

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya yang diberikan kepada penulis, yang telah melimpahkan anugerah ilmu pengetahuan yang begitu besar kepada penulis, sehingga Proyek Akhir ini dapat selesai dengan baik dan sesuai dengan apa yang diharapkan. Sholawat serta salam semoga senantiasa tercurah kepada junjungan kita Nabi besar Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat, serta seluruh umatnya.

Penulisan Proyek Akhir ini dibuat dengan judul "IMPLEMENTASI DAS (*DISTRIBUTED ANTENNA SYSTEM*) DI GEDUNG HOTEL IBIS CIRCLE KUTA BALI", disusun sebagai satu persyaratan untuk memperoleh gelar Ahli Madya (D3) dalam bidang Teknik Telekomunikasi di Akademi Telkom Jakarta.

Proyek Akhir ini dapat diselesaikan oleh penulis tidak lepas dari bantuan serta dukungan dari berbagai pihak yang telah banyak memberikan waktu, tenaga, serta pikiran untuk membantu Penulis dalam menyelesaikan Proyek Akhir ini. Untuk itu, Penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya, kepada :

1. *Special Great Thanks to*, Ibu dan Ayah tercinta yang selalu memberikan semua hal yang sangat berharga dan tak ternilai serta doanya untuk Penulis dalam menyelesaikan semuanya. Adikku tercinta, Hafizhoe Haqqi yang selalu membantuku dan menemaniku disaat sendirian.
2. Bapak Ir. Zaenal Arifien, MM., selaku Direktur Akademi Telkom Jakarta.
3. Ibu Yus Natali, ST, MT. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan waktu dan dukungannya kepada penulis dalam menyelesaikan Proyek Akhir ini.
4. Kak Fita Nurhikmah yang telah memberikan ide, dukungan dan waktunya untuk membantu penulis dalam menyelesaikan Proyek Akhir ini.
5. Bang Akhmad Faruq yang telah memberikan masukan dan waktunya kepada penulis.
6. Bang Radian Malik selaku pembimbing PKL yang telah memberikan waktu dan masukannya.
7. Seluruh Bapak dan Ibu dosen serta *staff* Akademi Telkom Jakarta yang telah membantu penulis dalam menimba ilmu pengetahuan.
8. Bapak Rawan Hiba, ST., MT. dan Bapak Ir. Nur Rachmad ST., MT. yang telah memberikan penjelasan kepada penulis.

9. Geng Star (Yeni, Vita, Weka, dan Faisal) teman seperjuangan banget yang telah memberikan semangat tanpa henti.
10. My Best SD (Ihma dan Syilfa) yang telah memberikan semangat.
11. Seluruh teman-teman seperjuangan angkatan XII Akademi Telkom Jakarta yang tidak bisa penulis sebut satu-persatu. (Maju Terus Pantang Mundur!!!)
12. Seluruh Bapak dan Ibu serta teman-teman karyawan di Telkom BSD yang telah memberikan dukungan dan pengertiannya kepada penulis sehingga Proyek Akhir ini selesai.
13. Semua pihak yang terkait dalam pembuatan Proyek Akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu-persatu untuk bantuan dan doanya sehingga Proyek Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik dan benar.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penyelesaian pembuatan proyek akhir ini masih banyak kesalahan dan kekurangannya. Hal ini karena keterbatasan pengetahuan dan pengalaman yang dimiliki penulis, untuk itu penulis mohon kritik dan saran yang sifatnya membangun untuk dijadikan bahan perbaikan dan kesempurnaan karya tulis ini. Demikianlah, semoga karya tulis ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Jakarta, 18 Agustus 2016

Hayyu Rachimi

## DAFTAR ISI

|                                                                           |      |
|---------------------------------------------------------------------------|------|
| HALAMAN PENGESAHAN .....                                                  | i    |
| PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME .....                                        | i    |
| HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....                             | vii  |
| PROYEK AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS .....                             | vii  |
| ABSTRAK.....                                                              | viii |
| ABSTRACT .....                                                            | ix   |
| KATA PENGANTAR.....                                                       | x    |
| DAFTAR GAMBAR.....                                                        | 5    |
| DAFTAR TABEL .....                                                        | 6    |
| DAFTAR ISTILAH .....                                                      | 7    |
| DAFTAR SINGKATAN .....                                                    | 8    |
| BAB I.....                                                                | 9    |
| PENDAHULUAN.....                                                          | 9    |
| 1.1 Latar Belakang.....                                                   | 9    |
| 1.2 Tujuan Penelitian .....                                               | 10   |
| 1.3 Rumusan Masalah.....                                                  | 10   |
| 1.4 Pembatasan Masalah.....                                               | 10   |
| 1.5 Metodologi Penelitian.....                                            | 11   |
| 1.6 Sistematika Penulisan .....                                           | 11   |
| BAB II.....                                                               | 13   |
| TEKNOLOGI SISTEM DAS ( <i>DISTRIBUTED ANTENNA SYSTEM</i> ) .....          | 13   |
| 2.1 Sistem DAS .....                                                      | 13   |
| 2.2 Sistem Komunikasi Jaringan <i>Indoor</i> .....                        | 13   |
| 2.3 Karakteristik Sel <i>Indoor</i> .....                                 | 14   |
| 2.4 Konfigurasi Jaringan Multi Operator <i>In-Building Coverage</i> ..... | 15   |
| 2.5 Arsitektur Jaringan DAS.....                                          | 15   |

|                                                                                                         |                                                                         |                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| 2.6                                                                                                     | Komponen Utama Sistem DAS.....                                          | 16                                  |
| 2.6.1                                                                                                   | <i>Antenna</i> .....                                                    | 16                                  |
| 2.6.2                                                                                                   | Kabel <i>Coaxial</i> .....                                              | 20                                  |
| 2.6.3                                                                                                   | <i>Feeder</i> (Pencatu).....                                            | 22                                  |
| 2.6.4                                                                                                   | <i>Connector</i> .....                                                  | 23                                  |
| 2.6.6                                                                                                   | <i>Combiner</i> .....                                                   | 24                                  |
| 2.6.7                                                                                                   | <i>Splitter</i> .....                                                   | 24                                  |
| 2.6.8                                                                                                   | Jumper.....                                                             | 24                                  |
| 2.6.9                                                                                                   | <i>Master Unit (MU)</i> .....                                           | 24                                  |
| 2.6.10                                                                                                  | <i>Remote Unit (RU)</i> .....                                           | 25                                  |
| 2.6.11                                                                                                  | BTS.....                                                                | 25                                  |
| 2.7                                                                                                     | Sinyal RF (Radio Frequency).....                                        | 25                                  |
| BAB III IMPLEMENTASI SISTEM DAS (Distributed Antenna System) DI GEDUNG HOTEL IBIS CIRCLE KUTA BALI..... |                                                                         |                                     |
|                                                                                                         |                                                                         | 26                                  |
| 3.1                                                                                                     | Diagram Alir Sistem DAS ( <i>Flow Chart</i> ).....                      | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 3.2                                                                                                     | Konfigurasi Sistem DAS.....                                             | 29                                  |
| 3.3                                                                                                     | Langkah Implementasi DAS.....                                           | 30                                  |
| 3.4                                                                                                     | Perangkat yang digunakan.....                                           | 31                                  |
| 3.5                                                                                                     | Kebutuhan Perangkat.....                                                | 31                                  |
| BAB IV.....                                                                                             |                                                                         |                                     |
|                                                                                                         |                                                                         | 33                                  |
| 4.1                                                                                                     | Perhitungan Link Budget Pada Sistem DAS.....                            | 33                                  |
| 4.2                                                                                                     | Perhitungan <i>Link Budget</i> .....                                    | 33                                  |
| 4.2.1                                                                                                   | Perhitungan <i>Link Budget</i> pada Jaringan 2G 1800 MHz.....           | 33                                  |
| 4.3                                                                                                     | Analisa EIRP.....                                                       | 41                                  |
| 4.4                                                                                                     | Perhitungan <i>Pathloss</i> Untuk Jaringan 2G 1800 MHz.....             | 42                                  |
| 4.5                                                                                                     | Perhitungan <i>Cell Coverage Indoor</i> Pada Jaringan 2G 1800 MHz.....  | 43                                  |
| 4.6                                                                                                     | Analisa <i>Pathloss</i> Untuk Jaringan 2G 1800 MHz.....                 | 53                                  |
| 4.7                                                                                                     | Analisa <i>Pathloss</i> Untuk Jaringan 2G 1800 MHz dan 3G 2100 MHz..... | 63                                  |
| BAB V.....                                                                                              |                                                                         |                                     |
|                                                                                                         |                                                                         | 64                                  |
| PENUTUP.....                                                                                            |                                                                         |                                     |
|                                                                                                         |                                                                         | 64                                  |
| 5.1                                                                                                     | Kesimpulan.....                                                         | 64                                  |
| 5.2                                                                                                     | Saran.....                                                              | 64                                  |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                              |    |
|--------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2.1 Arsitektur <i>Antenna Indoor</i> .....            | 7  |
| Gambar 2.2 Pola radiasi <i>antenna omnidirectional</i> ..... | 10 |
| Gambar 2.3 Antenna Indoor XL Axiata .....                    | 11 |
| Gambar 2.4 Dual 2.2 GHz RG-6 Coaxial Cable .....             | 12 |
| Gambar 2.5 Kabel <i>Feeder</i> .....                         | 14 |
| Gambar 3.1 Denah Lokasi Hotel Ibis Circle Kuta Bali .....    | 19 |
| Gambar 3.2 Konfigurasi DAS di Gedung Hotel Ibis Bali .....   | 22 |

## DAFTAR ISTILAH

**DAS** : DAS atau lebih dikenal dengan IBC (In-Building Coverage) merupakan antenna indoor yang berfungsi sama dengan BTS outdoor yang dipasang dimenara, yaitu untuk mendistribusikan sinyal dari BTS/Repeater, sehingga seluruh sisi bangunan dapat terjangkau dengan baik.

**Antenna Integrasi** : *Antenna* yang berada didalam *base station*.

**Longitudinal Loss** : Kabel *loss* yang memiliki *loss* lebih tinggi jika dibandingkan dengan kabel *coaxial* yang normal.

**Coupling Loss** : Perbedaan rata-rata antara level sinyal didalam kabel dengan kabel yang diterima oleh *antenna dipole*.

**Antenna Omnidirectional**: *Antenna* yang memancarkan sinyal ke segala arah dengan daya yang sama.

**Antenna Directional** : *Antenna* yang memiliki karakteristik propagasi sektoral.

**Antenna Bidirectional** : *Antenna* yang memancar dua arah dan memiliki propagasi sektoral.

**Feeder** : Kabel penghubung antara perangkat BTS dengan antenna yang berfungsi sebagai media transmisi untuk memancarkan sinyal melalui *antenna*.

## DAFTAR SINGKATAN

|          |                                                        |
|----------|--------------------------------------------------------|
| DAS      | : <i>Distributed Antenna System</i>                    |
| IBC      | : <i>In-Building Coverage</i>                          |
| BTS      | : <i>Base Transceiver Station</i>                      |
| MU       | : <i>Master Unit</i>                                   |
| RU       | : <i>Remote Unit</i>                                   |
| RF       | : <i>Radio Frequency</i>                               |
| TSSR     | : <i>Site Survey Report</i>                            |
| EIRP     | : <i>Effective Isotropic Radiated Power</i>            |
| Tx Power | : <i>Transmitter Power (Daya Pancar yang diterima)</i> |
| Loss (L) | : <i>Redaman</i>                                       |
| RSCP     | : <i>Receive Signal Code Power</i>                     |
| RBS      | : <i>Radio Base Station</i>                            |
| Lkm      | : <i>Loss Keenand Mortley</i>                          |