

**PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI JARINGAN
PADA SISTEM ON-GRID
*DESIGN AND IMPLEMENTATION NETWORK
FOR ON-GRID SYSTEM***

PROYEK AKHIR

Disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya pada
program
Diploma 3 Teknik Telekomunikasi
Fakultas Ilmu Terapan
Universitas Telkom

Disusun oleh:

HANS KRISTIAN WIBOWO

6305120038



**FAKULTAS ILMU TERAPAN
UNIVERSITAS TELKOM
BANDUNG
2014**

| | | | |
|---|---|-----------------|---------------------------|
|  | UNIVERSITAS TELKOM | No. Dokumen | ITT-AK-FEK-PTT-FM-004/001 |
| | Jl. Telekomunikasi No.1 Ters. Buahbatu Bandung 40257 | No. Revisi | 00 |
| | FORMULIR LEMBAR PENGESAHAN PROYEK AKHIR | Berlaku Efektif | 01 Juli 2014 |

**LEMBAR PENGESAHAN
PROYEK AKHIR**

**PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI JARINGAN
PADA SISTEM ON-GRID
*DESIGN AND IMPLEMENTATION NETWORK
FOR ON-GRID SYSTEM***

Disusun oleh :

HANS KRISTIAN WIBOWO

6305120038

Telah disahkan sebagai Proyek Akhir Program Diploma-3
Teknik Telekomunikasi Fakultas Ilmu Terapan
Universitas Telkom

Bandung, 18 Juli 2014

Disahkan oleh:

Pembimbing I

Pembimbing II

Ir. Agus Ganda Permana.,M.T.
NIK : 91620035-4

Dadan Nur Ramadan,S.Pd.,M.T.
NIK : 14821414-1

| | | | |
|---|---|-----------------|--|
|  | UNIVERSITAS TELKOM | No. Dokumen | |
| | Jl. Telekomunikasi No.1 Ters. Buahbatu Bandung 40257 | No. Revisi | |
| | FORMULIR LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS | Berlaku Efektif | |

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Nama : Hans Kristian Wibowo
NIM : 6305120038
Alamat : Jl. Gurita IV Gg Ikan Nila no 3 Denpasar-Bali
No Tlp/HP : 081236013331
E-mail : hanskristianwibowo@gmail.com

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini merupakan karya orisinal saya sendiri, dengan judul :

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI JARINGAN

PADA SISTEM ON-GRID

(DESIGN AND IMPLEMENTATION NETWORK FOR ON-GRID SYSTEM)

Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko / sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap kejujuran akademik atau etika keilmuan dalam karya ini, atau ditemukan bukti yang menunjukkan ketidak aslian karya ini.

Bandung, Juni 2015



HANS KRISTIAN WIBOWO
6305120038

ABSTRAK

Kebutuhan akan arus listrik dapat dikatakan sangat krusial, dimulai dari ketika mulai beraktivitas pada pagi hari sampai malam hari kebutuhan akan arus listrik sangat dibutuhkan untuk kemudahan aktifitas sehari-hari ataupun dalam hal keprofesian. Namun, pemakaian arus listrik yang sangat besar masih belum dipakai secara efektif oleh setiap orang yang menggunakannya. Terkadang sebagian orang sering lupa dan malas untuk mematikan alat-alat yang membutuhkan alat-alat listrik hal ini tentu menyebabkan pemborosan energi. Oleh karena itu dibutuhkan suatu system dimana kita dapat mengedukasi pemakai energi listrik akan daya yang mereka keluarkan baik itu bersifat daya guna atau pemborosan, dengan harapan jika mengetahui arus yang dikeluarkan dan rupiah yang dihabiskan untuk penggunaan suatu energi pengguna menjadi lebih bijak dalam penggunaan energi. Di dalam tugas akhir ini memanfaatkan system on-grid dan memakai fasilitas *tunneling* sebagai solusi untuk membuat struktur jaringannya.

Sistem jaringan untuk on-grid ini telah dirancang dengan menggunakan teknologi *Virtual Private Network (VPN)* sebagai inti dari jaringan yang terbentuk. Mikrotik sebagai piranti pengendalinya, prinsip *tunneling* sebagai media komunikasi antara perangkat monitoring dan sistem informasi dan L2TP sebagai sistem pengamanannya.

Proyek Akhir ini menghasilkan sebuah sistem jaringan yang memungkinkan pengiriman data dari perangkat monitoring sampai ke server meskipun jarak antara perangkat monitoring dan sistem informasi saling berjauhan. Dan juga adanya proses autentifikasi sehingga hanya pihak-pihak tertentu yang hanya dapat mengakses datanya dan juga hasil pengukuran QOS dari jaringan keseluruhan cukup bervariasi namun berdasarkan standarisasi ITU-T masih tergolong baik. Hasil pengukuran QOS sebagai berikut throughput antara 0.01-0.05, delay antara 0.02-0.01 dan memiliki packet loss sebesar 0%.

Kata kunci : **Virtual Private Network, Mikrotik, L2TP**

ABSTRACT

Electrical current needed can be very crucial, starting from when we start of activity in the morning until the evening, electrical energy is urgently needed. Electrical energy used to daily activities or in professional world. However, very large electrical energy still not used effectively by everyone who uses it. Sometimes some people often forget and lazy for deadliest tools that require power tools this must lead to a waste of energy. Therefore become a system where we can educate the user electric energy will power which they expect fine it is effectiveness or waste, knowing current issued and money spent for use of uneffective energy users become more wise in using energy. In this final project utilizes the on-grid system and using tunneling facilities as solutions to make the network structure.

Network on-grid system has been designed with the use of the technology of Virtual Private Network (VPN) as the core of a network that is formed, Mikrotik as a controlling device, tunneling as a medium of communication between perangkat monitoring and sistem informasi and L2TP as the security system.

The final project is to produce a network system that allows monitoring data from device pengirimian up to the server even though the distance between the device monitoring and information systems mutually far apart. And also there is the process of authentication credentials so that only certain parties can only access data and also the results of the measurement of the overall network QOS enough in price but based on ITU-T standardization still belongs to both. QOS measurement results as follows throughput between 0.01-0.05, 0.01-0.02 between delay and packet loss has amounted to 0%.

Keywords: Virtual Private Network, Mikrotik, L2TP

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Tuhan Yesus Kristus yang telah memberikan berkat-berkatnya baik berupa kesehatan, kesempatan dan anugerahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir ini dengan baik.

Puji syukur karena Proyek Akhir ini terselesaikan sehingga Proyek Akhir yang telah dilaksanakan ini berjudul “Perancangan dan Implementasi Jaringan pada Sistem On-Grid”. Proyek Akhir ini merupakan salah satu persyaratan untuk penyelesaian studi Diploma, Jurusan Teknik Telekomunikasi, Universitas Telkom.

Penulis menyadari bahwa buku ini masih belum sempurna, maka besar harapannya untuk memberikan saran dan kritik membangunnya dari para pembaca ke email penulis (hanskristianwibowo@gmail.com) sehingga dapat diperbaiki dan dikembangkan di kemudian hari. Akhir kata, semoga buku ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan dapat memberikan inspirasi sehingga pembaca dapat membangun penelitian lebih baik lagi. Kurang lebihnya penulis mohon maaf. Atas perhatiannya penulis ucapkan terima kasih. Semoga sukses.

Bandung, 30 Juni 2015

Penulis

UCAPAN TERIMA KASIH

Segala puji bagi Tuhan Yesus Kristus yang telah memberikan berkat-berkatnya baik berupa kesehatan, kesempatan dan rahmatNya sehingga penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir ini dengan baik. Tak lupa juga penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah memberikan semangat, bantuan, kritik, dan doanya selama pengerjaan Proyek Akhir ini, antara lain:

1. Bapak **Ir. Agus Ganda Permana.,M.T.** selaku dosen pembimbing I dan **Bapak Dadan Nur Ramadan,S.Pd.,M.T.** selaku dosen pembimbing II serta **Ibu Yuli Sun Hariyani, ST, MT.**selaku dosen wali. Terima kasih atas segala bimbingan, pengarahan ide, dorongan, motivasi, ilmu
2. **Bapak** (Hendro) dan **Ibu** (Sifera) yang selalu memberikan doa, kasih sayang, semangat, dan perhatian kepada saya. Terima kasih atas semua pengorbanan, kesabaran, dan ketulusan selama ini. Dan pastinya kepada keluarga tercinta
3. **Keluarga PMK Fakultas Teknik , Fourisisimo Choir dan juga keluarga HMDT 2013-2014** yang telah banyak memberikan inspirasi dan semangat dalam hidup ini.
5. Teman-teman **D3TT-36-02**, Terima kasih atas doa, dukungan, bantuan, dan sarannya. Semoga perjuangan kita selama ini akan memberikan kesuksesan buat diri kita dan orang-orang yang kita sayangi.
6. Untuk teman-teman yang membantu dalam pengujian Proyek Akhir saya , **Isna dan Bang Rein,Aris,Fadil, dan Gulang** terima kasih atas bantuannya.
7. Untuk teman kelompok PA saya **Galuh Mardiansyah, Dyah Puspaningrum dan juga Dea Dara** terimakasih atas kerjasamanya
8. Seluruh **Dosen D3 Teknik Telekomunikasi**, admin fakultas dan staf.
9. Semua pihak yang ikut membantu dan merasa direpotkan, baik secara langsung maupun tidak langsung atas terselesaikannya proyek akhir ini.

Akhir kata penulis berdoa dan berharap semoga Tuhan yang maha esa memudahkan jalan bagi hamba-hamba-Nya yang selalu menolong hamba-Nya yang lain dengan penuh keikhlasan dan cinta. Amiin..

DAFTAR ISI

| | | |
|--------------------------------------|----------------------------------|---|
| Lembar Pernyataan Orisinalitas | iii | |
| Abstrak | iv | |
| Abstract | v | |
| Kata Pengantar | vi | |
| Ucapan Terima Kasih | vii | |
| Daftar Isi | viii | |
| Daftar Gambar | xi | |
| Daftar Tabel | xii | |
| BAB I | PENDAHULUAN | |
| 1.1 | Latar Belakang | 1 |
| 1.2 | Rumusan Masalah | 1 |
| 1.3 | Manfaat | 2 |
| 1.4 | Tujuan Proyek Akhir | 2 |
| 1.5 | Batasan Masalah..... | 2 |
| 1.6 | Metode Penyelesaian Masalah..... | 2 |
| 1.7 | Sistematika Penulisan | 3 |
| BAB II | DASAR TEORI | |
| 2.1 | Sistem On-Grid | 5 |
| 2.2 | Router Mikrotik RB 750 | 5 |
| 2.3 | Router Mikrotik RB 951 2n..... | 7 |
| 2.4 | Linksys RE 3000W | 8 |
| 2.5 | Virtual Private Network | 8 |

| | |
|--------------------------------------|----|
| 2.6 Layer Two Protocol | 9 |
| 2.7 Winbox..... | 10 |
| 2.8 Internet Protocol Security | 10 |
| 2.9 Standarisasi ITU-T | 10 |
| 2.10 Wireshark | 13 |

BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI SISTEM

| | | |
|-------|---|----|
| 3.1 | Cara Kerja Sistem On-Grid Secara Umum | 14 |
| 3.2 | Spesifikasi Awal..... | 15 |
| 3.2.1 | Virtual private network (vpn) | 16 |
| 3.2.2 | Tunneling | 16 |
| 3.2.3 | Topologi Star..... | 16 |
| 3.3.2 | Konfigurasi Jaringan..... | 18 |
| 3.3 | Topologi Jaringan VPN..... | 17 |
| 3.3.1 | Penghitungan Subnetmask | 18 |
| 3.3.2 | Konfigurasi Jaringan | 20 |
| 3.4 | Analisis Kebutuhan Sistem..... | 23 |
| 3.4.1 | Perangkat lunak (<i>Software</i>) | 23 |
| 3.4.2 | Perangkat keras (<i>hardware</i>) | 23 |
| 3.5 | Sistem Secara Umum | 24 |
| 3.6 | Realisasi Sistem | 25 |
| 3.7 | Skenario Pengujian | 27 |

| | | |
|---|--|-------------|
| 3.7.1 | Menguji Penggunaan Tunnel | 27 |
| 3.7.2 | Menguji (QOS) jaringan vpn secara keseluruhan..... | 28 |
| 3.7.3 | Implementasi On-Grid..... | 28 |
| BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA SISTEM | | |
| 4.1 | Hasil Pengujian | 29 |
| 4.1.1 | Menguji Penggunaan Tunnel..... | 29 |
| 4.1.2 | Menguji QOS jaringan vpn secara keseluruhan..... | 30 |
| 4.2 | Hasil Pengujian | 29 |
| 4.2.1 | <i>Traffic Monitoring</i> | 29 |
| 4.2.2 | Hasil dan Perbandingan QOS..... | 32 |
| 4.2 | Implementasi On-grid | 35 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | | 34 |
| 5.1 | Kesimpulan | 34 |
| 5.2 | Saran..... | 34 |
| DAFTAR PUSTAKA | | xii |
| LAMPIRAN | | xiii |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 2.1 Router Mikrotik RB 750 | 6 |
| Gambar 2.2 Router Mikrotik RB 951 2n..... | 7 |
| Gambar 2.3 Linksys RE3000W13..... | 8 |
| Gambar 3.1 Cara kerja on-grid secara umum..... | 14 |
| Gambar 3.2 Topologi Jaringan VPN..... | 17 |
| Gambar 3.3 Topologi jaringan VPN | 13 |
| Gambar 3.4 Tampilan L2TP Client..... | 25 |
| Gambar 3.5 Mikrotik 1 <i>connect</i> internet | 25 |
| Gambar 3.6 Mikrotik 2 connect internet | 26 |
| Gambar 3.7 koneksi aktif di mikrotik server | 27 |
| Gambar 4.1 4.1 Hasil trace route perangkat monitoring-server | 29 |
| Gambar 4.2 Hasil uji performansi tunneling | 29 |
| Gambar 4.3 Hasil throughput VPN..... | 31 |
| Gambar 4.4 Hasil reply delay..... | 31 |
| Gambar 4.5 Hasil Request delay | 31 |
| Gambar 4.6 Hasil packet loss | 32 |
| Gambar 4.7 Tampilan diserver setelah menerima data | 32 |
| Gambar 4.8 hasil di perangkat monitoring | 33 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 2.1 Spesifikasi Router Mikrotik RB 750 | 6 |
| Tabel 2.2 Spesifikasi Rb 951-2N..... | 7 |
| Tabel 2.3 Spesifikasi Linksys RE3000W | 8 |
| Tabel 2.4 Standar kualitas ITU-T G 114 untuk <i>delay</i> | 12 |
| Tabel 2.5 Standar kualitas ITU-T G 114 untuk <i>packet loss</i> | 12 |
| Tabel 3.1 Penghitungan Subnetmask di Sisi Server..... | 18 |
| Tabel 3.2 Penghitungan Subnetmask di Sisi Perangkat Monitoring | 19 |
| Tabel 4.1 perbandingan uji tunnel | 30 |
| Tabel 4.2 Perbandingan performansi QOS | 32 |

