

**ANALISIS PERBANDINGAN KINERJA JARINGAN
KOMPUTER BERBASIS POWERLINE COMMUNICATION
DENGAN JARINGAN KOMPUTER BERBASIS KABEL UTP**

Skripsi



Oleh

**ABRAHAM ADI N
71120028**

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA

2017

**ANALISIS PERBANDINGAN KINERJA JARINGAN
KOMPUTER BERBASIS POWERLINE COMMUNICATION
DENGAN JARINGAN KOMPUTER BERBASIS KABEL UTP**

Skripsi



Diajukan kepada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana
Sebagai Salah Satu Syarat dalam Memperoleh Gelar
Sarjana Komputer

Disusun oleh

ABRAHAM ADIN
71120028

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA
2017

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

ANALISIS PERBANDINGAN KINERJA JARINGAN

KOMPUTER BERBASIS POWERLINECOMMUNICATION DENGAN JARINGAN KOMPUTER BERBASIS KABEL UTP

yang saya kerjakan untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada pendidikan Sarjana Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Duta Wacana, bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi kesarjanaan di lingkungan Universitas Kristen Duta Wacana maupun di Perguruan Tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Jika dikemudian hari didapati bahwa hasil skripsi ini adalah hasil plagiasi atau tiruan dari skripsi lain, saya bersedia dikenai sanksi yakni pencabutan gelar kesarjanaan saya.

Yogyakarta, 2 Mei 2017



ABRAHAM ADI NUGROHO
71120028

HALAMAN PERSETUJUAN

HALAMAN PERSETUJUAN


Judul Skripsi : ANALISIS PERBANDINGAN KINERJA
JARINGAN

KOMPUTER BERBASIS
POWERLINECOMMUNICATION DENGAN
JARINGAN KOMPUTER BERBASIS KABEL UTP


Nama Mahasiswa : ABRAHAM ADI NUGROHO
N I M : 71120028
Matakuliah : Skripsi (Tugas Akhir)
Kode : TIW276
Semester : Genap
Tahun Akademik : 2016/2017

Telah diperiksa dan disetujui di
Yogyakarta,
Pada tanggal 2 Mei 2017

Dosen Pembimbing I


Joko Purwadi, M.Kom

Dosen Pembimbing II


Gani Indriyanta, Ir. M.T. iv

HALAMAN PENGESAHAN

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS PERBANDINGAN KINERJA JARINGAN KOMPUTER BERBASIS POWERLINE COMMUNICATION DENGAN JARINGAN KOMPUTER BERBASIS KABEL UTP

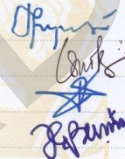
Oleh: ABRAHAM ADI NUGROHO / 71120028

Dipertahankan di depan Dewan Penguji Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana - Yogyakarta
Dan dinyatakan diterima untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Komputer
pada tanggal 29 Mei 2017

Yogyakarta, 6 Juni 2017
Mengesahkan,

Dewan Penguji:

1. Joko Purwadi, M.Kom
2. Gani Indriyanta, Ir. M.T.
3. Willy Sudiarto Raharjo, S.Kom., M.Cs.
4. Prihadi Beny Waluyo, SSI., MT.

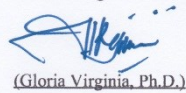


Dekan



(Budi Susanto, S.Kom., M.T.)

Ketua Program Studi



(Gloria Virginia, Ph.D.)

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini, peneliti banyak menerima bantuan, baik itu berupa saran ataupun bimbingan serta motivasi dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini, peneliti bermaksud menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yesus Kristus, karena anugerah dan berkat-Nya peneliti dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan tepat waktu dan hasil yang maksimal.
2. Joko Purwadi, M.Kom dan Ir.Gani Indriyanta, M.T. selaku dosen pembimbing yang telah dengan setia dan sabar memberikan masukan serta bimbingan kepada peneliti demi penyelesaian Tugas Akhir ini.
3. Keluarga, orang tua dan kakak yang selalu memberikan doa serta dukungan kepada peneliti untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Isya Maharani Putri, Bartolomeus Esta, Hendra Wijaya dan teman-teman di Laboratorium D Universitas Kristen Duta Wacana yang selalu memberikan semangat, dukungan, serta saran kepada peneliti selama penyusunan Tugas Akhir ini.

Keterbatasan waktu membuat peneliti tidak dapat menuliskan semua pihak yang telah memberikan kontribusinya demi menyelesaikan Tugas Akhir ini. Peneliti berdoa semoga Tuhan Yesus Kristus memberikati kita semua. Amin

Yogyakarta, 2 Mei 2016

Peneliti

KATA PENGANTAR

Ucapan Syukur tak henti-hetinya peneliti haturkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkatnya sehingga peneliti dapat menyelesaikan Tugas Akhir berjudul "Analisis Perbandingan Kinerja Jaringan Komputer Berbasis Power Line Communication dengan Jaringan Komputer Berbasis Label UTP".

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan, saran serta motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu peneliti menyampaikan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah berkontribusi dalam penyusunan Tugas Akhir sehingga dapat terselesaikan dengan baik.

Peneliti menyadari masih banyak kekurangan dalam Tugas Akhir ini. Oleh karena itu peneliti mengharapkan saran serta kritik yang membangun demi kesempurnaan Tugas Akhir ini.

Yogyakarta, 2 Mei 2017

Peneliti

INTISARI

Penelitian ini akan meneliti tingkat performa modem *Power Line Communication (PLC)* dalam pengiriman paket data/informasi. Pada penelitian ini peneliti menggunakan modem *PLC*. Modem *PLC* yaitu sebuah media jaringan yang digunakan untuk mengirimkan paket data melalui jaringan instalasi listrik.

Peneliti akan mengimplementasikan modem *PLC* untuk jaringan listrik beda fase/trafo. Peneliti juga akan mengimplementasikan modem *PLC* pada jaringan listrik diperumahan. Selanjutnya, Peneliti akan melakukan perbandingan *Throughput, Delay dan Packet loss* dari jaringan yang berbasis media instalasi listrik dan media kabel *UTP*.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa modem modem *PLC* dapat diimplementasikan pada jaringan listrik beda fase/trafo dengan menambahkan switch sebagai bridge, selain itu modem modem *PLC* juga bisa diimplementasikan pada perumahan yang terhubung pada trafo yang sama. Hasil dari analisis perbandingan kinerja, menunjukkan bahwa performa modem *PLC* yang berbasis jaringan listrik lebih baik dari pada jaringan komputer yang berbasis kabel *UTP*, bisa dilihat dari nilai *Throughput, Delay dan Packet loss*. Modem *PLC* yang dihubungkan secara langsung memiliki nilai *Throughput* 33.559.255,45 bit/s dengan nilai *Delay* 0,98275394 ms serta nilai *Packet loss* 0%. Sedangkan untuk jaringan komputer yang berbasis kabel *UTP* memiliki nilai *Throughput* 30.765.219,84 bit/s dengan nilai *Delay* 0,985889094 ms serta nilai *Packet loss* 0%.

Kata Kunci— Modem PLC, Throughput, Delay, Packet loss, Kabel UTP

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
UCAPAN TERIMA KASIH	vi
KATA PENGANTAR	vii
INTISARI.....	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB 1	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan Penelitian.....	3
1.5. Metodologi Penelitian.....	3
1.6. Sistematika Penelitian.....	4
BAB 2	6
TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	6
2.1. Tinjauan Pustaka	6
2.2 Landasan Teori.....	8
2.2.1. Infrastruktur Jaringan Komputer	8
2.2.2. PLC (Power Line Communication).....	11
2.2.3. UTP (Unshielded Twisted Pair)	12
2.2.4. Ethernet CSMA/CD.....	13
2.2.5. Fase Listrik.....	15
BAB 3	17

ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM.....	17
3.1. Kebutuhan Perangkat Keras	17
3.2. Kebutuhan Perangkat Lunak.....	18
3.3. Topologi Penelitian	21
3.4. Skenario Penelitian.....	24
3.5. Parameter Penelitian.....	32
BAB 4	35
PENGUJIAN DAN ANALISA	35
4.1. Metodelogi Pengukuran.....	35
4.2. <i>Throughput</i>	36
4.2.1. Tujuan Pengukuran.....	36
4.2.2. Sistematika Pengukuran.....	36
4.2.3. Cara pengujian.....	37
4.2.4. Hasil Pengukuran.....	38
4.2.5. Analisa Pengukuran	40
4.3. <i>Delay</i>	42
4.3.1. Tujuan Pengukuran.....	42
4.3.2. Stematika Pengukuran	42
4.3.3. Cara pengujian.....	43
4.3.4. Hasil Pengukuran.....	45
4.3.5. Analisa Pengukuran	50
4.4. <i>Packet loss</i>	52
4.4.1. Tujuan Pengukuran.....	52
4.4.2. Stematika Pengukuran	52
4.4.3. Cara Pengujian	52
4.4.4. Hasil Pengukuran.....	54
4.4.5. Analisa hasil pengukuran	59
4.5 Hasil Pengukuran Seluruhnya	61
BAB 5	62
KESIMPULAN DAN SARAN	62
5.1 Kesimpulan	62

5.2 Saran	63
DAFTAR PUSTAKA	64
LAMPIRAN	Lampiran-A1
LAMPIRAN A	Lapiram-A2

©UKDW

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Nilai Delay standar TIPHON.....	32
Tabel 3.2 Nilai Packet loss standar TIPHON.....	32
Tabel 4.1 Tabel contoh penghitungan <i>Throughput</i>	36
Tabel 4.2 Tabel Hasil <i>Throughput PLC</i> satu fase	37
Tabel 4.3 Tabel Hasil <i>Throughput</i> kabel <i>UTP</i>	38
Tabel 4.4 Hasil <i>Throughput PLC</i> beda fase.	39
Tabel 4.5 Hasil <i>Throughput</i> dari ketiga penelitian	41
Tabel 4.6 Tabel hasil penghitungan <i>Delay</i>	42
Tabel 4.7 Hasil pengukuran <i>Delay PLC</i> satu fase	44
Tabel 4.8 Hasil <i>Delay</i> jaringan kabel <i>UTP</i>	46
Tabel 4.9 Hasil pengamatan <i>Delay PLC</i> beda fase.....	47
Tabel 4.10 Hasil pengukuran <i>Delay</i> dari ketiga penelitian	50
Tabel 4.11 contoh tabel pengolahan data <i>Packet loss</i>	52
Tabel 4.12 Hasil <i>Packet loss PLC</i> satu fase	54
Tabel 4.13 Hasil <i>Packet loss</i> kabel <i>UTP</i>	55
Tabel 4.14 Hasil pengamatan <i>Packet loss PLC</i> beda fase.....	57
Tabel 4.15 Perbandingan hasil <i>Packet loss</i> dari semua penelitian.....	59
Tabel 4.16 Hasil keseluruhan penelitian	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Power Line Communication</i>	11
Gambar 2.2 Kabel <i>UTP</i>	12
Gambar 3.1 <i>Wireshark Analizer</i>	18
Gambar 3.2 <i>Micosoft Excel</i>	19
Gambar 3.3 <i>Command Prompt</i>	19
Gambar 3.4 <i>Winbox</i>	20
Gambar 3.5 Gambar topologi <i>PLC</i> satu fase.....	21
Gambar 3.6 Gambar topologi jaringan kabel <i>UTP</i>	21
Gambar 3.7 Gambar topologi <i>PLC</i> beda fase tanpa <i>switch</i>	22
Gambar 3.8 Gambar topologi <i>PLC</i> beda fase dengan <i>switch</i>	22
Gambar 3.9 Gambar topologi Perumahan menggunakan <i>PLC</i>	23
Gambar 4.1 <i>bandwidth test</i>	36
Gambar 4.2 Gambar hasil <i>Throughput</i> ketiga penelitian.....	40
Gambar 4.3 Test <i>ping</i> dan pengambilan data <i>delay</i> lewat <i>wireshrak</i>	42
Gambar 4.4 Hasil grafik bar dari pengolahan <i>Delay</i> ketiga penelitian.....	50
Gambar 4.5 Hasil pengamatan <i>Packet loss</i> dari <i>Command Prompt</i>	52
Gambar 4.6 Hasil pengolahan <i>Packet loss</i> ketiga penelitian.....	59

INTISARI

Penelitian ini akan meneliti tingkat performa modem *Power Line Communication (PLC)* dalam pengiriman paket data/informasi. Pada penelitian ini peneliti menggunakan modem *PLC*. Modem *PLC* yaitu sebuah media jaringan yang digunakan untuk mengirimkan paket data melalui jaringan instalasi listrik.

Peneliti akan mengimplementasikan modem *PLC* untuk jaringan listrik beda fase/trafo. Peneliti juga akan mengimplementasikan modem *PLC* pada jaringan listrik diperumahan. Selanjutnya, Peneliti akan melakukan perbandingan *Throughput, Delay dan Packet loss* dari jaringan yang berbasis media instalasi listrik dan media kabel *UTP*.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa modem modem *PLC* dapat diimplementasikan pada jaringan listrik beda fase/trafo dengan menambahkan switch sebagai bridge, selain itu modem modem *PLC* juga bisa diimplementasikan pada perumahan yang terhubung pada trafo yang sama. Hasil dari analisis perbandingan kinerja, menunjukkan bahwa performa modem *PLC* yang berbasis jaringan listrik lebih baik dari pada jaringan komputer yang berbasis kabel *UTP*, bisa dilihat dari nilai *Throughput, Delay dan Packet loss*. Modem *PLC* yang dihubungkan secara langsung memiliki nilai *Throughput* 33.559.255,45 bit/s dengan nilai *Delay* 0,98275394 ms serta nilai *Packet loss* 0%. Sedangkan untuk jaringan komputer yang berbasis kabel *UTP* memiliki nilai *Throughput* 30.765.219,84 bit/s dengan nilai *Delay* 0,985889094 ms serta nilai *Packet loss* 0%.

Kata Kunci— Modem PLC, Throughput, Delay, Packet loss, Kabel UTP

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan infrastruktur jaringan dan perkembangan teknologi yang semakin cepat membuat banyak inovasi baru yang tercipta. Salah satunya di bidang ilmu teknologi dan jaringan, perkembangan jaringan di era *melenium* ini sangatlah pesat, dari yang menggunakan media kabel hingga media tanpa kabel atau *wireless*. Media yang masih menjadi penelitian dan masih jarang untuk digunakan, yaitu dengan media *Power Line Communication (PLC)*. *PLC* adalah sebuah media jaringan yang menggunakan instalasi jaringan listrik dalam satu fase.

PLC membuat terobosan baru dibidang jaringan, karena *PLC* tidak memerlukan kabel *UTP* dan menggunakan kabel listrik yang berada pada fase yang sama untuk mengirimkan paket data, hal itu membuat pengeluaran untuk membeli kabel *UTP* menjadi berkurang serta memudahkan untuk menghubungkan jaringan antar *backbone* yang berjauhan.

Teknologi *PLC* juga memiliki kelemahan, ada beberapa permasalahan yang dapat mengganggu jaringan *PLC*. Permasalahan tersebut adalah *PLC* tidak dapat digunakan dalam fase listrik, selain itu *PLC* bila digunakan untuk jaringan selain point to point maka akan memiliki beban jaringan yang berat sehingga jika dalam satu instalasi listrik digunakan untuk lebih dari 4 *PLC* maka akan mempengaruhi pengiriman data.

Melihat dari permasalahan tersebut peneliti ingin menemukan solusi untuk menghubungkan *PLC* untuk jaringan instalasi listrik beda fase yaitu peneliti akan menambahkan switch yang berguna sebagai jembatan penghubung antar fase/trafo

yang berbeda. Jika *PLC* bisa digunakan pada fase/trafo yang sama maka peneliti ingin mengimplementasikan *PLC* pada jaringan intalasi listrik di perumahan.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, identifikasi masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a) Apakah kinerja performa teknologi modem *PLC* lebih baik dari pada *UTP* bila digunakan untuk pemodelan jaringan *point to point*?
- b) Apakah modem *PLC* dapat digunakan pada fase listrik yang berbeda?
- c) Apakah modem *PLC* dapat diimplementasikan didaerah perumahan yang terhubung dalam satu fase dan satu trafo?
- d) Apakah modem *PLC* bisa diimplementasikan di Universitas Kristen Duta Wacana?

1.3. Batasan Masalah

Penelitian ini mencakup batasan/ruang lingkup penelitian diantaranya sebagai berikut:

- a) Media jaringan listrik menggunakan *PLC* Adapter.
- b) Media jaringan komputer menggunakan kabel *UTP*.
- c) Menghitung kecepatan transfer dari media jaringan *PLC* dan *UTP*.
- d) Penelitian dilakukan dalam satu fase dan beda fase.
- e) Meneliti apakah ada collusion atau tabrakan paket data.
- f) Menghitung delay pada media jaringan *PLC* dan *UTP*.
- g) Topologi jaringan menggunakan model *point to point*. Menggunakan 1 *router* dan 1 *user* yang di hubungkan secara langsung.

- h) pengujian dilakukan dengan menggunakan program *wireshark*, *command prompt* dan *bandwidth test*.
- i) Penelitian ini akan dilakukan di Universitas Kristen Duta Wacana , Jl. Wahidin Sudiro Husodo No. 5-25 Yogyakarta, Di gedung Agape lantai 2 di laboratorium D dan laboratorium E.
- j) Penelitian juga dilakukan di perumahan gumpang graha tiara 2 kartasura. Pada penelitian ini peneliti membuktikan apakah *Power Line Communication* bisa diimplementasikan di area perumahan yang memiliki fase/ trafo yang sama tanpa mengambil data *throughput* , *delay* , dan *Packet loss* .

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini untuk membandingkan performa jaringan komputer yang menggunakan teknologi *Power Line Communication* dengan teknologi kabel *UTP (Unshielded Twisted Pair)*. Tujuan selanjutnya peneliti ingin mengimplementasikan teknologi *Power Line Communication* di perumahan yang memiliki fase dan trafo yang sama.

1.5. Metodologi Penelitian

Metode yang digunakan peneliti dalam penelitian kali ini antara lain sebagai berikut:

a) Latar Belakang Masalah

Merancang latar belakang penelitian tentang *PLC(Power Line Communication)* dan gangguan yang ditimbulkan alat-alat elektronik terhadap teknologi *PLC(Power Line Communication)*.

b) Rumusan Masalah

Membuat rumusan masalah yang didasarkan dari latar belakang yang sudah kita buat sebelumnya.

c) Studi Pustaka

Studi Pustaka dilakukan dengan mempelajari teori-teori melalui buku, artikel, jurnal dan bahan lain yang mendukung dan berhubungan dengan penelitian tentang *Power Line Communication*.

d) Hipotesis

Pada tahap ini peneliti membuat hipotesis yang di ambil dari studi pustaka dan rumusan masalah.

e) Pengujian Hipotesis

Tahap ini peneliti melakukan pengujian hipotesis yang sudah di buat dan di rancang sebelumnya.

f) Analisis Hasil

Membuat analisis hasil dari hipotesis-hipotesis yang sudah dilakukan penelitian.

g) Kesimpulan

Membuat kesimpulan penelitian dari analisi hasil.

1.6. Sistematika Penelitian

Dalam laporan penelitian ini peneliti membaginya ke dalam 5 bab, yaitu 1) Bab I Pendahuluan 2) Bab II Tinjauan Pustaka 3) Bab III Analisis dan Perancangan Sistem 4) Bab IV Implementasi dan Analisis Sistem 5) Bab 5 Kesimpulan dan Saran.

Pada Bab I berisikan pendahuluan laporan penelitian, yang mencakup latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penelitian laporan penelitian.

Dalam Bab II yaitu tinjauan pustaka, berisikan uraian mengenai teori yang digunakan dalam penelitian, dan didapat dari berbagai sumber pustaka.

Pada Bab III berisikan analisis dan perancangan penelitian, yang mencakup penjelasan tentang data yang dikumpulkan, langkah-langkah penelitian dan arsitektur jaringan yang diteliti.

Bab IV berisikan hasil serta analisis dari penelitian yang telah peneliti lakukan sebelumnya.

Bab V berisi kesimpulan yang didapat dari hasil penelitian sekaligus menjawab pertanyaan yang telah dirumuskan sebelumnya. Bab ini juga berisikan saran untuk penelitian selanjutnya agar dapat diperoleh hasil yang lebih baik

©UKDW

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Setelah melakukan implemetasi, pengujian dan analisa data, peneliti dapat mengambil beberapa kesimpulan, kesimpulan tersebut yaitu:

- a. Pada penelitian yang peneliti lakukan menunjukkan bahwa performa kinerja jaringan modem *PLC* jika digunakan untuk jaringan *point to point* lebih baik dari pada menggunakan jaringan yang berbasis kabel *UTP*.
- b. Modem *PLC* dapat diimplementasikan pada jaringan instalasi listrik yang berbeda fase dengan syarat antar fase diberikan *bridge* yang berupa switch. Namun performa yang dihasilkan lebih rendah dibandingkan dengan modem *PLC* yang diimplementasikan pada jaringan instalasi listrik pada fase/trafo yang sama.
- c. Modem *PLC* lebih baik digunakan untuk *backbound* jaringan antar gedung atau antar lantai.
- d. Penelitian modem *PLC* yang diimplementasikan dalam perumahan juga membuahkan hasil bahwa modem *PLC* bisa diimplementasikan di jaringan listrik perumahan yang terhubung dalam satu trafo/fase.
- e. Modem *PLC* bisa diimplementasikan di Universitas Kristen Duta Wacana bila diimplementasikan pada pemodelan jaringan *point to point*.

5.2 Saran

Melalui hasil penelitian ini peneliti memiliki beberapa saran untuk penelitian selanjutnya, berikut saran untuk penelitian selanjutnya:

1. Mencoba untuk menggunakan topologi lain selain point to point.
2. Dalam pengambilan data pengujian peneliti mencoba memberi beban berupa akses *internet* atau *video call*.
3. Mencoba mengimplementasikan *PLC* di daerah perumahan dengan menambahkan user sebanyak mungkin dan sejauh mungkin. Hal ini bertujuan untuk mengetahui kinerja *PLC* di daerah perumahan dan seberapa jauh jangkauan jaringan *PLC*.

DAFTAR PUSTAKA

Abad. Jose, Agustin Badenes, Jorge Blasco, Judith Carreras, Victor Dominguez, Chano Gomez, Salvador Iranzo, Juan Carlos Riveiro, David Ruiz, and Luis Manuel Torres, "Extending the Power Line LAN Up to the Neighborhood Transformer," IEEE Communication Magazine, April 2003, pp.64-70.

Pavlidou. Niovi, A.J. Han Vinck, Javad Yazdani, and Bahram Honary, "Power Line Communication: State of the Art and Future Trends," IEEE Communication Magazine, April 2003, pp.34-40.

Pratikaningtyas, Dhani., Laporan Kerja Praktek. "ADSL Speedy Pada Unit CPE". Teknik Elektro Universitas Diponegoro, Semarang. 2007.

Rifai, Siti Mulyanah., Laporan Kerja Praktek. "Keamanan Wireless Local Area Network PT PLN(Persero) P3B Region III Jawa Tengah dan DIY". Teknik Elektro Universita

Halid H, Abdefatteh H, Ralf L., "Broadband Powerline Communication Network Design", Wiley, 2004

Balza A., Yudhana, A., Apriansyah, B., "Pengendalian Alat-Alat Listrik Memanfaatkan Jala-Jala Listrik Dengan Sinyal Audio", Jurnal TELKOMNIKA, Program Studi Teknik Elektro Universitas Ahmad Dahlan, Vol. 4, No.1 April 2006

Walter Hagmann, "**Installation and Net Conditioning Manual for Powerline Infrastructure Units**" Ascom Powerline. 2000

Hutauruk. T.S., "Transmisi Daya Listrik". Erlangga, Jakarta. 1996.

Sarif, Yofie Harfana., Laporan Tugas Akhir. "Analisis Pengaruh Derau Terhadap Laju Kesalahan Data Pada Sistem Orthogonal Frequency Division Multiplexing". Teknik Elektro Universitas Diponegoro, Semarang. 2004.

Wijaya, Ir. Hendra., Belajar Sendiri Cisco Router (Edisi Baru Untuk Mengambil Sertifikat CCNA 640-80). Elex Media Komputindo, Jakarta 2004.