringan computer harus diperhatikan masalah atau isu utama, diantaranya ;

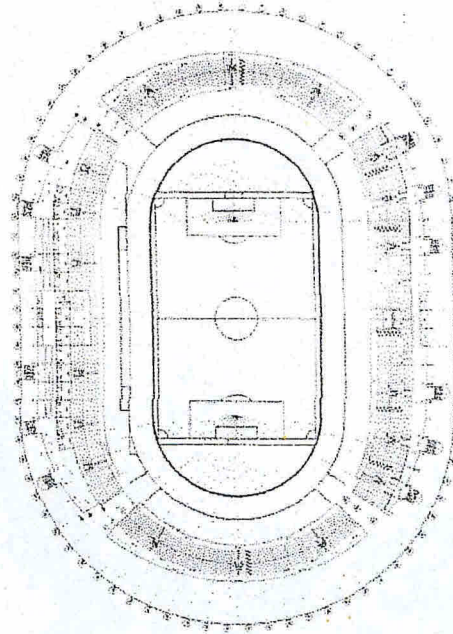
- **Functionality**, jaringan nantinya harus dapat berjalan dengan baik dan optimal, harus dapat menyelesaikan pekerjaan dan kebutuhan dari pengguna. Jaringan yang kita bangun nantinya harus dapat dibuat *end to end* dan konektivitas *user to application* berjalan sesuai dengan kecepatan jaringannya.
- **Scalability**, Jaringan yang dibuat nantinya harus dapat dikembangkan, walaupun terjadi penggantian perangkat dalam pengembangan jaringan nantinya tidak harus mengganti keseluruhan dari design.
- **Adaptability**, Jaringan nantinya harus dapat beradaptasi dengan teknologi terbaru jika terjadi penambahan atau penggantian perangkat tanpa harus mengganti secara keseluruhan
- **Manageability**, Jaringan harus dibuat untuk dapat memfasilitasi monitoring jaringan dan diatur agar dapat selalu dapat di monitoring operasinya.

Dari hasil wawancara dengan pihak terkait dan survey langsung ke lokasi, ada beberapa permasalahan yang harus diperhatikan dalam perencanaan pada implementasi TI pada ajang Piala Asia ini diantaranya.

Tabel 1. Titik akses pengguna



Titik Akses (HotSpot)	Estimasi Users	Coverage Area
Media Centers	300 user dengan Wi-Fi enable Devices dan PC biasa.	300 mtr <sup>2</sup>
Tribune Utama	200 user dengan Wi-Fi enable Devices dan PC biasa.	200 mtr <sup>2</sup>
Belakang Gawang	100 user dengan Wi-Fi enable devices	50 mtr <sup>2</sup>



Gambar 3. Maket stadion

1. Penentuan titik akses di tempat para pengguna seperti misalnya di Media Center, di belakang gawang, dan Tribun Utama.
2. Pemilihan Teknologi media komunikasi data yang tepat, dikarenakan pihak pengelola stadion melarang untuk melakukan perusakan atau perubahan interior atau prasarana lainnya yang telah ada di stadion tersebut.
3. Kebutuhan Reliabilitas koneksi ke perangkat jaringan local dan Internet karena perangkat akan diakses oleh banyak user dalam waktu bersamaan.
4. Penggunaan Topologi Jaringan dan komponen-komponen system yang diperlukan karena harus membangun dari awal.
5. Kontrol yang mudah dilakukan oleh pihak administrator BAKOMINFO untuk melihat dan mengatur traffic selama acara berlangsung.

#### IV.2. Design (perancangan),

Dalam tahap ini penulis membuat beberapa perancangan yang disesuaikan dari hasil perencanaan sebelumnya.

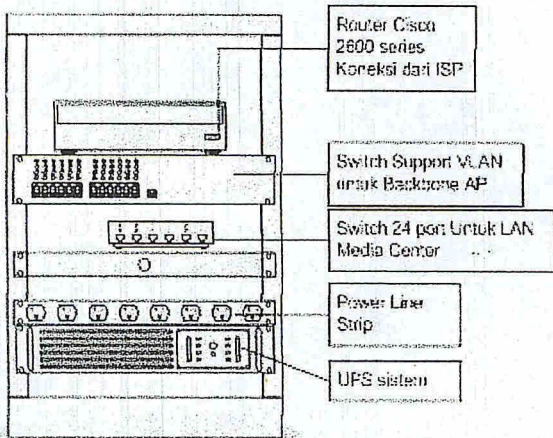
1. **Penentuan Titik Akses/ HotSpot**, dari gambar sebelumnya terlihat beberapa titik akses atau HotSpot yang akan menjadi tempat para pengguna untuk terkoneksi ke jaringan computer dan internet, disini juga harus disediakan *plug power line* untuk kebutuhan listrik laptop, charger Baterai, dan sebagainya untuk keperluan jurnalistik dan liputan mereka.

Tabel 2. estimasi kebutuhan untuk titik akses

Titik Akses / Hotspot	Estimasi Plug Power Line
Titik 1 adalah Tribune Utama tempat para reporter Televisi dari seluruh Negara.	50 Stop kontak arede 4 lubang
Titik 2 dan 3 adalah Belakang Gawang tempat para Wartawan mengambil gambar.	25 Stop kontak arede 4 lubang
Titik 4 adalah ruang Media Center tempat para wartawan, reporter, panita dan official team dari berbagai media	75 Stop kontak arede4 lubang



2. **Penentuan titik Central / Ruang Server,** Penempatan server farm seperti Router, Switch 24 port sebagai backbone dan system UPS penulis rencanakan di space ruangan kosong disamping Media Center. Pemilihan tersebut selain tertutup dari keramaian juga area Media Center tidak bisa dimasuki orang yang tidak menggunakan tanda pengenal.



Gambar 4. Sistem rack Farm server

3. **Menentukan teknologi media yang digunakan,** Teknologi Wireless saat ini telah berkembang pesat dan tidak lagi dapat lagi dipandang sebelah mata, penggunaan Media Wireless saat ini dari hanya untuk sebatas local dalam satu gedung sampai dengan backbone utama media komunikasi Metropolitan Area Network. Ada beberapa alasan utama mengapa teknologi nirkabel dipilih penulis untuk digunakan pada Ajang Plala Asia ini, diantaranya ;
- fast deploy, dapat dengan cepat dibangun tanpa harus melakukan pembentangan kabel ke setiap titik akses pengguna seperti di media center, belakang sisi gawang dan tribune utama.
  - tidak merubah system interior yang sudah ada, dengan teknologi Nirkabel tidak akan merubah interior atau merusak stadion

- Murah, karena perangkat wireless saat ini sudah mature dipasaran dan banyak produsen yang memproduksinya.
  - pengguna dapat bekerja dimana saja (mobile) tanpa harus memusingkan kerumitan perkabelan asal masih berada di *coverage area* Hot Spot.
  - Perangkat Nirkabel saat ini dapat mentransfer data sampai dengan 54 mbps mbps dalam jangkauan area tertentu.
  - Semakin banyaknya perangkat yang telah *Wi-Fi enabled* seperti Laptop, Smartphone dan PDA serta beberapa perangkat seperti Camera, Printer, Media Storages dan sebagainya.
4. **Design Topology Jaringan,** Penulis menggunakan topology star untuk backbone dari perangkat Access Point (AP) ke switch utama dan topology mesh untuk AP to AP karena menggunakan konsep system WDS. Kabel backbone dari switch utama ke AP menggunakan kabel jenis STP (Shielded Twisted Pair). Sedangkan kabel LAN di setiap titik akses menggunakan UTP (Unshielded Twisted Pair).
5. **Komponen Sistem,** atas dasar studi pustaka dan permasalahan sebelumnya maka ditetapkan beberapa komponen ;

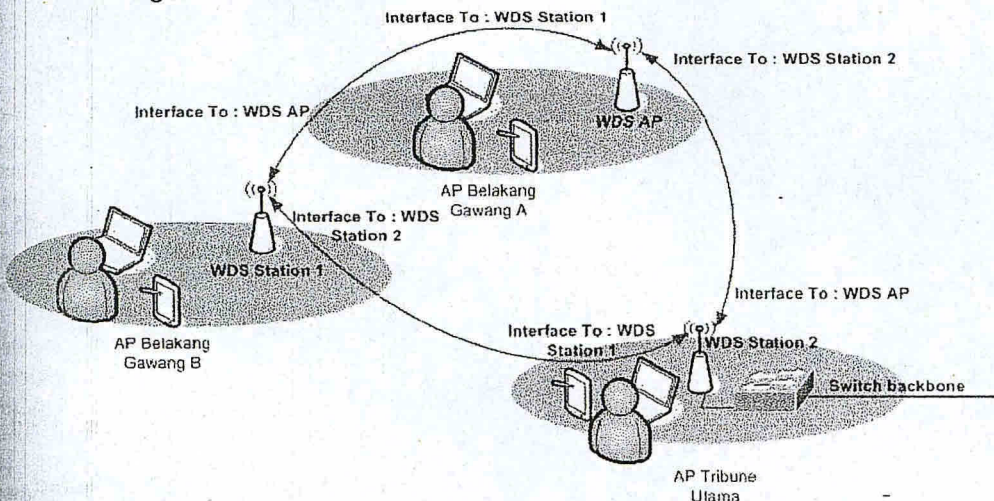
- **Wireless Access Point yang Handal,** Perangkat yang digunakan sebagai titik akses utama dari HotSpot yang akan mengcover area tertentu. Perangkat Wireless secara umum dipasaran dibedakan menjadi dua yaitu perangkat Indoor dan Outdoor, perbedaan utamanya adalah penggunaan alat tersebut, misalnya perangkat Indoor lebih diutamakan untuk didalam ruangan karena memang didesain untuk didalam ruangan, namun juga bisa digunakan diluar ruangan dengan menggunakan box pelindung. Namun didalam penelitian ini penulis merencanakan menggunakan perangkat AP yang khusus outdoor, kelebihan utama perangkat AP outdoor adalah tidak rentan terhadap suhu dan cuaca karena memang dibuat untuk di luar ruangan dan reliabilitas akses yang teruji.



- **AP Support WDS (Wireless Distribution Systems)**, Perangkat wireless AP yang digunakan harus mendukung system WDS. Mengapa penulis menyarankan penggunaan WDS karena dengan WDS memungkinkan kita dapat mengkonfigurasi perangkat AP yang berada di belakang gawang A dan B dapat terkoneksi ke AP yang berada di Tribune Utama tanpa menggunakan kabel lagi dan pengguna yang berada di tiga tempat titik akses tersebut dapat terkoneksi ke AP manapun disaat AP di titik aksesnya mati. Jika menggunakan kabel untuk menghubungkan AP yang berada di belakang gawang A ke Tribune utama jaraknya sekitar 150 meter begitu juga ke AP di belakang gawang B. sedangkan dari AP di tribune utama ke ruang server yang berada di lantai 1 Media Center berjarak sekitar 100 meter dan sangat memungkinkan melewati kabel.

penulis mensegmentasi menjadi beberapa VLAN yaitu ke VLAN tribune utama dan VLAN Media Center

- **Aplikasi Monitoring Traffic**, Menggunakan software monitoring manajemen yang membantu untuk melakukan cek kondisi koneksi jaringan. Dengan bantuan software khusus akan mempermudah tugas admin untuk monitoring networknya, monitoring ini akan di integratedkan dengan monitorin perangkat router, switch dan perangkat wireless yang mensupport protocol snmp. Dengan software ini akan memberikan informasi terkini tentang status jaringan



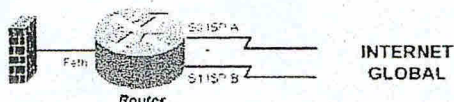
Gambar 5. Model topology WDS yang dirancang

- **Router**, Router disini menggunakan vendor dari Cisco Systems yang terkenal dalam bidang Networking dengan seri 2600. load balancing dan support protocol dot1q untuk VLAN ke switch, mendukung NAT (Network Address Translation)
  - **Switch yang mendukung VLAN**, penggunaan perangkat Switch yang support dengan VLAN (Virtual LAN) digunakan untuk melakukan segmentasi pada jaringan-jaringan AP,
6. **Koneksi Load Balancing Internet**, Solusi Loadbalancing di jaringan computer digunakan untuk membagi antara bandwidth yang ada dibackbone utama (primary) dengan bandwidth backup. Jadi disini dibutuhkan backbone backup yang berbeda dengan primary baik dari sisi routing, lastmile bahkan penyedia jasanya. Walaupun mendapat jaminan dari pihak provider dengan SLA (Service Level Agreement) atau SLG (Service Level



*Guarantee*) namun bisa saja suatu saat terjadi down time yang tidak diinginkan.

kebutuhan akan koneksi Internet untuk mengakses ke server, mengisi CMS portal, akses ke VPN (*Virtual Private Network*) Server, dan aplikasi lainnya yang berjalan berbasis Internet Protocol (IP Based). Koneksi Internet yang handal sangat dibutuhkan dengan bandwidth minimal 1536 kbps (1,5 Mbps) yang harus menggunakan dua backbone yang berbeda dari ISP (Internet Service Provide) dan dilakukan pemisahan bandwidth ke Internasional dan ke *Indonesia Internet Exchange* (IIX). Penggunaan dua backbone yang berbeda difungsikan sebagai *load balancing* dimana pada saat salah satu backbone ke Internet down maka backbone yang lain dapat mengatasi dan menggantikannya namun pada saat link kedua backbone tersebut normal maka kedua backbone tersebut digunakan. Dalam perencanaan ini penulis menggunakan backbone INP Indosat dan ASTInet Telkom.



Gambar 6. Penggunaan dua ISP untuk menjamin koneksi ke Internet

## V. KESIMPULAN

1. Dengan menggunakan segmentasi jaringan maka permasalahan broadcast dapat diatasi dan manajemen jaringan dapat dilakukan dengan mudah.
2. Digunakannya koneksi dari dua ISP yang berbeda dapat menjaga reliabilitas koneksi ke jaringan Internet dengan melakukan load-balancing
3. penggunaan WDS sebagai solusi untuk interkoneksi perangkat wireless tanpa menggunakan kabel sebagai media transmisi penghubung adalah solusi tepat untuk koneksi mobile user secara bergerak

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] James E. Goldman, Philips T. Rawless, 2001, " *Applied Data Communications, a business oriented approach* ", John Wiley & Sons, USA.
- [2] David O. Williams, *A review of wide-area aspects of high performance Networking*. 2009 IEEE 31st (ICSE 2009)
- [3] Todd Lammle, *CCNA Cisco Certified Network Associate*, Elex Media, 2005.
- [4] Jim (Zhanwen) Li, John Chinneck, Marin Litoiu, Gabriel Iszlai, Murray Woodside. *Performance Model Driven QoS Guarantees and Optimization in Clouds*. 2009 IEEE 31st International Conference on Software Engineering (ICSE 2009), pp 15-22
- [5] Sidnie Feit, 1995, "A Guide to Network Management SNMP" McGraw-Hill, USA
- [6] Wiliam Stalling, *Security Comes to SNMP: The New SNMPv3 Proposed Internet Standards*, 1998, The IP Journal
- [7] Mani Subramanian, 2000, " *Network Management: an Introductions to principals and practice* ", Addison-wesley, USA
- [8] Steve McQuerry, 2008" *Interconnecting Cisco Network Devices*", Part 1 (ICND1), Second Edition, Cisco Press, USA
- [9] James E. Goldman, Philips T. Rawles, Third Edition, 2001, *Applied Data Communications, A business-Oriented Approach*, John Wiley & Sons