

**STUDI BANDING SISTEM FIXED WIRELESS LOCAL LOOP  
CODE DIVISION MULTIPLE ACCESS (CDMA WLL)  
DENGAN  
PERSONAL HANDY PHONES SYSTEM (PHS)  
DAN  
DIGITAL ENHANCED CORDLESS TELEPHONE (DECT)**



**Disusun Oleh : SRI LASTAMI**

**NIM : 92210001**

**UNIVERSITAS DARMA PERSADA  
JAKARTA 1998**

STUDI BANDING SISTEM FIXED WIRELESS LOCAL LOOP  
CODE DIVISION MULTIPLE ACCESS (CDMA WLL)  
DENGAN  
PERSONAL HANDYPHONE SYSTEM (PHS)  
DAN  
DIGITAL ENHANCED CORDLESS TELEPHONE (DECT)

Oleh :

SRI LASTAMI  
92210001

Tugas akhir ini telah diterima dan disahkan  
sebagai skripsi untuk memenuhi persyaratan  
mencapai gelar  
SARJANA TEKNIK  
Dalam Bidang  
JURUSAN TEKNIK TELEKOMUNIKASI  
FAKULTAS TEKNIK ELEKTRO

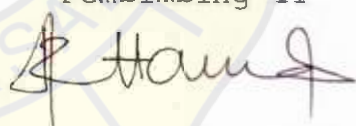
Jakarta 28 Agustus 1998

Disahkan Oleh:


Pembimbing I

  
(Ir. Wiyoto. Sukarsa).

Pembimbing II

  
(Ir. Tugas Utomo, MM)

Mengetahui  
Ketua Jurusan  
Fakultas Teknik Elektro

  
(Drs. Eko Budi W, M.Eng)

## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kehadiran Allah SWT berkat rahmat dan karunia-Nya akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulisan skripsi ini adalah salah satu syarat guna memperoleh gelar sarjana strata I (S1) Universitas Darma Persada Fakultas Teknik Elektro, Jurusan Teknik Telekomunikasi.

Skripsi ini membahas mengenai **STUDI BANDING SISTEM CDMA WLL DENGAN PHS DAN DECT**. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih kurang dari sempurna karena keterbatasan pengetahuan dan kemampuan penulis, oleh karena itu segala kritik dan saran yang bersifat membangun akan merupakan masukan, bagi penulis dimasa yang akan datang.

Pada kesempatan ini pula dengan kerendahan hati penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas bantuan berbagai pihak dalam penulisan skripsi ini kepada yang terhormat :

1. Bapak Ir. Agus Sun Sugiarto.M.Eng, selaku Dekan Fakultas Teknik Elektro Universitas Darma Persada.
2. Bapak. Drs. Eko Budi W. M.Eng, selaku Ketua Jurusan Fakultas Teknik Elektro Universitas Darma Persada.

3. Para dosen dan staf pada Jurusan Teknik Telekomunikasi (S1) Universitas Darma Persada.
4. Bapak Ir. Wiyoto Sukarsa, selaku Dosen Pembimbing Materi yang telah banyak menyediakan waktu dan tenaga dalam memberikan bimbingan dan pengarahan untuk menyusun skripsi ini.
5. Bapak Ir. Tugas Utomo, MM, selaku Dosen Pembimbing Teknis, yang telah banyak menyediakan waktu dan tenaga dalam memberikan bimbingan dan pengarahan untuk menyusun skripsi ini.
6. Ir. Ciptono yang telah membantu penulis dalam penyusunan skripsi ini.
7. Kepada Ibu dan Bapak, serta adik-adik tercinta yang telah memberi semangat dan dorongan kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
8. Kepada Drs. Ahmad Dahlan, suami penulis serta M. Reza Alfian ananda tercinta yang senantiasa memberi semangat serta inspirasi dalam penyusunan skripsi ini
9. Kepada Mas Warno, Mbak Nur, Mbak Ninil, Dedi, yang juga banyak membantu administrasi.
10. Kepada teman-teman yang tidak dapat disebut satu persatu yang telah memberi semangat dan membantu kepada penulis.

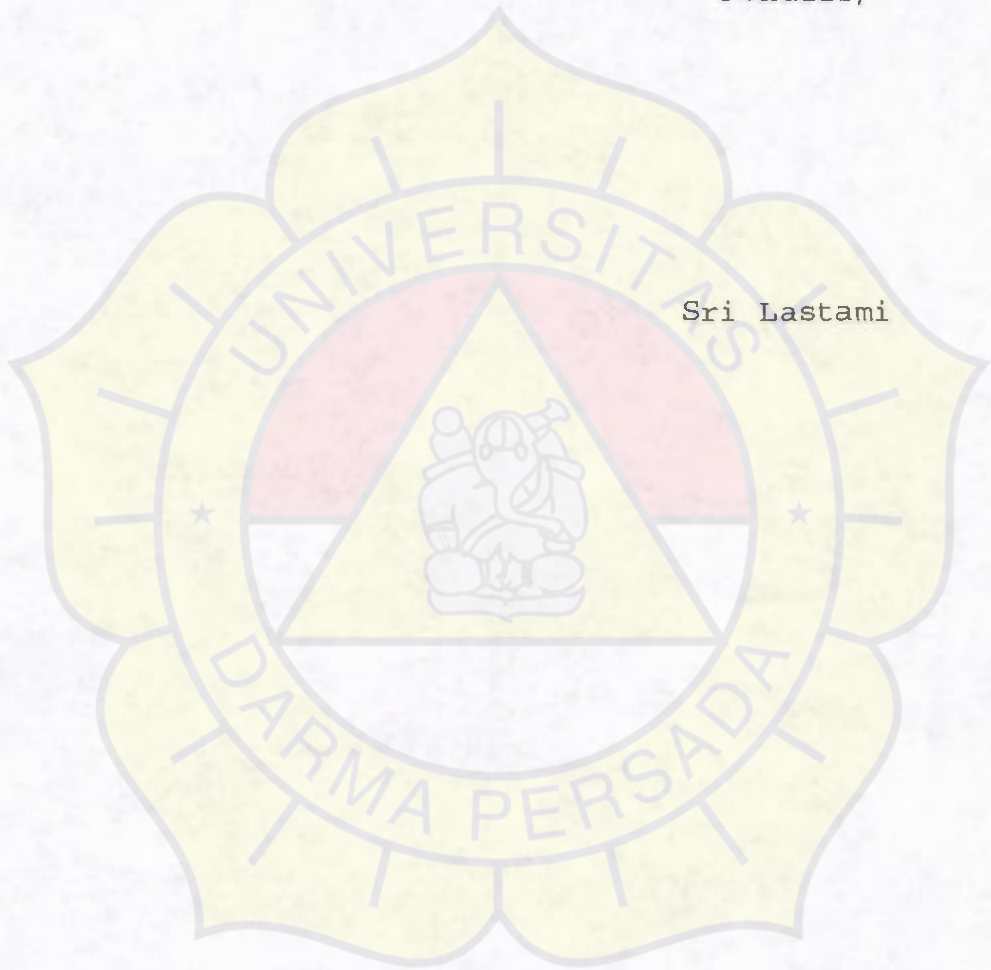
Akhir kata penulis mengucapkan, semoga Allah SWT membalas dan melimpahkan Rakhmat-Nya atas semua budi baik mereka.

Dan semoga skripsi ini dapat memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan di Universitas Darma Persada Jakarta, dan dapat bermanfaat bagi penulis maupun mereka yang membutuhkannya.

Jakarta, Agustus 1998

Penulis,

Sri Lastami



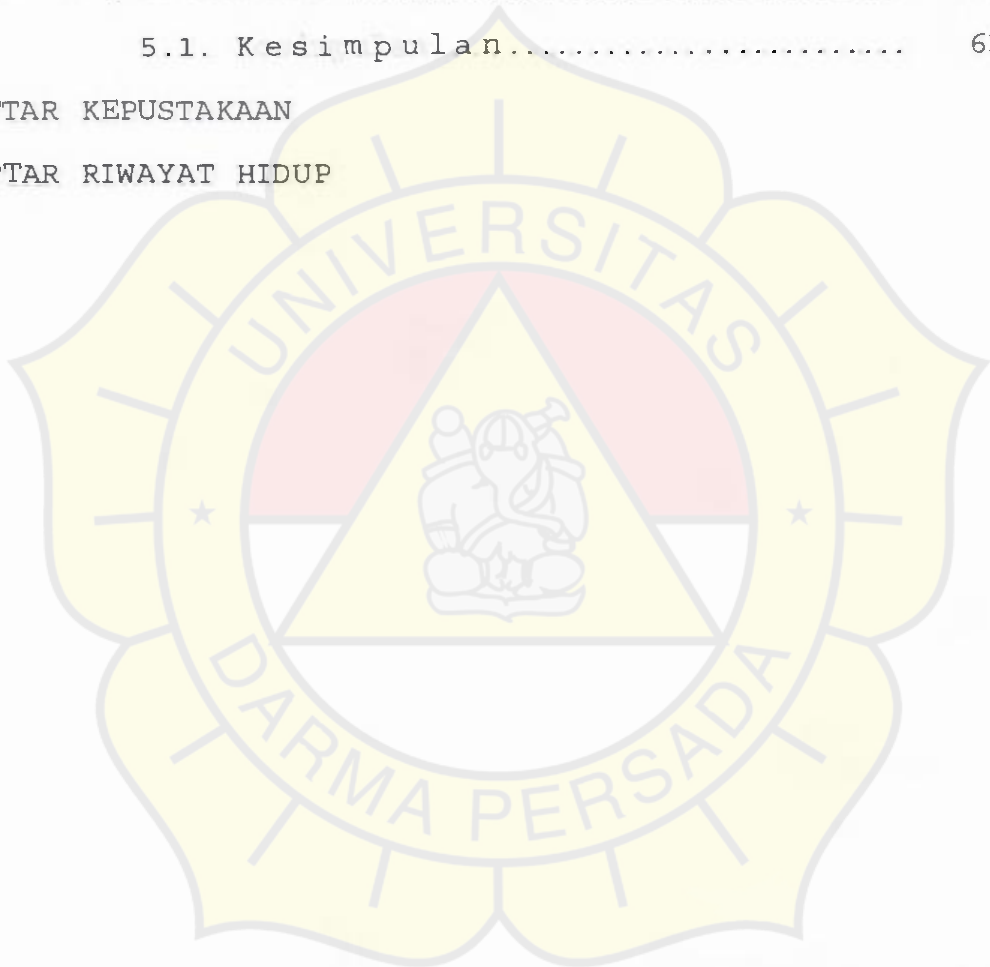
## DAFTAR ISI

|   | Halaman |
|---|---------|
| JUDUL SKRIPSI .....                       | i       |
| TANDA PERSETUJUAN SKRIPSI .....           | ii      |
| KATA PENGANTAR .....                      | iii     |
| DAFTAR ISI .....                          | vi      |
| A B S T R A K .....                       | x       |
| DAFTAR GAMBAR .....                       | xi      |
| DAFTAR T A B E L .....                    | xii     |
| <br>                                      |         |
| BAB I : PENDAHULUAN .....                 | 1       |
| 1.1. Latar Belakang Masalah.....          | 1       |
| 1.2. Maksud Dan Tujuan .....              | 4       |
| 1.3. Pembatasan Masalah .....             | 4       |
| 1.4. Sistematika Penyusunan Masalah.....  | 5       |
| BAB II : SISTEM TELEPON PHS DAN DECT..... | 7       |
| 2.1. Sistem Telepon Seluler.....          |         |
| 2.2. Multiple Access.....                 | 8       |
| 2.2.1. TDMA.....                          | 9       |
| 2.2.2. FDMA .....                         | 10      |
| 2.2.3. CDMA.....                          | 11      |
| 2.3. Frequency Re use.....                | 11      |

|           |  |    |
|-----------|--|----|
| 2.4.      | Pengertian PHS Dan DECT.....                                     | 12 |
| 2.5.      | Perbedaan Karakteristik Dari Sistem<br>Telepon PHS Dan DECT..... | 14 |
| 2.5.1.    | PHS.....   | 14 |
| 2.5.2.    | DECT.....  | 15 |
| 2.6.      | Arsitektur Jaringan PHS.....                                     | 17 |
| 2.6.1.    | PHS Switching Center.....  | 17 |
| 2.6.2.    | Cell Station Controller.....                                     | 18 |
| 2.6.3.    | Cell Station.....  | 18 |
| 2.6.4.    | Personal Station.....  | 19 |
| 2.6.5.    | Remote Units.....  | 19 |
| 2.7.      | Arsitektur Jaringan DECT.....                                    | 19 |
| 2.7.1.    | DECT Access Node.....  | 20 |
| 2.7.2.    | Radio Node Controller.....                                       | 20 |
| 2.7.3.    | Subscriber Unit.....   | 21 |
| 2.7.4.    | Switch.....  | 21 |
| BAB III : | TEKNOLOGI CDMA WLL.....  | 24 |
| 3.1.      | Jumlah Satuan Sambungan Telepon<br>di Indonesia.....             | 24 |
| 3.2.      | Sistem CDMA WLL.....   | 25 |
| 3.3.      | Jaringan Arsitektur CDMA WLL.....                                | 29 |
| 3.2.1.    | Base Station Transceiver<br>Subsystem.....                       | 29 |
| 3.2.2.    | Base Station Controller.....                                     | 30 |
| 3.2.3.    | Subscriber Unit.....   | 31 |

|   |        |
|---|--------|
| 3.4. Teknologi CDMA Dapat Melapisi<br>Teknologi Lainnya.....      | 31     |
| 3.5. Konsep Spektrum Sebar CDMA.....                              | 32     |
| 3.6. Teknik Direct Sequence Untuk Spread<br>Spectrum.....         | 34     |
| 3.7. Ciri-Ciri Dasar Sistem Direct<br>Sequence.....               | 37     |
| 3.7.1. Kebal Terhadap Jammer.....                                 | 37     |
| 3.7.2. Kebal Terhadap Penyadapan...                               | 38     |
| 3.7.3. Kebal Terhadap Interferensi.                               | 39     |
| 3.7.4. Kebal Terhadap Multipath....                               | 39     |
| 3.7.5. Kemampuan Multiple Access...                               | 40     |
| <br>BAB IV : ANALISIS DATA .....                                  | <br>45 |
| 4.1. Biaya Operasional PHS, DECT, Dan<br>CDMA .....               | 45     |
| 4.2. Perbandingan Jangkauan PHS, DECT<br>Dan CDMA .....           | 46     |
| 4.3. Perbandingan Kecepatan Penyebaran<br>PHS, DECT Dan CDMA..... | 50     |
| 4.4. Perbandingan Kualitas Suara.....                             | 50     |
| 4.5. Perbandingan Keamanan (Security)<br>PHS, DECT Dan CDMA ..... | 52     |
| 4.6. Perbandingan Cell Site PHS, DECT<br>Dan CDMA.....            | 53     |

|  |    |
|--|----|
| 4.7. Hasil Pendapatan Ekonomi PHS, DECT<br>Dan C D M A ..... | 55 |
| 4.7.1. Pendapatan Jasa Pelayanan...                          | 55 |
| 4.7.2. Pengeluaran Biaya.....                                | 56 |
| 4.7.3. Biaya Operasional.....                                | 57 |
| 4.8. Biaya Jangka Pemakaian.....                             | 58 |
| BAB V : KESIMPULAN .....                                     | 63 |
| 5.1. Kesimpulan.....   | 63 |
| DAFTAR KEPUSTAKAAN   |    |
| DAFTAR RIWAYAT HIDUP   |    |



## A b s t r a k

### STUDI BANDING TEKNOLOGI FIXED WIRELESS LOCAL LOOP CDMA DENGAN PHS DAN DECT

*Wireless Local Loop (WLL)* adalah salah satu alternatif untuk pemecahan masalah telekomunikasi untuk negara-negara di Asia Tenggara (Indonesia, Malaysia, Philipina, Singapura, Thailand, Vietnam, Myanmar dan Brunei Darusalam). Hal ini disebabkan, apabila dibandingkan dengan komunikasi dengan kabel lebih cepat disebarluaskan (*deployed*) dan lebih siap untuk dikembangkan (*expanded*). Disamping itu modal investasi operator lebih murah dengan sistem WLL baik untuk jangka pendek (*short term*) maupun jangka panjang (*long term*). Hal lain yang tak kalah pentingnya adalah biaya operasional dan pemeliharaan (*maintenance*) secara signifikan makin berkurang pada sistem wireless berkaitan dengan sentralisasi, dan jaringan kontrol otomatis

Untuk memenuhi permintaan pada waktu yang singkat dan dengan biaya yang efektif, beberapa operator telah memilih teknologi wireless local loop yang mampu memberikan kualitas suara yang jernih tanpa mengeluarkan biaya instalasi dan pemeliharaan yang relatif semahal jaringan konvensional dengan kabel (*wireline network*). Tiga teknologi yang dapat dipertimbangkan untuk diterapkan di negara-negara Asia Tenggara, yaitu CDMA (*Code Division Multiple Access*), DECT (*Digital Enhanced Cordless Telephone*) dan PHS (*Personal Handy Phone System*). Pada penulisan ini, penulis membandingkan teknologi CDMA, DECT dan PHS berdasarkan perbandingan teknologi, kapasitas, kinerja jaringan (*network performance*), sudut ekonomi, dan geography dari masing-masing teknologi tersebut.

## DAFTAR GAMBAR

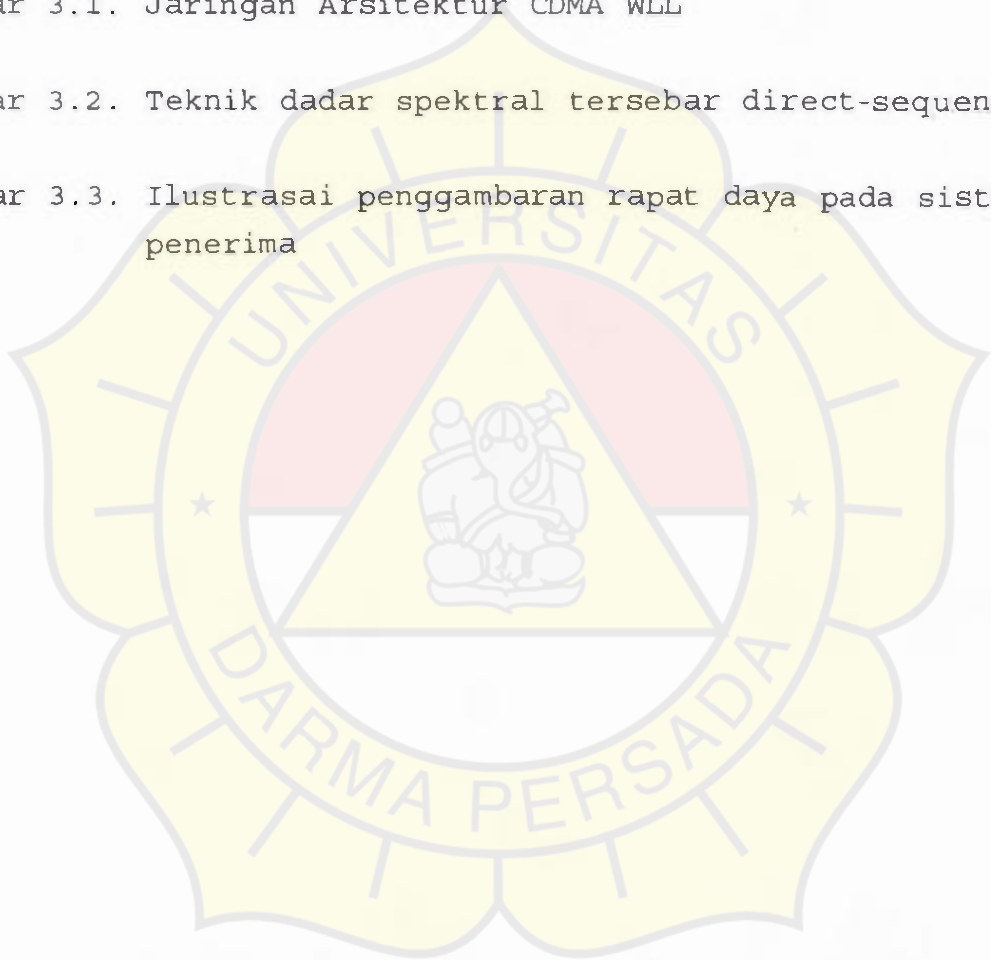
Gambar 2.1. Jaringan Arsitektur PHS

Gambar 2.2. Jaringan Arsitektur DECT

Gambar 3.1. Jaringan Arsitektur CDMA WLL

Gambar 3.2. Teknik dadar spektral tersebar direct-sequence

Gambar 3.3. Ilustrasai penggambaran rapat daya pada sistem penerima



## DAFTAR TABEL

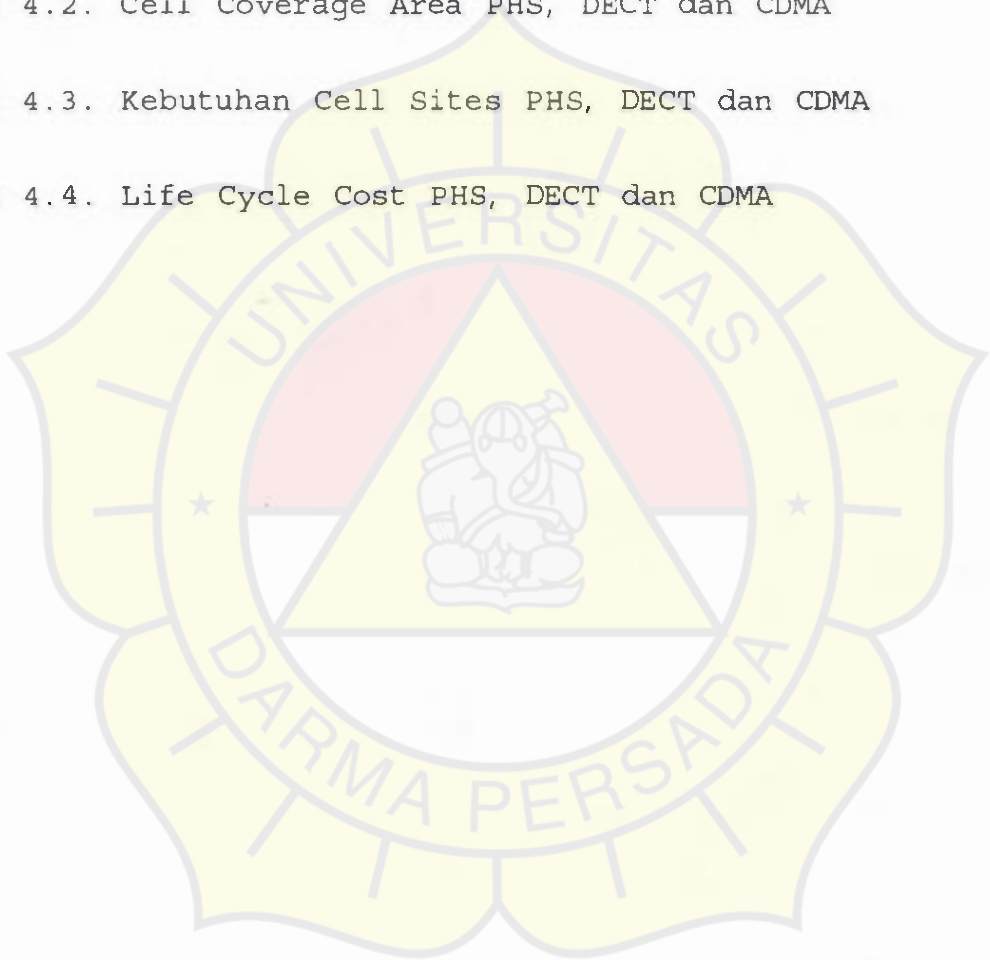
Tabel 3.1. Perbandingan Kapasitas PHS, DECT dan CDMA

Tabel 4.1. Cell Radii PHS, DECT, dan CDMA

Tabel 4.2. Cell Coverage Area PHS, DECT dan CDMA

Tabel 4.3. Kebutuhan Cell Sites PHS, DECT dan CDMA

Tabel 4.4. Life Cycle Cost PHS, DECT dan CDMA



Dengan ini saya menyatakan bahwa, sejauh yang saya ketahui, karya tulis ini bukan merupakan duplikasi karya tulis yang sudah pernah dipublikasikan atau yang pernah dipakai untuk mendapatkan gelar sarjana lainnya Universitas manapun, kecuali pada bagian dimana sumber informasi yang dicantumkan dengan cara referensi yang semestinya.

Jakarta, 28 Agustus 1998

Penulis



Sri Lastami

"Hai anakku, sesungguhnya jika ada (sesuatu perbuatan) seberat biji sawi, dan berada dalam batu atau di langit atau di dalam bumi, niscaya Allah akan mendatangkannya (membalasinya). Sesungguhnya Allah Maha Halus lagi Maha Mengetahui. Dirikanlah shalat dan suruhlah (manusia) mengerjakan yang baik dan cegahlah (mereka) dari perbuatan yang mungkar dan bersabarlah terhadap apa yang menimpa kamu. Sesungguhnya yang demikian itu termasuk hal-hal yang diwajibkan oleh Allah. Dan janganlah kamu memalingkan mukamu dari manusia (karena sombong) dan janganlah kamu berjalan dimuka bumi dengan angkuh. Sesungguhnya Allah tidak menyukai orang-orang yang sombong lagi membanggakan diri dan sederhanalah kamu dalam berjalan dan lunakkanlah suaramu. Sesungguhnya seburuk-buruk suara ialah suara keledai.

(Qur'an: Luqman; 16-19)

**Kupersembahkan untuk ananda tercinta,  
Muhammad Reza Alfian Dahlan  
yang genap berusia 1 (satu) tahun  
pada tanggal 27 Agustus 1998  
Semoga menjadi anak yang shaleh  
berguna bagi nusa, bangsa dan agama  
dengan segenap kasih sayang.....**

Ibunda,

Sri Lastami

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang Masalah**

Komunikasi antara satu individu dengan individu lainnya, antar kelompok, bahkan antar bangsa atau negara telah dimulai sejak adanya kehidupan umat manusia di muka bumi ini. Hal ini dapat terjadi karena dengan berkomunikasi mereka dapat menyampaikan ide (gagasan), informasi yang terjadi disekeliling mereka dan begitu juga sebaliknya mereka dapat mengetahui informasi dari masyarakat lainnya. Untuk menyampaikan informasi tersebut dibutuhkan sarana baik dari yang paling sederhana maupun yang menggunakan teknologi canggih (*sophisticated technology*) sesuai kemajuan dan perkembangan peradaban umat manusia. Pada awalnya sarana untuk menyampaikan/bertukar informasi dengan menggunakan merpati pos, atau kurir (mengutus seseorang) yang memakan waktu cukup lama bahkan berbulan-bulan untuk jarak yang sangat jauh, sebab pada saat itu orang berpendapat bahwa suatu hal yang mustahil untuk berbicara dengan seseorang pada waktu yang bersamaan dengan jarak yang sangat jauh. Kecuali seorang ilmuwan brilliant yang dilahirkan di Edinburgh

pada tahun 1847 Alexander Graham Bell. Dimana pada tahun 1875 Bell menemukan telephone yang mana dari bahasa Yunani tele berarti jauh (*far*) dan phone berarti suara (*sound*). Bell mendapatkan hak paten atas penemuannya ini pada bulan Maret 1876.

Penemuan telephone ini semakin disempurnakan dari penemuan aslinya hingga kini kita dapatkan dari telephone yang menggunakan kabel (*wire*) hingga yang tanpa kabel (*wireless*), dari yang tidak bergerak (*fixed*) hingga yang bergerak (*mobile*), dari yang analog hingga yang digital.

Industri telephone telah membuat langkah-langkah yang menakjubkan dalam operasi-operasi perdagangan di seluruh dunia. Pertumbuhan dalam area-area metropolitan telah jauh melampaui harapan-harapan yang melebihi kapasitas sistem. Jika kecenderungan ini berlanjut, dapat pertumbuhan yang pesat bahkan akan segera mencapai pasar-pasar yang lebih kecil.

Saat ini akses kanal dicapai dengan menggunakan metoda-metoda Akses Berganda Pembagian Frekuensi (FDMA) yang berbasiskan teknologi analog, Akses Berganda Pembagian Waktu (TDMA) yang berbasis teknologi digital dan Akses berganda Pembagian Kode (CDMA) yang merupakan alternatif teknologi baru saat ini. Sistem-sistem FDMA atau TDMA atau sistem-sistem FDMA/TDMA hibrida, tujuannya adalah untuk menjamin

bahwa sinyal-sinyal yang secara potensial mengganggu tidak menempati frekuensi yang sama pada saat bersamaan. Sangat jauh berbeda, CDMA memungkinkan sinyal-sinyal dapat tumpang tindih pada kedua-duanya yakni waktu dan frekuensi. Jadi, semua sinyal-sinyal CDMA menempati bersama-sama spektrum frekuensi yang sama. Baik dalam cakupan (*domain*) frekuensi maupun waktu, sinyal-sinyal akses berganda tampak berada pada puncak satu sama lain. Pada prinsipnya, haluan data informasi yang harus dikirimkan dipengaruhi oleh haluan data laju bit yang jauh lebih tinggi yang dibangkitkan oleh suatu pembangkit kode acak-lancung (*pseudo-random*), karena pada teknologi CDMA memiliki konsep *multiple access* yang memanfaatkan kode-kode digital yang unik untuk membedakan satu pengguna dengan pengguna lainnya. Kode tersebut adalah *Pseudorandom Code Sequence*. Kombinasi sinyal laju bit yang lebih tinggi dengan haluan data laju bit yang lebih rendah disebut pengkodean atau penyebaran (*spreading*) sinyal haluan data informasi tersebut. Masing-masing haluan atau kanal data informasi dialokasikan sebuah kode penyebaran unik (*unique*). Sebagaimana diketahui bahwa alokasi frekuensi pada CDMA menggunakan metode *spread spectrum* dengan konsep universal frekuensi yang memungkinkan penguatan frekuensi yang sama pada beberapa sel yang berdekatan,

bahwa sinyal-sinyal yang secara potensial mengganggu tidak menempati frekuensi yang sama pada saat bersamaan. Sangat jauh berbeda, CDMA memungkinkan sinyal-sinyal dapat tumpang tindih pada kedua-duanya yakni waktu dan frekuensi. Jadi, semua sinyal-sinyal CDMA menempati bersama-sama spektrum frekuensi yang sama. Baik dalam cakupan (domain) frekuensi maupun waktu, sinyal-sinyal akses berganda tampak berada pada puncak satu sama lain. Pada prinsipnya, haluan data informasi yang harus dikirimkan dipengaruhi oleh haluan data laju bit yang jauh lebih tinggi yang dibangkitkan oleh suatu pembangkit kode acak-lancung (*pseudo-random*), karena pada teknologi CDMA memiliki konsep multiple access yang memanfaatkan kode-kode digital yang unik untuk membedakan satu pengguna dengan pengguna lainnya. Kode tersebut adalah *Pseudorandom Code Sequence*. Kombinasi sinyal laju bit yang lebih tinggi dengan haluan data laju bit yang lebih rendah disebut pengkodean atau penyebaran (*spreading*) sinyal haluan data informasi tersebut. Masing-masing haluan atau kanal data informasi dialokasikan sebuah kode penyebaran unik (*unique*). Sebagaimana diketahui bahwa alokasi frekuensi pada CDMA menggunakan metode *spread spectrum* dengan konsep universal frekuensi yang memungkinkan penguatan frekuensi yang sama pada beberapa sel yang berdekatan,

hal ini disebabkan setiap informasi dibedakan melalui kode-kode unik tersebut.

## **1.2. Maksud dan Tujuan**

Penulisan Tugas Akhir dimaksudkan untuk membahas kelebihan teknologi CDMA WLL dibandingkan dengan teknologi PHS serta DECT dengan tujuan agar diperoleh suatu hasil analisa perbandingan dari ketiga teknologi tersebut.

## **1.3. Pembatasan Masalah**

Pembahasan pada skripsi ini ditekankan pada masalah benefit atau kelebihan daripada CDMA WLL (*Code Division Multiple Access Wireless Local Loop*) apabila dibandingkan dengan PHS (*Personal Handyphone System*) maupun DECT (*Digital Enhanced Cordless Telephone*). Sebagaimana kita ketahui bahwa pada bidang telekomunikasi tanpa kabel (*wireless*) banyak pilihan yang dapat digunakan untuk jasa pelayanan provider untuk menentukan teknologi tanpa kabel yang terbaik juga sesuai untuk dipergunakan pada local loop. Ketiga wireless standard tersebut adalah PHS, DECT dan CDMA.

#### 1.4. Sistematika Penyusunan Skripsi

Untuk memperoleh gambaran umum secara menyeluruh mengenai isi skripsi ini, di bawah ini penulis sajikan sistematika penyusunan skripsi secara ringkas. Dimana skripsi ini terdiri dari lima bab yang merupakan satu kesatuan.

##### BAB I : PENDAHULUAN

Dalam hal ini penulis membahas mengenai ,latar belakang, pembatasan masalah, maksud dan tujuan, serta sistematika penyusunan skripsi.

##### BAB II : SISTEM TELEPON PHS DAN DECT

Dalam bab ini penulis membahas mengenai teori-teori dasar konsep sistem telepon seluler, *multiple access*, serta perbedaan-perbedaan karakteristik dari sistem telepon PHS dan DECT.

##### BAB III : TEKNOLOGI CDMA WIRELESS LOCAL LOOP

Bab ini berisi tentang pengenalan sistem CDMA WLL dan teori penunjangnya yang meliputi *spread spectrum*, arsitektur CDMA, serta kinerja jaringan CDMA WLL (*network performance*).

#### BAB IV : KELEBIHAN DAN KEUNTUNGAN CDMA WLL

Pada bab ini merupakan inti dari skripsi, dimana dibahas kelebihan tentang sistem CDMA WLL seperti yang dipaparkan pada bab III dan dibandingkan dengan sistem teknologi PHS serta DECT sebagaimana yang telah diuraikan pada bab II. Pembahasannya ditinjau dari segi perbandingan teknologi, kapasitas, sudut ekonomi, dan geografis.

#### BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Sebagai bab terakhir yang terdiri dari kesimpulan dan saran berdasarkan pembahasan bab terdahulu maka penulis pada bab ini mencoba memberikan kesimpulan dan saran-saran terhadap kekurangan-kekurangan yang masih mungkin diperbaiki.