

# **LAPORAN KERJA PRAKTIK**

## **INSTALASI DAN INTEGRASI COMRO (COMBAT RODA) TELKOMSEL DI FLOATING MARKET LEMBANG DALAM RANGKA SUPPORT EVENT RAFI (RAMADHAN DAN IDUL FITRI) 2016**

**PT. TELKOMSEL REGIONAL JAWA BARAT**

**Periode 23 Mei – 1 Juli , 2016**



**Oleh :**

**ARITAMA LUKAS PANDAPOTAN**

**(NIM : 1101130249)**

**Pembimbing Akademik**

**SUGITO, SSi. MT.**

**(NIP : 91500031-3)**

**PRODI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI**

**FAKULTAS TEKNIK ELEKTRO**

**UNIVERSITAS TELKOM**

**2016**

# **LEMBAR PENGESAHAN**

## **INSTALASI DAN INTEGRASI COMRO (COMBAT RODA) TELKOMSEL DI FLOATING MARKET LEMBANG DALAM RANGKA SUPPORT EVENT RAFI (RAMADHAN DAN IDUL FITRI) 2016 PT. TELKOMSEL REGIONAL JAWA BARAT BANDUNG**

**Periode 23 Mei – 1 Juli , 2016**

**Oleh :**

**ARITAMA LUKAS PANDAPOTAN**

**(NIM : 1101130249)**

**Mengetahui,**

**Pembimbing Akademik**

**Pembimbing Lapangan**

**(Sugito, S.Si., M.T.)**

**NIP 91500031-3**

**(Wilvan Dany Aritonang)**

**NIP 89053**

## **ABSTRAK**

Mata Kuliah Kerja Praktik (KP) adalah suatu kegiatan yang dirancang untuk menciptakan suatu pengalaman kerja tertentu bagi mahasiswa Universitas Telkom yang telah menempuh perkuliahan selama 6 semester, yang dilakukan dalam suasana belajar. Dengan melaksanakan kerja praktik, mahasiswa dapat mengenal dan merasakan ruang lingkup pekerjaan, belajar adaptasi diri dengan lingkungan untuk melengkapi proses belajar mengajar dalam perkuliahan.

Kerja praktik ini memberikan berbagai macam pengetahuan yang berhubungan dengan dunia kerja sesuai penempatan yang sudah dipilih oleh perusahaan tempat para mahasiswa ditempatkan. Mahasiswa diharapkan dapat sedikit mengerti dan mendapat ilmu tentang dunia kerja serta mengeksplorasi kemampuan yang mereka miliki.

Lokasi kerja praktik yang dipilih oleh peserta yaitu PT. Telkomsel Regional Jawa Barat. Peserta ditugaskan di Radio, Transport and Power (RTP) Subang Section. Peserta kerja praktik hanya membantu sedikit disini dikarenakan butuh kemampuan khusus dan keahlian untuk bekerja pada divisi ini. Peserta hanya diberikan pengenalan. Maka dari itu peserta hanya melakukan riset atau observasi.

## **KATA PENGANTAR**

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, oleh karena-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir Kegiatan Kerja Praktik ini. Pada dasarnya, tujuan dibuatnya Laporan Akhir Kegiatan Kerja Praktik adalah untuk memenuhi penilaian semester 6 untuk memberikan pengalaman praktek kerja dan penyelesaian masalah pekerjaan yang timbul di lapangan sekaligus mengukur implementasi keilmuan dan keretampilan di dunia kerja. Penulis berharap dengan diselesaikannya laporan ini, penulis dapat mengetahui lebih dalam mengenai dunia kerja pada PT. Telkomsel Regional Jawa Barat.

Dalam penulisan laporan ini tidak terlepas dari bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak di kantor Telkomsel Regional Jawa Barat, yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk bisa melaksanakan dan menyelesaikan rangkaian kerja praktik ini dengan baik. Penulis menyampaikan terima kasih kepada Bapak Wilvan Dany Aritonang selaku pembimbing lapangan di divisi Radio, Transport and Power Operation yang telah sabar dalam meluangkan waktu dan memberikan bimbingan, motivasi dan saran yang sangat berharga kepada penulis.

Penulis berharap dengan terselesaikannya laporan ini maka penulis bisa menjadi lebih maju dan bersungguh-sungguh serta dapat bermanfaat bagi pembaca.

Bandung, 1 Juli 2016

Penulis

# DAFTAR ISI

|  |      |
|--|------|
| LAPORAN KERJA PRAKTIK .....                                    | i    |
| LEMBAR PENGESAHAN .....  | ii   |
| ABSTRAK .....  | iii  |
| KATA PENGANTAR .....   | iv   |
| DAFTAR ISI.....  | v    |
| DAFTAR GAMBAR .....  | vii  |
| DAFTAR TABEL.....  | viii |
| DAFTAR ISTILAH .....   | ix   |
| BAB I PENDAHULUAN .....  | 10   |
| 1.1 Latar Belakang Penugasan .....                             | 10   |
| 1.2 Lingkup Penugasan .....                                    | 10   |
| 1.3 Target Pemecahan Masalah.....                              | 11   |
| 1.4 Metode Pelaksanaan Tugas/Pemecahan Masalah .....           | 11   |
| 1.5 Rencana dan Penjadwalan Kerja .....                        | 11   |
| 1.6 Ringkasan Sistematika Laporan .....                        | 12   |
| BAB II PROFIL PERUSAHAAN .....                                 | 13   |
| 2.1 Profil Perusahaan.....                                     | 13   |
| 2.2 Struktur Organisasi Perusahaan.....                        | 14   |
| 2.3 Lokasi/Unit Pelaksanaan Kerja .....                        | 16   |
| BAB III KEGIATAN KP DAN PEMBAHASAN KRITIS .....                | 17   |
| 3.1 Skematik Umum Sistem Yang Terkait Kerja Praktik .....      | 17   |
| 3.1.1 Arsitektur WCDMA.....                                    | 18   |
| 3.1.2 <i>Combat</i> Roda (ComRo) .....                         | 20   |
| 3.1.3 Drive Test.....  | 22   |
| 3.2 Skematik dan Prinsip Kerja Sub-Sistem Yang Dihasilkan..... | 26   |
| 3.2.1 Perlengkapan <i>Combat</i> Roda (ComRo).....             | 26   |
| 3.2.2 Instalasi <i>Combat</i> Roda .....                       | 30   |
| BAB IV SIMPULAN DAN SARAN .....                                | 34   |
| 4.1 Simpulan.....  | 34   |
| 4.2 Saran .....  | 34   |
| DAFTAR PUSTAKA .....   | 35   |
| LAMPIRAN .....   | 36   |

|  |    |
|--|----|
| Lampiran A – Copy Surat Lamaran ke Perusahaan/Instansi.....                            | 36 |
| Lampiran B - Copy Balasan Surat Lamaran dari Perusahaan/Instansi .....                 | 37 |
| Lampiran C - Lembar Penilaian Pembimbing Lapangan dari<br>Perusahaan/Instansi .....    | 38 |
| Lampiran D - Lembar Berita Acara Presentasi dan Penilaian Pembimbing<br>Akademik ..... | 39 |
| Lampiran E - Logbook .....   | 40 |

## DAFTAR GAMBAR

|   |    |
|---|----|
| GAMBAR 2.1 LOGO PT. TELKOMSEL.....                  | 13 |
| GAMBAR 2.2 PETA LOKASI BERDASARKAN GOOGLE MAP ..... | 16 |
| GAMBAR 2.3 TELKOMSEL REGIONAL JAWA BARAT .....      | 16 |
| GAMBAR 2.3 GEDUNG TTC.....                          | 17 |
| GAMBAR 2.4 SITE TELKOMSEL SOEKARNO HATTA.....       | 17 |
| GAMBAR 3.1 ARSITEKTUR WCDMA .....                   | 18 |
| GAMBAR 3.2 COMBAT RODA.....                         | 21 |
| GAMBAR 3.3 COMBAT CRUISER .....                     | 21 |
| GAMBAR 3.4 COMBAT VELOCE .....                      | 22 |
| GAMBAR 3.5 COMBAT ARROW .....                       | 22 |
| GAMBAR 3.6 COMBAT RUSH .....                        | 22 |
| GAMBAR 3.7 BASE TRANSCEIVER STATION .....           | 26 |
| GAMBAR 3.8 RECTIFIER.....                           | 27 |
| GAMBAR 3.9 ANTENA SEKTORAL.....                     | 27 |
| GAMBAR 3.10 HIDROLIK.....                           | 28 |
| GAMBAR 3.11 KERANGKA COMBAT RODA .....              | 28 |
| GAMBAR 3.12 KABEL POWER.....                        | 29 |
| GAMBAR 3.13 KABEL OPTIK .....                       | 29 |
| GAMBAR 3.14 TAMPILAN HUAWEI U2000 .....             | 31 |
| GAMBAR 3.15 TAMPILAN HUAWEI LMT .....               | 31 |
| GAMBAR 3.16 TAMPILAN NEMO HANDY .....               | 32 |
| GAMBAR 3.17 HASIL TEST MENGGUNAKAN NEMO .....       | 32 |
| GAMBAR 3.18 HASIL TEST MENGGUNAKAN SPEEDTEST .....  | 33 |

# DAFTAR TABEL

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| TABEL 1.1 RENCANA KERJA ..... | 11 |
|-------------------------------|----|



## **DAFTAR ISTILAH**

|        |  |
|--------|--|
| BTS    | : Base Transceiver Station               |
| Combat | : Compact Mobile BTS                     |
| Comro  | : Combat Roda                            |
| WCDMA  | : Wideband Code Division Multiple Access |
| PSTN   | : Public Switched Telephone Network      |

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang Penugasan

Kerja Praktik merupakan matakuliah wajib non akademik dan harus ditempuh oleh mahasiswa Universitas Telkom. Kegiatan Mata Kuliah ini dilaksanakan bersifat praktik secara nyata dan mandiri di instansi yang berkaitan dengan Fakultas Teknik Elektro (FTE). FTE yang terdiri dari 4 Program Studi Sarjana (S1), yaitu S1-Teknik Telekomunikasi, S1-Sistem Komputer, S1-Teknik Elektro, dan S1-Teknik Fisika.

Kerja Praktik ini menjadi kegiatan yang sangat penting karena mahasiswa bisa mendapatkan pengalaman di dunia kerja serta wawasan lebih luas tentang dunia kerja sehingga di harapkan mampu menghasilkan lulusan-lulusan yang terampil, professional, dan siap untuk berkecimbung dalam dunia kerja baik menjadi tenaga pendidik maupun sebagai pegawai perusahaan atau industri yang bergerak di bidang informatika.

Hal tersebut yang menjadi pertimbangan melaksanakan Kerja Praktik di PT. TELKOMSEL REGIONAL JAWA BARAT karena perusahaan ini merupakan lembaga atau badan yang memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi serta perangkat jaringan internet sebagai pendukung produksi atau pelayanan jasanya.

## 1.2 Lingkup Penugasan

Penulis diposisikan pada divisi Radio, Transport and Power (RTP) Operation dimana lingkup pekerjaan mencakup pada monitoring perangkat-perangkat Base Subsystem (BSS) seperti BTS/NodeB/eNodeB, BSC/RNC, Router, hingga Power (mencakup UPS, Rectifier, dan Baterai) untuk menyuplai daya pada perangkat-perangkat telekomunikasi. Selain lingkup pekerjaan pada sisi BSS, penulis juga turut serta dalam kegiatan pemasangan *Combat* Roda (COMRO) dalam rangka support event ramadhan dan idul fitri 2016.

Dikarenakan lingkup pekerjaan divisi yang kompleks, penulis membatasi lingkup penugasan kerja praktik sesuai dengan izin pembimbing lapangan agar pembahasan tidak terlalu melebar, lingkup penugasan tersebut meliputi :

- a. Memahami prosedur pemasangan *Combat* Roda (COMRO)

- b. Memahami *Drive Test*
- c. Memahami permasalahan yang terjadi di lapangan dan penyelesaiannya

### 1.3 Target Pemecahan Masalah

Target dari kerja praktik ini antara lain :

- a. Penulis ingin mempelajari dalam mengoperasikan dasar-dasar dari tools drive test dan kegiatan optimasi jaringan, dimulai dari pengumpulan data hingga membuat laporan data.
- b. Mengenal dunia kerja di bidang telekomunikasi dari sisi operator dan subkontraktor.
- c. Mempelajari, membandingkan dan mengkaji teori yang didapat selama perkuliahan dengan kondisi real di lapangan.
- d. Salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana pada program studi Teknik Telekomunikasi Universitas Telkom.

### 1.4 Metode Pelaksanaan Tugas/Pemecahan Masalah

Metode penelitian yang digunakan dalam laporan kerja praktik ini adalah :

- a. Studi Literatur, menggunakan referensi kepustakaan yang penulis dapatkan dari berbagai sumber, baik dari buku maupun artikel internet yang relevan dengan tema yang dikaji.
- b. Studi Kasus, menggunakan data yang dikumpulkan berdasarkan data lapangan didapat dari kegiatan kerja praktik dan pembimbing lapangan.

### 1.5 Rencana dan Penjadwalan Kerja

Pelaksanaan kegiatan dan penjadwalan kerja praktik direncanakan sebagai berikut :

| KEGIATAN               | Minggu ke- |   |   |   |   |   |
|------------------------|------------|---|---|---|---|---|
|                        | 1          | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Studi Literatur        |            |   |   |   |   |   |
| Kegiatan Kerja Praktik |            |   |   |   |   |   |
| Penyusunan Laporan     |            |   |   |   |   |   |

Tabel 1.1 Rencana Kerja

## **1.6 Ringkasan Sistematika Laporan**

Laporan dibagi kedalam lima bab dengan susunan sebagai berikut :

- **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini berisi antara lain latar belakang penugasan kerja praktik, lingkup penugasan kerja praktik, target pemecahan masalah, metode pelaksanaan tugas, rencana dan penjadwalan kerja dan sistematika laporan.

- **BAB II PROFIL PT. TELKOMSEL**

Bab ini berisi mengenai profil, struktur organisasi dan unit pelaksanaan kerja di PT. Telkomsel Regional Jawa Barat.

- **BAB III KEGIATAN KP DAN PEMBAHASAN KRITIS**

Bab ini berisi mengenai penjelasan teori 3G, pengenalan *combat* roda serta perlengkapannya, pengenalan drive test dan peralatannya.

- **BAB IV SIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisi simpulan dan masukan saran untuk peserta kerja praktik dan instansi terkait dalam pelaksanaan kerja praktik.

## BAB II PROFIL PERUSAHAAN

### 2.1 Profil Perusahaan



*Gambar 2.1 Logo PT. Telkomsel*

Telkomsel didirikan pada tahun 1995 sebagai wujud semangat inovasi untuk mengembangkan telekomunikasi Indonesia yang terdepan. Untuk mencapai visi tersebut, Telkomsel terus memacu pertumbuhan jaringan telekomunikasi di seluruh penjuru Indonesia secara pesat sekaligus memberdayakan masyarakat. Telkomsel menjadi pelopor untuk berbagai teknologi telekomunikasi selular di Indonesia, termasuk yang pertama meluncurkan layanan roaming internasional dan layanan 3G di Indonesia. Telkomsel merupakan operator yang pertama kali melakukan ujicoba teknologi jaringan pita lebar LTE. Di kawasan Asia, Telkomsel menjadi pelopor penggunaan energi terbarukan untuk menara-menara Base Transceiver Station (BTS). Keunggulan produk dan layanannya menjadikan Telkomsel sebagai pilihan utama pelanggan di seluruh Indonesia.

Memasuki era ICT (Information and Communication Technology), Telkomsel terus mengoptimalkan pengembangan layanan di Indonesia dengan memanfaatkan potensi sinergi perusahaan induk yaitu PT Telkom (65%) dan SingTel Mobile (35%). Telkomsel terus mengembangkan layanan telekomunikasi selular untuk mengukuhkan posisi sebagai penyedia layanan gaya hidup selular, a truly mobile lifestyle.

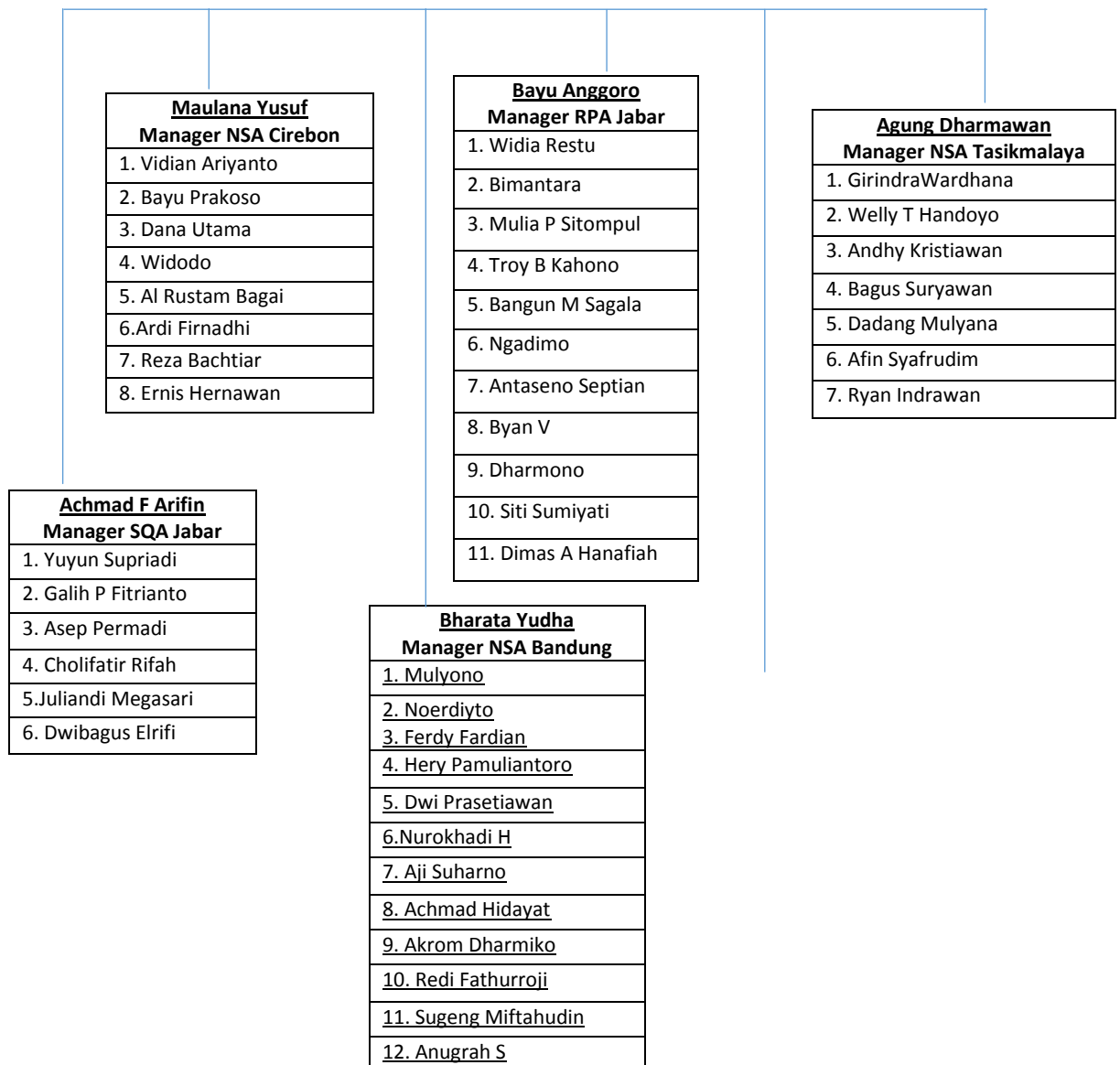
Telkomsel memiliki komitmen untuk menghadirkan layanan mobile lifestyle unggulan sesuai dengan perkembangan jaman dan kebutuhan pelanggan. Telkomsel menghadirkan teknologi agar bangsa Indonesia dapat menikmati

kehidupan yang lebih baik di masa mendatang dengan tetap mendukung pelestarian negeri.

Untuk itulah, Telkomsel secara aktif mendorong pemanfaatan energi terbarukan sebagai sumber energi untuk menara BTS serta menyelenggarakan pendidikan dan pelatihan bagi remaja dan masyarakat yang kurang mampu. Melalui peningkatan kualitas masyarakat dan pelestarian lingkungan, Telkomsel berpartisipasi aktif untuk masa depan bangsa yang lebih baik.

## 2.2 Struktur Organisasi Perusahaan

### Ganot Sunoto GM ICT Operation Jabar



|                              |
|------------------------------|
| <u>13. Zainun Virgik</u>     |
| <u>14. Faizar M Hasibuan</u> |
| <u>15. Erik N Ginanjar</u>   |

|  |
|--|
| <b><u>Mangampu T Silaban</u></b><br><b>Manager Network Operation</b><br><b>Support Jabar</b> |
| 1. Richard Rawul   |

### 2.3 Lokasi/Unit Pelaksanaan Kerja

Kerja praktik dilaksanakan di kantor PT. Telkomsel Regional Jawa Barat, beralamat di Jalan Soekarno Hatta no. 707, Bandung. Ditempatkan pada divisi Radio, Transport and Power Operation (RTPO) untuk daerah Inner Bandung Timur yang mencakup seluruh site yang terletak pada Bandung Timur. Kerja praktik dilaksanakan selama 6 minggu, terhitung dimulai dari tanggal 23 Mei 2016 hingga 1 Juli 2016.



Gambar 2.2 Peta Lokasi Berdasarkan Google Map



Gambar 2.3 Telkomsel Regional Jawa Barat





*Gambar 2.4 Gedung TTC*



*Gambar 2.5 Site Telkomsel Soekarno Hatta*

## **BAB III KEGIATAN KP DAN PEMBAHASAN KRITIS**

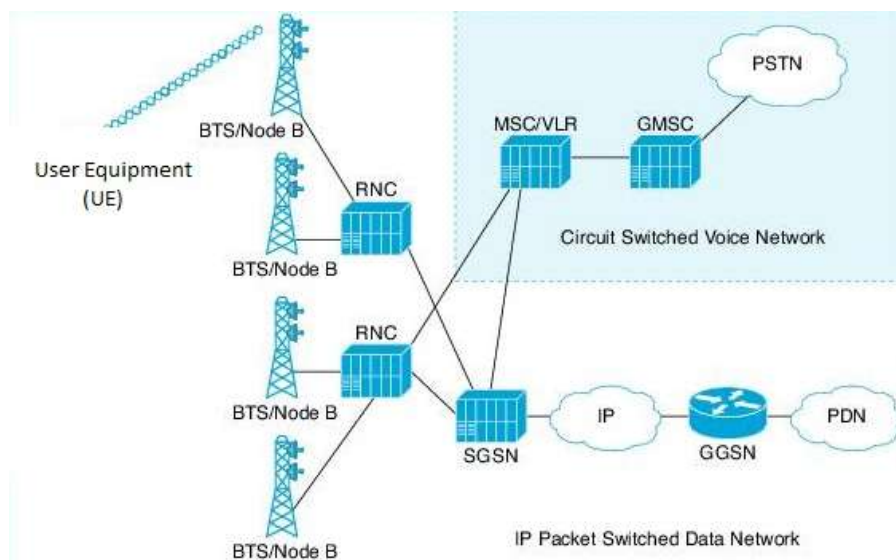
### **3.1 Skematik Umum Sistem Yang Terkait Kerja Praktik**

Dalam Kerja Praktik yang dilaksanakan oleh penulis, ada beberapa hal yang harus diketahui penulis sebelum melakukan pekerjaan yang diberikan oleh PT. Telkomsel, salah satunya adalah harus mengetahui dan memahami tentang

arsitektur 3G. Setelah itu penulis diajak untuk memahami tentang *Combat Roda* (ComRo).

### 3.1.1 Arsitektur WCDMA

Teknologi 3G (UMTS) merupakan teknologi wireless selanjutnya yang menggunakan teknologi WCDMA (Wideband CDMA) yang memungkinkan kecepatan data mencapai 384 kbps. Pada jaringan 3G memiliki kualitas suara yang lebih baik, data rate yang semakin tinggi dan memiliki bandwidth sebesar 5MHz. WCDMA menggunakan teknik scrambling/descrambling, spreading/despreading dan kode OVSF sebagai pemisah antar user dalam pengaksesan kanalnya (multiple access) sehingga pada teknologi 3G hanya menggunakan satu frekuensi saja dan memungkinkan beberapa user untuk mengakses kanal dalam waktu yang sama. Dalam generasi ini terdapat beberapa perkembangan teknologi dimulai dari UMTS/WCDMA (3G), HSDPA/HSUPA (3.5G) dan HSPA+ (3.9G). Arsitektur 3G secara umum digambarkan sebagai berikut :



Gambar 3.1 Arsitektur WCDMA (Wardhana, 2011)

Pada prinsipnya arsitektur 3G memiliki susunan yang sama dengan generasi sebelumnya. Perbedaannya terdapat pada sistem radio yang terdapat NodeB (BTS pada 2G) dan RNC (BSC pada 2G).

#### a. Mobile Switching Center (MSC)

MSC merupakan perangkat switching yang digunakan pada jaringan seluler. MSC didesain sebagai switch ISDN yang dimodifikasi agar berfungsi untuk jaringan seluler. Jaringan seluler pun dapat dihubungkan

dengan jaringan fixed PSTN (Public Switched Telephone Network) menggunakan Gateway MSC (GMSC).

b. Home Location Register (HLR)

HLR merupakan database berisi data pelanggan yang teregistrasi sesuai dengan lokasi nomor SIM Card. Data tersebut antara lain layanan pelanggan, service tambahan (added service) serta informasi mengenai lokasi pelanggan yang terbaru.

c. Visitor Location Register (VLR)

VLR merupakan database yang berisi informasi pelanggan sementara diluar area cakupan nomor SIM Card.

d. Authentication Center (AuC)

AuC berisi database yang menyimpan informasi rahasia pelanggan disimpan dalam bentuk kode. AuC berfungsi dalam melakukan otentikasi informasi pelanggan untuk mengontrol penggunaan jaringan yang sah dan mencegah pelanggan melakukan kecurangan.

e. Equipment Identity Register (EIR)

EIR berisi database yang berfungsi untuk validasi International Mobile Equipment Identity (IMEI).

f. Operation & Maintenance System (OMS)

OMS berfungsi dalam membentuk dan memelihara jaringan dari lokasi sentral (MSC). Terdapat beberapa perangkat seperti Operation & Maintenance Center (OMC) dan Network Management Center (NMC) yang berfungsi sebagai pusat pengontrolan operasi dan pemeliharaan jaringan, mulai dari mengawasi alarm perangkat dan perbaikan terhadap suatu kesalahan (vault) operasi.

g. Gateway GPRS Support Node (GGSN)

GGSN merupakan perangkat tambahan yang digunakan pada arsitektur 2.5G (GPRS) dan 2.75G (EDGE). GGSN berfungsi sebagai gateway antara jaringan GPRS dengan jaringan paket data standar (PDN). GGSN menyediakan fasilitas internetworking dan dihubungkan dengan SGSN menggunakan Internet Protocol.

h. Serving GPRS Support Node (SGSN)

SGSN merupakan perangkat tambahan yang digunakan pada arsitektur 2.5G (GPRS) dan 2.75G (EDGE). SGSN berfungsi sama seperti MSC pada jaringan GSM. SGSN terhubung dengan MSC untuk menyatukan interkoneksi antara GPRS/EDGE dan GSM saat kedua teknologi tersebut sedang digunakan.

i. NodeB

NodeB merupakan upgrade dari BTS pada 2G, berfungsi dalam mengirim dan menerima frekuensi pada sel. NodeB berhubungan dengan UE melalui interface radio Uu dan berhubungan dengan RNC melalui interface Iub. NodeB bertugas dalam mengkonversi data antara kedua interface tersebut, dimulai dari Error Correction, WCDMA spreading/despreading dan modulasi QPSK pada interface radio. Selain itu, NodeB pun bertanggung jawab dalam pengaturan daya dan melakukan softer handover untuk UE.

j. Radio Network Controller (RNC)

RNC bertanggung jawab mengatur sumber radio yang tersedia pada NodeB dan yang digunakan pada UE. RNC merupakan upgrade dari BSC pada 2G.

### 3.1.2 *Combat Roda (ComRo)*

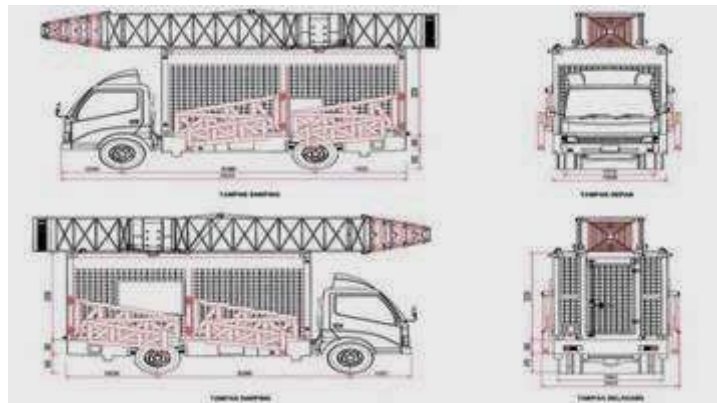
ComRo adalah mini BTS yang didesain khusus lebih kecil untuk memudahkan mobilisasi. Hampir mirip dengan *Combat* (Compact Mobile BTS), ComRo mampu memperluas jangkauan, tetapi juga menambah kapasitas jaringan trafik di suatu wilayah jika terjadi peningkatan yang signifikan.



Gambar 3.2 Combat Roda

*Combat* yang telah beroperasi dirancang sesuai dengan kebutuhan dan tuntutan kondisi lapangan. Sebelumnya ada beberapa jenis *combat* yang sebelumnya sudah pernah dipakai oleh PT. Telkomsel, yaitu :

- *Combat CRUISER (Compact Radio Unit Raised on Rig)*



Gambar 3.3 Combat Cruiser (Blog, 2013)

- *Combat VELOCE (Vehicle-Loaded Cell)*



Gambar 3.4 Combat Veloce (Blog, 2013)

- *Combat ARROW (Adaptive Radio On Wheels)*



Gambar 3.5 Combat Arrow (Blog, 2013)

- *Combat RUSH (Radio Unit with Smart Handling)*



Gambar 3.6 Combat Rush (Blog, 2013)

### 3.1.3 Drive Test

Drive test merupakan bagian pekerjaan dari optimasi jaringan radio yang bertujuan dalam mengumpulkan informasi jaringan dan kondisi terkini dari Radio

Frequency (RF) pada suatu BTS. Drive test dilakukan secara mobile (bergerak) menggunakan mobil menyusuri rute yang telah ditetapkan oleh tim optimasi. Perjalanan drive test dilengkapi dengan berbagai tools yaitu peta digital, GPS, laptop dengan software drive test dan handset. Beberapa contoh software drive test dan handset yang digunakan untuk drive test antara lain TEMS (Ericsson), NEMO (Nokia) dan Genex (Huawei). (Telco, 2013)

Adapun fungsi dari Drive Test seperti berikut :

- Mengetahui parameter jaringan apakah sudah sesuai dengan parameter yang diinginkan tim planning dan optimasi.
- Mengetahui performansi jaringan terkini setelah dilakukan perubahan pada site.
- Mengetahui coverage sebenarnya dari suatu sektor apakah sudah sesuai dengan prediksi coverage saat planning. Mencari poor coverage agar dapat dilakukan tuning.
- Mengetahui interferensi dari sel tetangga, seperti adjacent interference dan co-channel interference.
- Mengetahui permasalahan RF yang dapat terjadi seperti Drop Call maupun Blocked Call.
- Mengetahui performansi jaringan operator lain (benchmarking).

Terdapat tiga jenis Drive Test berdasarkan mode pengukuran, yaitu :

a. Idle Mode

Pengukuran dilakukan disaat handset (MS) dalam kondisi idle. Kondisi idle dimana handset tidak melakukan call/SMS. Mode ini dilakukan biasanya dilakukan hanya untuk mengetahui kuat sinyal (signal strength) suatu area yang terindikasi low signal atau no service.

b. Dedicated Mode

Pengukuran dilakukan dengan pendudukan kanal dimana handset melakukan call (dapat berupa long call atau short call) ke destination number tertentu. Mode ini biasanya dilakukan untuk mengukur dan mengidentifikasi kualitas voice dan data.

c. QoS Mode

Pengukuran mode ini dilakukan dengan pendudukan kanal dengan metode call set up dan call end dengan command sequence tertentu.

Sedangkan jenis Drive Test berdasarkan cara pengambilan data terdapat empat proses, yaitu :

a. Single Site Verification

Drive test yang dilakukan untuk memverifikasi kondisi jaringan setiap site dalam kondisi bagus atau tidak.

b. Cluster

Drive test yang dilakukan untuk mengukur jaringan setiap cluster (daerah yang terdiri dari beberapa site) untuk satu operator jaringan.

c. Benchmark

Drive test yang dilakukan untuk membandingkan kondisi jaringan beberapa operator dalam suatu cluster atau daerah.

d. Optimasi

Merupakan bagian analisa gangguan pada site yang sudah jadi.

Ada dua jenis Drive Test berdasarkan posisi user, yaitu :

a. Static

Kondisi dimana drive test dilakukan disuatu tempat tertentu dan tidak berpindah-pindah. Static drive test bertujuan untuk mengetahui kondisi sinyal di tempat tersebut dalam keadaan diam.

b. Dynamic/Mobile

Drive test yang dilakukan dengan cara bergerak dari satu tempat ke tempat lain mengikuti rute tertentu. Selain menggunakan mobil untuk keperluan drive test outdoor, drive test pun dapat dilakukan indoor pada suatu gedung (indoor walk test) dengan berjalan menyusuri plot rute yang telah direncanakan.

Ada beberapa parameter kualitas jaringan dalam Drive Test, yaitu :

a. RSCP (Received Signal Code Power)

Merupakan tingkat kekuatan sinyal 3G yang diterima handset dengan satuan -dBm. RSCP sama halnya dengan RxLev pada jaringan GSM.

b. Ec/No (Energy Carrier per Noise Ratio)

Merupakan perbandingan antara kuat sinyal dengan kuat derau (noise) yang dipakai untuk menunjukkan kualitas sinyal. Ec/No sama seperti RxQual pada GSM.

a. SQI (Speech Quality Indicator)

Merupakan tingkat kualitas suara saat menelpon yang memiliki nilai rentang -20 sampai dengan -30 dimana semakin besar nilai SQI semakin baik.

b. CSSR (Call Setup Success Rate)

Merupakan tingkat keberhasilan panggilan oleh ketersediaan kanal suara yang telah dialokasikan, ditandai dengan nada tone saat terhubung dengan nomor tujuan. Standar CSSR ditentukan oleh peraturan Menkominfo dimana persentase CSSR harus  $\geq 90\%$ .

c. CCSR (Call Completion Success Rate)



Merupakan tingkat keberhasilan hubungan sampai berakhir tanpa terjadi drop call. Persentase CCSR ditetapkan oleh operator, biasanya  $\geq 98\%$ .

d. DCR (Dropped Call Rate)

Merupakan persentase banyaknya panggilan yang di drop atau putus saat terjadi hubungan. Dropped call dapat terjadi karena noise pada frekuensi radio, interferensi (co-channel dan adjacent interference) atau kegagalan proses handover. Standar DCR ditetapkan oleh peraturan Menkominfo dimana persentase DCR harus  $\leq 5\%$ .

e. BCR (Blocked Call Rate)

Merupakan persentase kepadatan panggilan yang disebabkan karena keterbatasan kanal sehingga pembentukan hubungan tidak dapat dilakukan.

f. CST (Call Setup Time)

Merupakan waktu yang diperlukan untuk melakukan panggilan. CST dihitung dalam satuan detik (sekon).

### 3.2 Skematik dan Prinsip Kerja Sub-Sistem Yang Dihasilkan

Proses kegiatan pemasangan *Combat* Roda dilaksanakan berdasarkan event yang akan datang misalnya RAFI (Ramadhan dan Idul Fitri) dimana lonjakan trafik penggunaan data harus ditangani oleh *combat* agar pengguna layanan tetap bisa menggunakan layanan dengan baik. Berikut adalah perlengkapan *Combat* Roda dan proses instalasinya.

#### 3.2.1 Perlengkapan *Combat* Roda (ComRo)

*Combat* Roda memiliki perlengkapan yang hampir sama dengan *Combat* pada umumnya. Berikut adalah perlengkapan *Combat* Roda :

- *BTS (Baseband Unit dan Radio Unit)*

*BTS* adalah kependekan dari *Base Transceiver Station*. *BTS* berfungsi menjembatani perangkat komunikasi pengguna dengan jaringan menuju jaringan lain. Satu cakupan pancaran *BTS* dapat disebut *Cell*.



Gambar 3.7 Base Transceiver Station (ekoyw, 2011)

- *Rectifier*

*Rectifier* berfungsi sebagai penyearah tegangan dari tegangan AC yang berasal dari PLN dikonversikan ke dalam tegangan searah untuk dikonsumsi perangkat lainnya



*Gambar 3.8 Rectifier (Google, 2016)*

- Antena Sektoral

Antena adalah alat yang digunakan untuk mengubah sinyal listrik menjadi sinyal elektromagnetik lalu meradiasikannya. Antena sektoral merupakan antena yang memancarkan dan menerima sinyal sesuai dengan sudut pancar sektornya.



*Gambar 3.9 Antena Sektoral (Lukas, 2016)*

- Hidrolik

Hidrolik berfungsi sebagai penopang antena sektoral yang bisa diatur ketinggiannya sesuai dengan kebutuhan



Gambar 3.10 Hidrolik (Lukas, 2016)

- Kerangka *Combat* Roda

Kerangka ini berfungsi sebagai tempat perangkat-perangkat telekomunikasi. Untuk letaknya, biasanya juga tidak akan jauh dari suatu Tower atau Menara karena adanya ketergantungan sebuah fungsi diantara keduanya.



Gambar 3.11 Kerangka *Combat* Roda (Lukas, 2016)

- Kabel Power

Kabel ini diperlukan untuk memberi daya dari PLN pada perangkat-perangkat yang digunakan pada *combat*



Gambar 3.12 Kabel Power (Lukas, 2016)

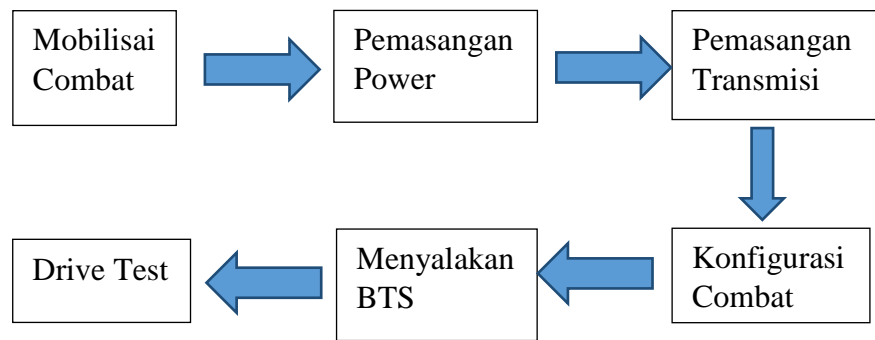
- Kabel Patch Cord (Optik)

Kabel ini diperlukan untuk distribusi dari saluran optik milik PT. Telkom Indonesia menuju BTS yang nantinya akan dipakai untuk sumber transmisi BTS



Gambar 3.13 Kabel Optik

### 3.2.2 Instalasi *Combat* Roda



*Combat* Roda merupakan *combat* yang simpel dan mudah dalam mobilisasi sehingga dalam instalasinya juga lebih mudah dan lebih cepat. Berikut adalah tahap instalasi *Combat* Roda :

- Mobilisasi *Combat*

*Combat* yang akan dipakai dibawa dari warehouse ke tempat yang akan dituju. Biasanya *Combat* dipakai bergantian sesuai dengan kebutuhan dikarenakan jumlahnya yang terbatas.

- Pemasangan kabel power ke panel PLN

*Combat* memerlukan daya dari PLN agar perangkat yang dipakai didalam *combat* bisa menyala.

- Pemasangan transmisi

Transmisi yang dimaksud disini adalah perangkat seperti BTS, antena sektoral, RRU, dll.

- Menyalakan BTS dan transmisi

Jika pemasangan listrik perangkat sudah dilakukan maka BTS bisa dinyalakan.

- Konfigurasi *Combat*

Konfigurasi dilakukan menggunakan laptop dengan bantuan *software/aplikasi* Huawei NMS U2000, Huawei LMT, Huawei Web LMT, dan Ping Tools.



Gambar 3.14 Tampilan Huawei U2000 (Google, 2016)



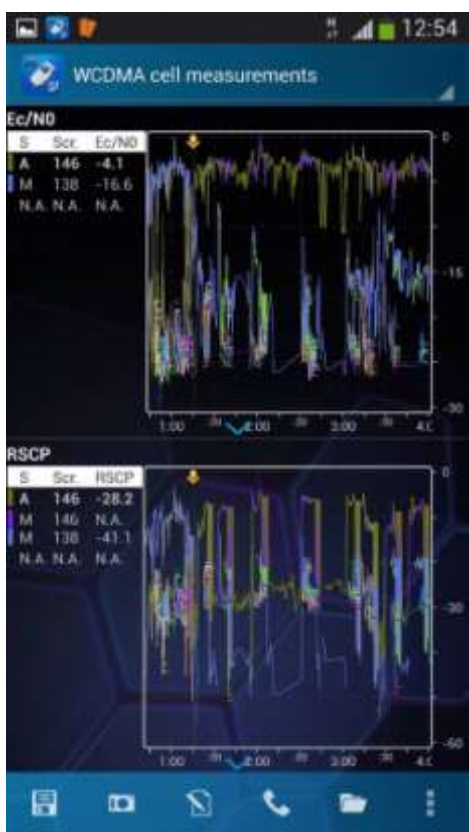
Gambar 3.15 Tampilan Huawei LMT (Google, 2016)

- Drive Test

Dikarenakan penulis tidak melakukan Drive Test bersama tim optimisasi, maka Drive Test dilakukan hanya dengan perangkat yang terbatas yaitu Nemo Handy dan Speedtest untuk melihat ping dan kecepatan yang didapatkan.



Gambar 3.16 Tampilan Nemo Handy (Google, 2016)



Gambar 3.17 Hasil Test Menggunakan Nemo (Lukas, 2016)





Gambar 3.18 Hasil Test Menggunakan Speedtest (Lukas, 2016)

## **BAB IV SIMPULAN DAN SARAN**

### **4.1 Simpulan**

1. Combat Roda (ComRo) adalah mini BTS yang didesain khusus lebih kecil untuk memudahkan mobilisasi
2. Combat Roda (ComRo) mampu memperluas jangkauan, tetapi juga menambah kapasitas jaringan trafik di suatu wilayah jika terjadi peningkatan yang signifikan.
3. *Coverage area* dari Combat Roda (ComRo) tidak terlalu luas sehingga pengguna yang keluar dari area *coverage comro* harus mencari sinyal dari site terdekat.
4. Drive test merupakan salah satu bagian pekerjaan dari optimasi jaringan seluler yang bertujuan untuk mengukur kinerja dan kualitas jaringan tersebut. Jika kinerja atau kualitas jaringan tersebut jelek maka dilakukan optimasi jaringan.
5. Optimasi jaringan bertujuan untuk meningkatkan kualitas jaringan seluler dalam pemenuhan *coverage*, *quality* maupun *capacity*. Proses optimasi jaringan meliputi drive test, analisa data drive test, site audit, *adjustment/tuning* hingga monitoring.

### **4.2 Saran**

1. Peserta kerja praktik lebih aktif dan dapat menunjukkan profesionalitasnya selama melakukan kegiatan kerja praktik.
2. Kampus turut aktif membimbing peserta kerja praktik sehingga informasi penting dapat disampaikan dengan baik.
3. Kampus menjalin kerja sama dalam hal akademik dalam pengembangan potensi mahasiswa di masa mendatang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Blog, T. (2013, November 21). Diambil kembali dari <http://tiktaktekno.blogspot.co.id/2013/11/inovasi-karyawan-telkomsel-compact.html>
- ekoyw. (2011, Oktober 17). Diambil kembali dari <https://ekoyw.wordpress.com/2011/10/17/perangkat-bts/>
- Everychina. (t.thn.). Diambil kembali dari <http://www.everychina.com/p-z52db8c1-101378539-nms-network-management-system-zte-netnumen-n31-netnumen-u31-netnumen-t31-huawei-imanager-u2000-fiberhome-anm2000.html>
- Google. (2016). Diambil kembali dari [https://www.google.co.id/search?q=huawei+imanager+u2000&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjEs\\_O3-aLOAhXGri8KHVoGC3UQ\\_AUICCGB&biw=1336&bih=1290&dpr=0.5#imgrc=\\_](https://www.google.co.id/search?q=huawei+imanager+u2000&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjEs_O3-aLOAhXGri8KHVoGC3UQ_AUICCGB&biw=1336&bih=1290&dpr=0.5#imgrc=_)
- Lukas, A. (2016). Bandung.
- Telco, K. (2013, Maret 10). Diambil kembali dari [karionotelco.blogspot.co.id/2013\\_03\\_01\\_archive.html](http://karionotelco.blogspot.co.id/2013_03_01_archive.html)
- Wardhana, L. (2011). *2G/3G RF Planning and Optimization for Consultant*. Jakarta: Nulisbuku.

## **LAMPIRAN**

**Lampiran A – Copy Surat Lamaran ke Perusahaan/Instansi**

## Lampiran B - Copy Balasan Surat Lamaran dari Perusahaan/Instansi



Nomor : 200/HR.01/RQ-22/V/2016

Bandung, 13 Mei 2016

Kepada Yth,  
Dr. Ir. Rina Pudji Astuti, M.T.  
Dekan Fakultas Teknik Elektro  
Universitas Telkom

Perihal : Konfirmasi Permohonan Kerja Praktek

Dengan hormat,

Menunjuk surat nomor: 275/AKD11/TE-DEK/2016 tanggal 23 Februari 2016 perihal Kerja Praktek.

Berikut ini disampaikan bahwa Mahasiswa/i di bawah ini dapat melaksanakan Kerja Praktek di PT. Telekomunikasi Selular (TELKOMSEL) Regional Jawa Barat mulai 23 Mei 2016 s.d. 04 Juli 2016.

| Nama                     | NIM        | Program Studi         | Penempatan  |
|--------------------------|------------|-----------------------|---|
| Aritama Lukas Pandapotan | 1101130249 | Teknik Telekomunikasi | Radio, Transport and Power Operation Subang Section |

Berkenaan dengan hal tersebut, 2 (dua) hari kerja sebelum pelaksanaan Kerja Praktek, Mahasiswa/i yang bersangkutan diwajibkan untuk melapor ke Unit:

HC Operation Jawa Barat  
Kantor PT. Telekomunikasi Selular (Telkomsel) Regional Jawa Barat  
Gedung SCS, Lantai 4  
Jln. Soekarno Hatta No. 707, Bandung

dengan membawa pas foto ukuran 3x4 sebanyak 1 (satu) lembar dan foto copy Kartu Tanda Mahasiswa sebanyak 1 (satu) lembar.

Selama melaksanakan Kerja Praktek, Mahasiswa/i yang bersangkutan diwajibkan untuk mengikuti seluruh Peraturan Perusahaan yang berlaku dan tidak diperkenankan untuk memberikan informasi kepada pihak lain tanpa seijin PT. Telekomunikasi Selular (TELKOMSEL) Regional Jawa Barat.

Demikian kami sampaikan, atas perhatiannya diucapkan terima kasih.

Hormat kami,




**Fajar Prianggono Trihadi**  
Manager HC Operation Jabotabek Jabar

**Kantor Regional**  
PT. Telekomunikasi Selular TTC BSD  
J. Lengkong No.1 Kav. Komersial IV BSD  
Kst. Lengkong Wetan - Kec. Serpong Kota  
Tangerang Selatan 15322  
Tel. : +62-21 5240811  
Fax. : +62-21 53154381

Telkomsel. Berani. Akibat Berani. Neato

**Lampiran C - Lembar Penilaian Pembimbing Lapangan dari Perusahaan/Instansi**

|   |   |                      |
|---|---|----------------------|
|  | <b>PROGRAM STUDI S1 TEKNIK<br/>TELEKOMUNIKASI<br/>FAKULTAS TEKNIK ELEKTRO</b> | <b>No. Formulier</b> |
|---|---|----------------------|

**FORM PENILAIAN PEMBIMBING LAPANGAN**

Saya sebagai Pembimbing Lapangan Kerja Praktik mahasiswa atas nama:

NAMA : Aritama Lukas Pandapotan


NIM : 1101130249

Menyatakan bahwa mahasiswa tersebut telah melaksanakan Kerja Praktik dengan nilai sebagai berikut:

| ASPEK PENILAIAN                        | RENTANG PENILAIAN | NILAI |
|--|-------------------|-------|
| 1. Kontribusi nyata ke perusahaan KP   | 0 – 30            |       |
| 2. Kemampuan menyelesaikan tugas-tugas | 0 – 30            |       |
| 3. Adaptasi dan terhadap lingkungan KP | 0 – 10            |       |
| 4. Kehadiran                           | 0 – 10            |       |
| 5. Pelaporan KP                        | 0 – 20            |       |
| Total Nilai Akhir                      |                   |       |

|   |                          |
|---|--------------------------|
| Pembimbing Lapangan                     | ....., ...../...../..... |
| Nama                                    |                          |
| NIK / NIP                               |                          |
| Jabatan                                 |                          |
| <b>Tanda Tangan dan Cap Perusahaan:</b> |                          |

**Lampiran D - Lembar Berita Acara Presentasi dan Penilaian Pembimbing Akademik**

|   |   |                     |
|---|---|---------------------|
| <br><b>Telkom</b><br><small>University</small> | <b>PROGRAM STUDI S1 TEKNIK<br/>TELEKOMUNIKASI<br/>FAKULTAS TEKNIK ELEKTRO</b> | <b>No. Formulir</b> |
|---|---|---------------------|

**FORM PENILAIAN PEMBIMBING AKADEMIK**

NAMA : Aritama Lukas Pandapotan

NIM : 1101130249

| ASPEK PENILAIAN                             | RENTANG PENILAIAN | NILAI | Dosen Penguji |
|---|-------------------|-------|---------------|
| Penguasaan terhadap Permasalahan Pekerjaan  | 0 - 50            |       | .....<br>NIP. |
| Isi dan Sistematika Pelaporan Kerja Praktik | 0 - 30            |       |               |
| Teknik Presentasi                           | 0 - 20            |       |               |
| Total Nilai Akhir                           |                   |       | Tgl.          |

Rekapitulasi Penilaian:

| PENILAIAN                     | BOBOT PENILAIAN | NILAI            |
|-------------------------------|-----------------|------------------|
| Penilaian Pembimbing Lapangan | 40 %            |                  |
| Penilaian Pembimbing Akademik | 40 %            |                  |
| Penilaian Penguji Akademik    | 20 %            |                  |
| Total Nilai Akhir dan Indeks  |                 | .....<br>(.....) |

|                        |                       |
|------------------------|-----------------------|
| Indeks Nilai :         |                       |
| A : $80 < NA \leq 100$ | C : $50 < NA \leq 60$ |
| AB : $70 < NA \leq 80$ | D : $40 < NA \leq 50$ |
| B : $65 < NA \leq 70$  | E : $NA \leq 40$      |
| BC : $60 < NA \leq 65$ |                       |

Bandung, ..... 20  
Pembimbing Akademik

(.....)  
NIP.

**Lampiran E - Logbook**

**LOGBOOK 1**

Nama/NIM: Aritama Lukas Pandapotan/1101130249

| Tanggal | Catatan Diskusi | Paraf Dosen |
|---------|-----------------|-------------|
|         |                 |             |
|         |                 |             |
|         |                 |             |
|         |                 |             |
|         |                 |             |
|         |                 |             |
|         |                 |             |



## LOGBOOK 2

| Nama/NIM: Aritama Lukas Pandapotan/1101130249 |             |            |            |            |  |
|---|-------------|------------|------------|------------|--|
| Hari  | Tanggal     | Jam Datang | Jam Pulang | Jumlah Jam | Kegiatan   |
| Senin   | 23 Mei 2016 | 08.00      | 17.00      | 9 Jam      | Pengenalan Dunia Kerja dan Perusahaan  |
| Selasa  | 24 Mei 2016 | 08.00      | 17.00      | 9 Jam      | Proses data Excel dan Pengenalan Perangkat BTS-Transport                         |
| Rabu  | 25 Mei 2016 | 08.00      | 17.00      | 9 Jam      | Mempelajari arsitektur seluler 2G (GSM, GPRS, EDGE) (Buku Lingga Wardhana)       |
| Kamis   | 26 Mei 2016 | 08.00      | 17.00      | 9 Jam      | Membantu pemasangan BTS mobile di Floating Market Lembang                        |
| Jumat   | 27 Mei 2016 | 08.00      | 17.00      | 9 Jam      | Pengenalan perangkat power termasuk batere dan rectifier untuk konversi AC ke DC |
| Total Jam Mingguan                            |             |            |            | 45 Jam     | Mengetahui,<br>Pembimbing KP Lapangan  |
|   |             |            |            |            | (Wilvan Dany Aritonang)<br>NIK. 89053  |

| Nama/NIM: Aritama Lukas Pandapotan/1101130249 |             |            |            |            |  |
|---|-------------|------------|------------|------------|--|
| Hari  | Tanggal     | Jam Datang | Jam Pulang | Jumlah Jam | Kegiatan   |
| Senin   | 30 Mei 2016 | 08.00      | 17.00      | 9 Jam      | Mempelajari arsitektur selular 3G dan 4G serta perbedaan sistemnya                                   |
| Selasa  | 31 Mei 2016 | 08.00      | 17.00      | 9 Jam      | Mengikuti troubleshooting repeater di stasiun repeater Gunung Tangkuban Perahu                       |
| Rabu  | 1 Juni 2016 | 08.00      | 17.00      | 9 Jam      | Mempelajari sistem packet switch pada arsitektur GPRS dan pengenalan perangkat power (genset, trafo) |
| Kamis   | 2 Juni 2016 | 08.00      | 17.00      | 9 Jam      | Mempelajari sistem packet switch pada arsitektur GPRS dan pengenalan perangkat power (genset, trafo) |
| Jumat   | 3 Juni 2016 | 08.00      | 17.00      | 9 Jam      | Mempelajari dasar optimasi jaringan 2G   |
| Total Jam Mingguan                            |             |            |            | 45 Jam     | Mengetahui,<br>Pembimbing KP Lapangan  |
|   |             |            |            |            | (Wilvan Dany Aritonang)<br>NIK. 89053  |

| Nama/NIM: Aritama Lukas Pandapotan/1101130249 |              |            |            |            |  |
|---|--------------|------------|------------|------------|--|
| Hari  | Tanggal      | Jam Datang | Jam Pulang | Jumlah Jam | Kegiatan   |
| Senin   | 6 Juni 2016  | -          | -          | -          | Izin   |
| Selasa  | 7 Juni 2016  | 08.00      | 17.00      | 9 Jam      | Standby di kantor  |
| Rabu  | 8 Juni 2016  | 08.00      | 17.00      | 9 Jam      | Standby di kantor  |
| Kamis   | 9 Juni 2016  | -          | -          | -          | Izin   |
| Jumat   | 10 Juni 2016 | -          | -          | -          | Izin   |
| Total Jam Mingguan                            |              |            |            | 18 Jam     | Mengetahui,<br>Pembimbing KP Lapangan<br><br>(Wilvan Dany Aritonang)<br>NIK. 89053 |
|   |              |            |            |            |  |

| Nama/NIM: Aritama Lukas Pandapotan/1101130249 |              |            |            |            |  |
|---|--------------|------------|------------|------------|--|
| Hari  | Tanggal      | Jam Datang | Jam Pulang | Jumlah Jam | Kegiatan   |
| Senin   | 13 Juni 2016 | 08.00      | 17.00      | 9 Jam      | Penyusunan laporan   |
| Selasa  | 14 Juni 2016 | 08.00      | 17.00      | 9 Jam      | Penyusunan laporan   |
| Rabu  | 15 Juni 2016 | 08.00      | 17.00      | 9 Jam      | Mengamati test FMC   |
| Kamis   | 16 Juni 2016 | -          | -          | -          | Izin   |
| Jumat   | 17 Juni 2016 | 08.00      | 17.00      | 9 Jam      | Penyusunan laporan   |
| Total Jam Mingguan                            |              |            |            | 36 Jam     | Mengetahui,<br>Pembimbing KP Lapangan<br><br>(Wilvan Dany Aritonang)<br>NIK. 89053 |
|   |              |            |            |            |  |

| Nama/NIM: Aritama Lukas Pandapotan/1101130249 |              |            |            |            |  |
|---|--------------|------------|------------|------------|--|
| Hari  | Tanggal      | Jam Datang | Jam Pulang | Jumlah Jam | Kegiatan   |
| Senin   | 20 Juni 2016 | 09.00      | 16.00      | 7 Jam      | Penyusunan Laporan   |
| Selasa  | 21 Juni 2016 | 09.00      | 16.00      | 7 Jam      | Penyusunan Laporan   |
| Rabu  | 22 Juni 2016 | 09.00      | 16.00      | 7 Jam      | Penyusunan Laporan   |
| Kamis   | 23 Juni 2016 | 09.00      | 16.00      | 7 Jam      | Penyusunan Laporan   |
| Jumat   | 24 Juni 2016 | 09.00      | 16.00      | 7 Jam      | Penyusunan Laporan   |
| Total Jam Mingguan                            |              |            |            | 35 Jam     | Mengetahui,<br>Pembimbing KP Lapangan<br><br>(Wilvan Dany Aritonang)<br>NIK. 89053 |
|   |              |            |            |            |  |

| Nama/NIM: Aritama Lukas Pandapotan/1101130249 |              |            |            |            |  |
|---|--------------|------------|------------|------------|--|
| Hari  | Tanggal      | Jam Datang | Jam Pulang | Jumlah Jam | Kegiatan   |
| Senin   | 27 Juni 2016 | -          | -          | -          | Sakit  |
| Selasa  | 28 Juni 2016 | 09.00      | 16.00      | 7 Jam      | Penyusunan Laporan   |
| Rabu  | 29 Juni 2016 | 09.00      | 16.00      | 7 Jam      | Penyusunan Laporan   |
| Kamis   | 30 Juni 2016 | 09.00      | 16.00      | 7 Jam      | Penyusunan Laporan   |
| Jumat   | 1 Juli 2016  | 09.00      | 16.00      | 7 Jam      | Penyusunan Laporan   |
| Total Jam Mingguan                            |              |            |            | 28 Jam     | Mengetahui,<br>Pembimbing KP Lapangan<br><br>(Wilvan Dany Aritonang)<br>NIK. 89053 |
|   |              |            |            |            |  |