

PENGUATAN PENERIMAAN SINYAL MENGGUNAKAN BAHAN KALENG BEKAS MINUMAN PADA JARINGAN WIRELESS INTERNET

Hamdan AN, Supriyanto

Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Sultan Ageng Tirtayasa
hamzah29@yahoo.com,
supriuntirta@yahoo.com

ABSTRAK

Perkembangan Internet dalam dekade terakhir ini menunjukkan fenomena yang fantastis, Internet telah menyentuh seluruh lapisan masyarakat di dunia. Pertumbuhan ini menjadi sangat besar dengan mudahnya mengakses Internet melalui handphone dan mobile device lainnya. Orang dapat dengan mudahnya memperoleh akses Internet dimanapun dan kapan saja. Akses Internet pada sebuah laptop juga dapat diperoleh dengan menggunakan perangkat modem. Namun oleh karena mobilitas manusia semakin tinggi seringkali ia berada pada lokasi yang jauh dari base station sehingga kuat sinyal yang diterima menjadi lebih rendah. Rendahnya kekuatan sinyal akan berpengaruh pada kualitas transmisi data antara server dengan mobile device tersebut. Akibatnya transfer data menjadi lebih lambat dan semakin banyak data yang drop (hilang) dalam perjalanan. Selain menjadikan pengguna semakin pusing juga lebih banyak menghabiskan daya listrik yang sangat mempengaruhi ketahanan baterai mobile device bersangkutan. Untuk mengatasi hal ini diperlukan extended antenna atau antenna tambahan yang dapat memperkuat sinyal. Penelitian ini mengajukan penggunaan extended antenna yang berupa bahan kaleng bekas sehingga mudah dibuat dan mudah didapat. Eksperimen yang dilakukan menunjukkan penambahan extended antenna dapat meningkatkan kekuatan sinyal dari 81 –dBm menjadi -91dBm atau meningkat sebesar 12,3%. Peningkatan kekuatan sinyal ini berpengaruh pada kecepatan download dari 373 kbps menjadi 397 kbps atau meningkat 6,6%.

Kata kunci: Antenna Tambahan, Internet, Peralatan Bergerak, Kekuatan Sinyal

ABSTRACT

The growth of Internet in the last decade shown a fantastic phenomenon, Internet has touched almost all level of people in the world. In addition, it increased by the easier way to get Internet connection using hand phone or other mobile devices. People are able to connect Internet every where and every time. Internet connection on the laptop is also using a modem device. Because of increasing mobility of people, there is possibility they are in the place which far from a base station. It may decrease of signal strength that causes poor quality on data transmission on the mobile devices. Therefore, the transmission needs more time and the data will be drop in the journey. In addition, it will dissipate more electrical power that decreases the battery power. To address the problem, it is needed an extended antenna that is able to increase signal strength. Experiment has been conducted and shown the usage of extended antenna increased signal strength from -81 dBm to -91 dBm or 12.3%. The increasing of the signal strength affected on the download speed. It increases from 373 kbps to 397 kbps or 6.6%.

Keywords: Extended Antenna, Internet, Mobile Device, Signal Strength

1. PENDAHULUAN

Internet merupakan sebuah teknologi yang sangat pesat pertumbuhannya, baik pertumbuhan penggunaannya maupun pertumbuhan jaringannya. Internet telah berhasil menghubungkan jutaan orang di muka bumi ini. Pertumbuhan pengguna Internet di Indonesia pada tahun 2000-2010 mencapai 1400%. Sedangkan di dunia pada kurun waktu yang sama pertumbuhan Internet mencapai 444,8% [1]. Internet bukan saja digunakan untuk keperluan komunikasi namun juga untuk keperluan lain seperti bisnis, pendidikan dan administrasi. Hal ini menyebabkan kebutuhan mobilitas Internet menjadi sangat besar. Masyarakat yang mempunyai mobilitas tinggi menginginkan dapat mengakses Internet kapan ia menginginkan dan dimana ia menghendaki.

Untuk memenuhi kebutuhan masyarakat tersebut maka Internet Service Provider (ISP) telah menyediakan perangkat khusus yang dapat digunakan untuk menghubungkan mobile device seperti laptop dengan Internet. Perangkat tersebut sering disebut modem (modulasi-demodulasi). Perangkat ini berfungsi untuk merubah data yang berbentuk gelombang elektromagnetik menjadi data biner yang dapat difahami oleh komputer. Selain itu ia juga berfungsi untuk menangkap sinyal yang dipancarkan oleh sebuah base station (stasiun pemancar) yang disediakan oleh ISP bersangkutan. Dengan kata lain modem juga berperan sebagai antenna penerima bagi peralatan bergerak yang dipakai oleh pengguna Internet.

Oleh karena mobilitas yang tinggi seringkali seseorang butuh akses Internet walaupun di daerah yang jangkauannya jauh dari base station sehingga sinyal yang tertangkap oleh mobile device tidak kuat. Sinyal yang lemah menyebabkan kualitas transmisi data menjadi rendah. Pada akhirnya akan menimbulkan ketidaknyamanan pada pengguna karena waktu yang diperlukan untuk transmisi data menjadi lebih lama. Lemahnya sinyal juga berakibat pada banyaknya paket data yang hilang di perjalanan. Untuk itu diperlukan adanya upaya untuk memperkuat sinyal pada mobile device sehingga transmisi data menjadi lebih cepat.

Penelitian ini berupaya untuk menemukan cara memperkuat sinyal penerimaan dengan menggunakan bahan murah dan mudah didapatkan serta tidak memerlukan cara instalasi yang rumit. Bagian berikutnya dari paper ini menjelaskan tentang teori pendukung penggunaan bahan kaleng bekas sebagai antenna tambahan untuk memperkuat sinyal penerimaan, desain peralatan dan diikuti dengan hasil dan pembahasan. Paper diakhiri dengan simpulan dari penelitian yang telah dilakukan.

2. STUDI PUSTAKA

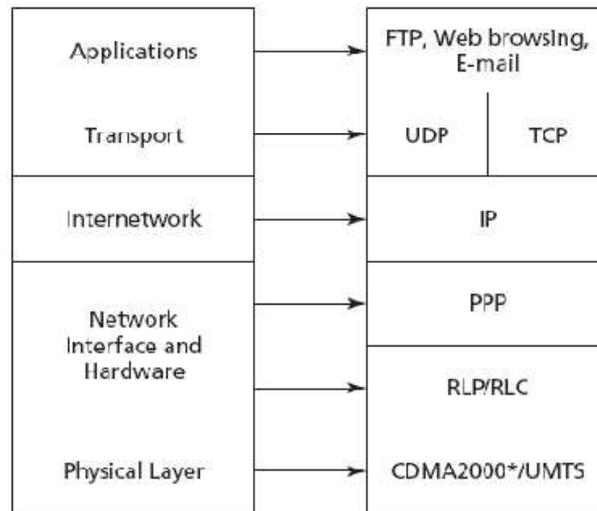
2.1 Wireless Internet

Wireless Internet adalah koneksi Internet tanpa menggunakan kabel (wire). Walaupun demikian bukan berarti tidak ada media yang menghubungkan antara pihak-pihak yang berkomunikasi. Dalam ilmu jaringan computer, media ini disebut dengan unguided media. Media yang digunakan untuk transfer data pada umumnya frekuensi radio.

Saat ini jaringan wireless sangat digemari karena memudahkan perangkat yang mobile untuk mendapatkan koneksi Internet. Pengguna dapat memanfaatkan teknologi wireless dimana saja seperti di kereta api, mobil, kantor sampai di pesawat. Sedangkan alat yang bisa menggunakan wireless antara lain laptop, telepon seluler, PDA dll. Wireless Internet bermacam-macam sesuai dengan luas daerah yang dapat dijangkau. Jika pada jaringan kabel kita mengenal LAN, maka dengan wireless menjadi WLAN. Sebagai media transmisi WLAN menggunakan frekuensi radio (RF) dan infra merah (IR). Standard WLAN adalah IEEE 802.11 yang mengatur tentang WiFi (Wireless Fidelity). Standard tersebut mempunyai turunan sesuai dengan spesifikasinya yaitu IEEE 802.11a untuk frekuensi 5 GHz dan mendukung kecepatan transfer data 54 Mbps. IEEE 802.11b untuk frekuensi 2,4 GHz dan kecepatan transfer data sebesar 11 Mbps yang setara dengan IEEE 802.3 atau 10Base-T.

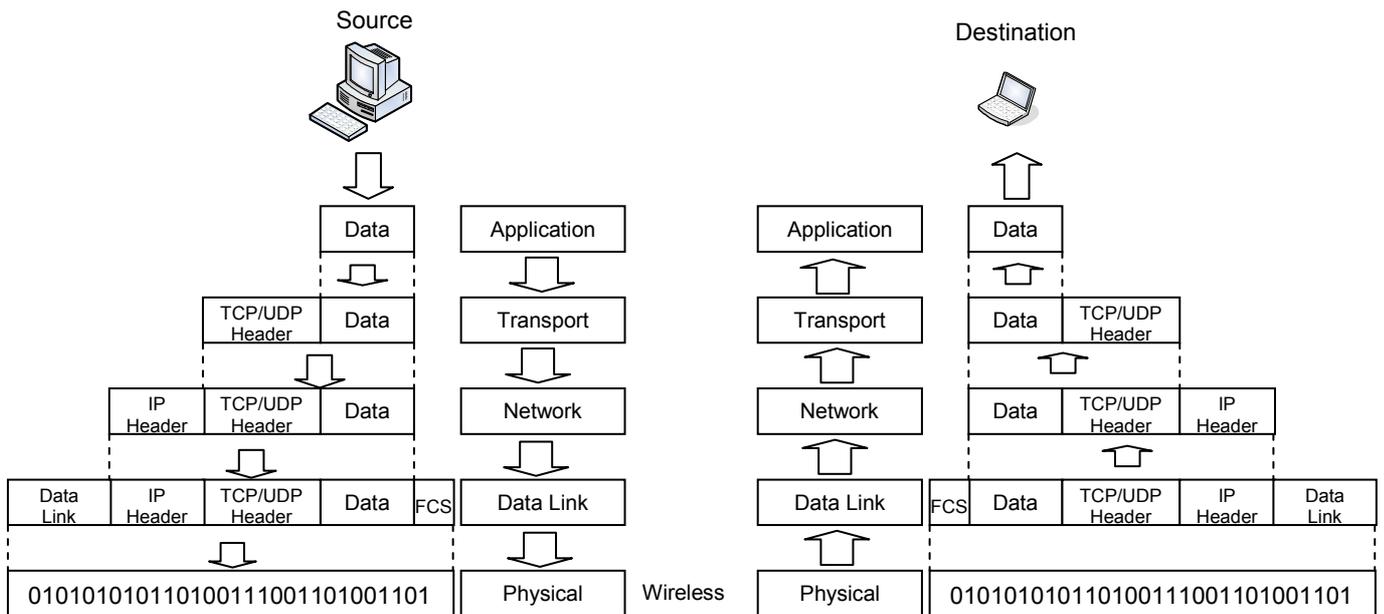
2.2 Komunikasi Data Jaringan Wireless

Proses komunikasi data pada wireless tidak berbeda dengan jaringan kawat. Konsep lapisan masih dapat digunakan dalam hal ini. Gambar 1 adalah lapisan-lapisan pada komunikasi wireless [2]. Bagian sebelah kiri adalah lapisan pada TCP/IP sedangkan bagian kanan adalah lapisan pada jaringan wireless. Yang membedakan antara jaringan kabel dan wireless adalah lapisan fisiknya (lapisan terbawah). Sebagaimana terlihat pada Gambar 1, pada physical layer dapat berupa CDMA, WCDMA, 3G atau EDGE.



Gambar 1. Lapisan Pada Wireless Internet

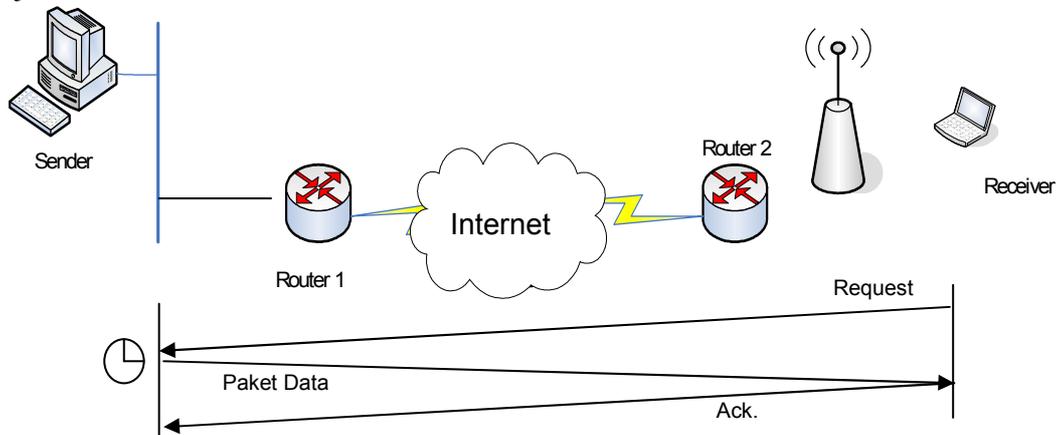
Sebuah mobile device dapat memperoleh sambungan Internet apabila ia terhubung dengan sebuah base station yang memancarkan sinyal (transmitter) data. Sebuah base station meneruskan data yang ditransmisikan oleh server. Model transmisi data pada model TCP/IP antara dua komputer yaitu server dengan client (pengguna). Komunikasi data tersebut dapat digambarkan seperti Gambar 2 [3].



Gambar 2 Komunikasi Data Pada Model TCP/IP

Dari Gambar 2 dapat dijelaskan proses transmisi data dari sumber (source) yang dalam hal ini adalah komputer server dengan penerima (destination) yang berupa laptop (mobile device). Masing-masing peralatan tersebut dapat dimodelkan menjadi lima lapisan TCP/IP seperti Gambar 1. Data dibuat oleh pengguna di lapisan aplikasi, lalu diteruskan ke lapisan bawahnya dengan menambahkan header yang berisi informasi tentang paket data yang akan dikirimkan seperti alamat tujuan paket dan alamat asalnya. Setelah paket sampai di lapisan data link, ia ditambahkan dengan informasi lapisan fisik yang digunakan. Dalam paper ini lapisan fisik yang dimaksud adalah udara atau non kabel. Udara ini akan menyampaikan pesan menggunakan frekuensi radio (RF) yang biasa digunakan dalam komunikasi wireless. Di sinilah pentingnya keberadaan antenna baik di sisi pengirim maupun di sisi pengguna. Kekuatan antenna sangat berpengaruh pada kekuatan sinyal dan kualitas transmisi data yang terjadi.

Apabila penerima telah terhubung dengan pengirim, ia akan dapat menerima data yang ditransfer oleh pengirim. Data tersebut pertama kali diterima di lapisan data link yang berupa bilangan biner. Data ini kemudian dibawa ke lapisan atasnya dengan melepaskan header di setiap lapisan hingga tersisa pesan asli yang dikirim oleh sumber. Pengguna dapat membaca pesan tersebut di lapisan aplikasinya. Komunikasi data tidak terjadi dalam satu kali proses, sehingga memerlukan waktu dalam penyelesaian proses komunikasi. Hubungan antara pengirim dan penerima minimal akan terjadi tiga kali yaitu request (permintaan data), pengiriman data dan pengiriman acknowledgment (tanda terima paket). Proses ini ditunjukkan oleh Gambar 3 berikut ini



Gambar 3. Proses Komunikasi Data Pada Jaringan Wireless

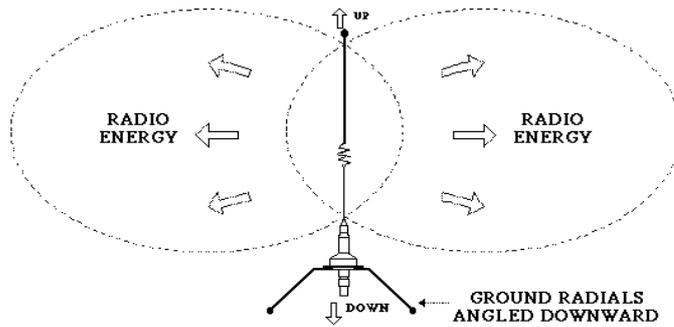
Komunikasi data pada jaringan wireless sangat mungkin mengalami kehilangan paket, baik paket request, paket data ataupun acknowledgment. Namun pada komunikasi data telah dilengkapi dengan mekanisme error control yang akan mengendalikan proses komunikasi data sehingga paket data dapat diterima dengan baik. Mekanisme error control yang sering digunakan adalah ARQ (Automatic Repeat reQuest) [4]. Mekanisme ini mengatur apabila ada paket yang hilang di perjalanan atau ack tidak diterima dalam jangka waktu tertentu, pengirim akan mengirimkan kembali paket tersebut (retransmission). ARQ juga akan melakukan pengecekan terhadap paket yang diterima, jika terindikasi paket berubah atau mengandung error, maka akan dibuang dan penerima merequest paket baru. Apabila dibandingkan dengan jaringan kabel, kemungkinan error pada jaringan wireless lebih besar, disebabkan karena media pada wireless bersifat unreliable dan unguided.

2.3 Antenna

Antenna memegang peranan yang sangat penting dalam komunikasi data pada jaringan wireless. Antenna yang berperan menghubungkan antara pengirim dan penerima. Antenna juga mempunyai fungsi untuk mentransformasikan sinyal radio yang merambat pada sebuah konduktor menjadi gelombang elektromagnetik yang merambat di udara. Pada umumnya antenna memiliki sifat resonansi terhadap gelombang elektromagnetik, sehingga antenna akan beroperasi pada daerah dalam jangkauan pancaran gelombang elektromagnetik. Antenna pada umumnya berbahan Aluminium Alloy sehingga ringan dan mudah dioperasikan. Terdapat beberapa tipe antenna yang dapat mendukung implementasi wireless, yaitu :

1. Antena omnidirectional

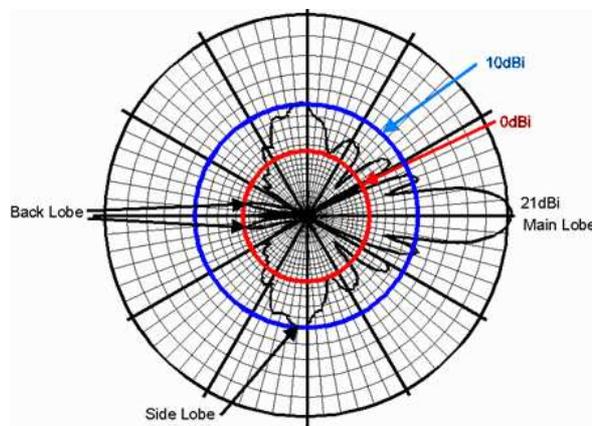
Antena ini bisa disebut dengan antena omni, ia memiliki pola pancaran sinyal ke segala arah (seperti bola) dengan daya yang sama. Oleh karena pemanfaatan sinyal bisaanya berada di wilayah mendatar saja, maka fokus daya diupayakan hanya pada arah horisontal. Sedangkan daya pada arah vertikal diabaikan. Antena jenis ini terlihat pada Gambar 4. Keuntungan antena ini adalah jangkauannya yang luas sehingga dapat melayani pengguna yang banyak. Sedangkan kekurangannya adalah sulit untuk menghindari interferensi.



Gambar 4 Antena Omni Directional

2. Antena directional

Berbeda dengan Omni Directional yang memancarkan sinyal ke segala arah, antena directional memancarkan sinyal hanya pada arah tertentu saja. Biasanya antena ini digunakan untuk penghubung antar gedung atau antar daerah tertentu. Gambar 5 adalah contoh sebuah antena directional.

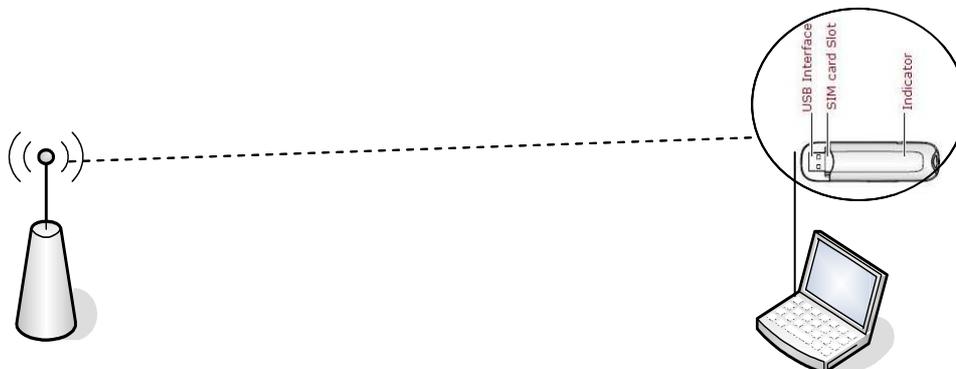


Gambar 5 Antena Directional

3. DESAIN ANTENNA TAMBAHAN

3.1 Topologi Jaringan

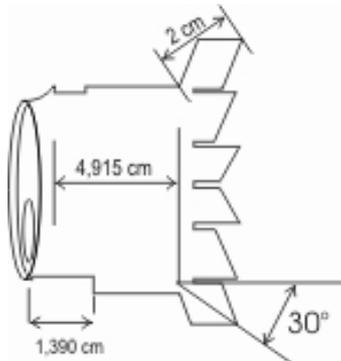
Jarak antara mobile device dengan base station sangat bervariasi, sehingga kekuatan sinyal pada antena penerima juga sangat bervariasi. Semakin jauh posisinya dari base station akan semakin rendah kekuatan sinyalnya. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui peningkatan kekuatan sinyal jika pada modem ditambahkan antena eksternal dengan bahan yang murah dan mudah. Penelitian ini menggunakan desain topologi seperti Gambar 6, sebagai berikut:



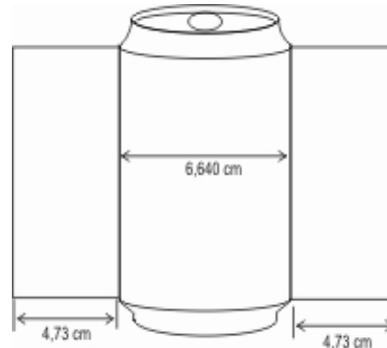
Gambar 6. Topologi Jaringan Penggunaan Extended Antenna

3.2 Desain Antenna Kaleng

Dalam penelitian ini digunakan dua model bentuk antenna tambahan yang terbuat dari kaleng minuman yang berbahan Aluminium Alloy. Model A (Gambar 7a), bagian setengah kaleng dipotong dan dibuat seperti corong. Sedangkan model B (Gambar 7b), kaleng dibedah dan setengah permukaannya dibuka.



Gambar 7a. Model A



Gambar 7b. Model B

Modem wireless yang dipakai adalah Huawei E169 Optus, diletakkan dalam kaleng yang telah dibentuk seperti Gambar 7. Modem kemudian diinstall pada komputer agar dapat terkoneksi dengan jaringan Internet. Setelah terkoneksi, maka dilakukan proses komunikasi data dengan cara membuka sebuah website, mengunduh paket data dan merekam proses tersebut dengan software Mobile Data Monitoring Application (MDMA). Data yang diperoleh meliputi data kekuatan sinyal, data pengiriman paket (send dan receive) dan kecepatan transmisi data. Sedangkan data yang pilih adalah data video yang bersifat real time dan berukuran besar.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Data Sebelum Terkoneksi

Skenario eksperimen terbagi dalam dua step yaitu sebelum terkoneksi dan setelah terkoneksi. Sebelum terkoneksi adalah keluarnya sinyal wireless di laptop namun belum terjadi koneksi antara server dengan client, sehingga belum terjadi komunikasi data. Dalam hal ini data berupa kekuatan sinyal, tipe sinyal dan panjang sinyal bar. Data hasil eksperimen untuk step pertama ditunjukkan oleh Tabel 1.

Tabel 1. Kekuatan Sinyal Sebelum Terkoneksi

No	Status Modem	Kuat sinyal (-dBm)	Type Sinyal	Panjang Sinyal Bar
1	Tanpa antenna tambahan	81	3G	34
2	Diberi tambahan Antenna tipe A	91	3G	24
3	Diberi tambahan Antenna tipe B	91	3G	24

Pada Tabel 1, tampak sebelum terkoneksi, sinyal yang tertangkap oleh modem sebelum dan setelah menggunakan antenna tambahan sama-sama berupa sinyal 3G. Namun demikian, perbedaannya terlihat pada perubahan kuat sinyal dan panjang sinyal bar. Pada modem yang tidak diberi antenna tambahan kuat sinyal yang tertangkap menunjukkan angka -81dBm, sementara pada kedua tipe antenna tambahan, tipe A dan tipe B, menunjukkan peningkatan kuat sinyal yang tertangkap yaitu sebesar -91dBm. Tetapi pada panjang sinyal bar menunjukkan penurunan jumlah, dari 34 bar tanpa antenna tambahan menjadi 24 bar pada penggunaan antenna tambahan, tipe A dan B. Disini dapat diketahui bahwa untuk modem yang tanpa antenna tambahan membutuhkan pancaran sinyal yang lebih besar agar terhubung dengan antenna milik provider dibandingkan modem yang menggunakan antenna tambahan.

4.2 Kekuatan Sinyal Sesudah Terkoneksi

Pada saat modem telah terkoneksi dengan layanan jaringan Internet dan kemudian dilakukan proses pengunduhan paket data video dari browser, tampak perubahan kinerja modem. Hal tersebut dapat dilihat pada Tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Kekuatan Sinyal Setelah Terkoneksi

No	Status Modem	Kuat sinyal (-dBm)	Type Sinyal	Panjang Sinyal Bar
1	Tanpa antenna tambahan	85	3G	30
2	Diberi tambahan Antenna tipe A	91	HSDPA	24
3	Diberi tambahan Antenna tipe B	87	HSDPA	28

Pada modem yang tidak menggunakan antena tambahan tampak peningkatan kuat sinyal dari -81 dBm menjadi -85 dBm dengan tipe sinyal tetap 3G tetapi panjang sinyal bar menurun dari 34 menjadi 30 bar. Pada modem yang menggunakan antena tambahan tipe A, tampak kuat sinyal tetap pada angka -91dBm dan panjang sinyal bar tetap pada angka 24, namun tipe sinyal meningkat dari 3G menjadi HSDPA. Pada modem yang menggunakan antena tambahan tipe B, tampak kuat sinyal menurun dari -91dBm menjadi -87dBm tetapi masih lebih besar dari -85 dBm dan tipe sinyal pun meningkat dari 3G menjadi HSDPA. Sementara itu panjang sinyal bar meningkat dari 24 menjadi 28 bar. Hal ini membuat beban daya yang dibutuhkan modem pun bertambah.

Perubahan status dari 3G menjadi HSDPA yang merupakan generasi 3,5G mengindikasikan bahwa modem mengalami peningkatan status kecepatan koneksi internet dari 320 kb/s (max) menjadi 3,2 mb/s (max).

4.3 Perbandingan Data Transfer Speed

Perbedaan hasil pengukuran kecepatan transfer data pada proses pengunduhan paket data video dari youtube antara modem yang tidak menggunakan antena tambahan dan modem yang menggunakan antena tambahan tampak pada tabel 3 di bawah ini.

Tabel 3. Perbandingan Data Transfer Speed

No	Status Modem	Send			Receive		
		max	min	Rata-rata	max	min	Rata-rata
1	Tanpa antenna tambahan	63.392	46.864	55.128	380.320	365.832	373.076
2	Antenna tambahan tipe A	41.936	19.736	30.836	414.000	381.600	397.800
3	Antenna tambahan tipe B	39.376	16.696	28.036	390.000	378.448	384.224

Pada modem yang tidak menggunakan antena tambahan, tampak modem mengirim data request yang cukup besar. Hal ini mengindikasikan bahwa paket data video yang diunduh mengalami kendala sehingga modem merequest server berulang kali untuk mengatasi kendala paket data video yang di download tersebut. Sementara itu, data yang diterima jauh lebih kecil daripada modem yang menggunakan antena tambahan.

Pada antena tambahan tipe A tampak modem merequest server dengan data yang jauh lebih kecil daripada modem tanpa antena tambahan, namun masih lebih besar 2,8 poin daripada modem yang menggunakan antena tambahan tipe B. Namun demikian, data yang dapat diunduh jauh lebih besar daripada menggunakan antena tambahan tipe B dan tanpa antena tambahan.

Pada antenna tambahan tipe B tampak modem tidak mengirim data request sebanyak pada antenna tambahan tipe A ataupun modem tanpa antenna tambahan. Disisi lain, paket data yang diunduh masih lebih rendah daripada antenna tambahan tipe. Antena tipe ini lebih baik dalam mengatasi kendala dalam mengunduh paket data video daripada antenna tipe A

5. SIMPULAN

Dari hasil pada sub bab 4 dapat disimpulkan bahwa penggunaan antenna tambahan akan meningkatkan kemampuan kerja modem, baik dalam kestabilan menangkap sinyal maupun dalam proses transfer data bila dibandingkan apabila tidak menggunakan antenna tambahan. Selain itu, dengan menggunakan antenna tambahan konsumsi daya yang dibutuhkan oleh modem untuk memancarkan sinyal dapat dikurangi karena kuat pancar lebih terfokus pada arah pancaran.

Antena tambahan tipe A meningkatkan kecepatan dalam mengunduh data lebih baik daripada antenna tambahan tipe B. selain itu antenna tipe A ini memiliki kestabilan dalam menangkap sinyal dengan cukup baik. Disisi lain dengan menggunakan antenna ini daya yang dibutuhkan untuk memancarkan sinyal ke antenna provider tetap stabil dan konsumsi dayanya tetap stabil. Antena tambahan tipe B memiliki kualitas paket data video yang diunduh lebih baik daripada tipe A, namun lebih lambat dalam kecepatan transfer datanya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] <http://harrykeren.wordpress.com/2008/01/11/perbedaan-kecepatan-gprs-3g-dan-hsdpa-di-indonesia/>. Diakses pada tanggal 24 Mei 2011
- [2] <http://www.Internetworldstat.com/stats.htm>. Diakses pada tanggal 24 Mei 2010.
- [3] Qi Bi, Ching-Yao Huang, Patrick Li, and Mark E. Newbury. 2003. *Measures of Wireless Data Performance*. Lucent Technologies Inc.
- [4] Supriyanto. 2010. *Improving Performance of IPv6 Packet Transmission by Introducing CRC Extension Header*, Master Thesis, Universiti Sains Malaysia.
- [5] B.A. Forouzan. 2006. *Data Communications and Networking*, Fourth Edition, Tata McGraw-Hill Publishing Company Limited, New Delhi, India.
- [6] A.S. Tanenbaum. 2006. *Computer Networks*, Fourth Edition, Prentice Hall of India. New Delhi.