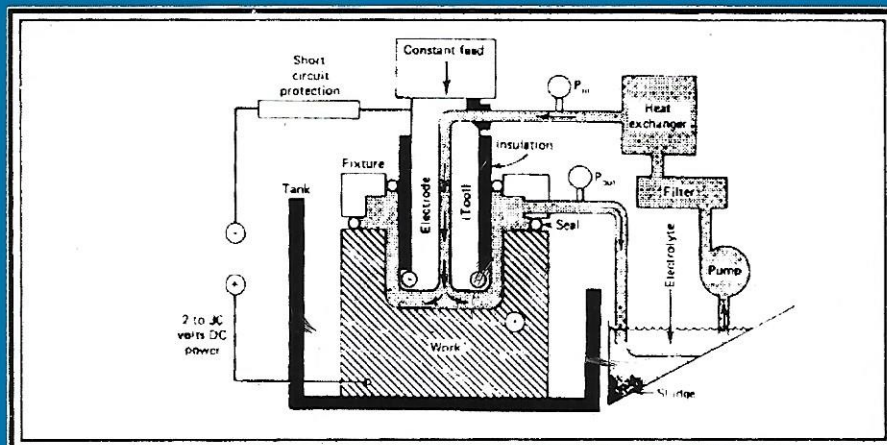


TEKNIKA

Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Andalas

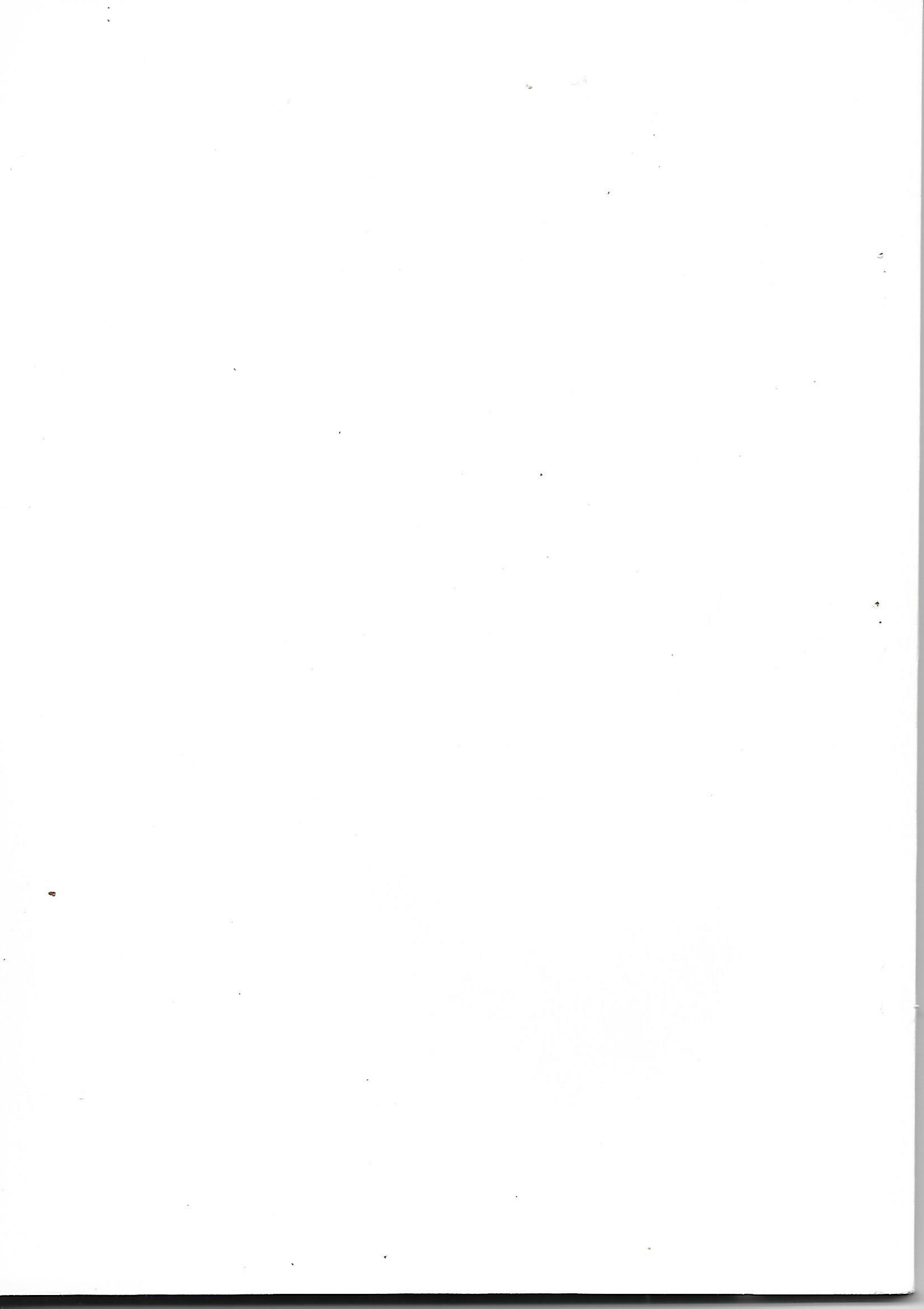


FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ANDALAS PADANG

Jurnal Teknik4
No.26 Vol.1 Thn. XIII November
2006
ISSN: 0854-8471

DAFTAR ISI

<p>Penerbit: Fakultas Teknik – Universitas Andalas</p> <p>Penasehat Rektor Universitas Andalas Dekan Fakultas Teknik Universitas Andalas</p> <p>Penyunting Ahli Prof.Dr.-Ing. Mulyadi Bur Prof. Dr. Eng. Zaidir Dr.Eng. Febrin Anas Ismail Dr.Eng. Yulman Munaf Dr.Ir.Refdinal Nasir Dr. Adjar Pratoto Dr.-Ing. Uyung Gatot SD Dr. Eng. Gunawarman Dr.Eng..Jafri Tanjung Dr.-Ing. Agus Sutanto Dr.-Eng. Rahmadi Kurnia Mas Mera, PhD Yossyafra, PhD Henmaidi, PhD</p> <p>Pimpinan Redaksi Dr.Eng.Gunawarman</p> <p>Redaksi Pelaksana Heru Dibyo Legowo, M.T Junaidi, M.Eng Benny Dwika L, M.T Vera S Bactiar, M.T. Dicky Patria, S.T.</p> <p>Sekretaris Redaksi Nurbaiti</p> <p>Alamat Redaksi Fakultas Teknik Universitas Andalas Kampus Limau Manis Padang, 25163 Telepon : (0751)-72564 Fax.: (0751)-72566 Email: teknika@ft.unand.ac.id</p>	<p>Daftar Isi i</p> <p>Kata Pengantar Dekan Fakultas Teknik..... ii</p> <p>Pengantar Redaksi..... iii</p> <p>Simulasi Kendali Derau Aktif Umpan Maju Dengan Menggunakan Algoritma Filtered-X LMS. (Heru Dibyo Laksono , Uyung Gatot S. Dinata) 1</p> <p>Perintah Operasi Motor DC Dengan SMS (Darvison, Heru Dibyo Laksono , Husnil Kamil) 12</p> <p>Perencanaan Penampang Sungai Batang Kuranji (Deki Fitri Zoni, Mas Mera, Junaidi) 19</p> <p>Menentukan Profil Tinggi Gelombang Di Teluk Bayur (Mas Mera, Daz Edwiza, Ratna Julita) 25</p> <p>Perbandingan Pola Arus Bocor Isolator Polimer Terhadap Temperatur Menggunakan Kabut Bersih dan Kabut Garam (Melda Latif) 33</p> <p>Implementasi Sistem Kendali Berbasis Logika Fuzzy Pada Pengendalian Eksitasi Generator (Muhammad Imran Hamid) 37</p> <p>Perancangan Jaringan Telepon Internal pada Kampus UNAND Limau Manis dengan Menggunakan STK-1000 sebagai Sentral Telepon (Rudy Fernandez) 44</p> <p>Analisa Tingkat Konsumsi Energi Listrik Motor 6 KV Raw Mill III-B Indarung IV PT. Semen Padang (Muhammad Nasir, Adrianti) 53</p> <p>Perancangan Rangkaian Pengkondisi Sinyal Transducer Medan Magnet Pada Pelacak Elektromagnetik (Mumuh Muharam, Iroldi Febri) 61</p> <p>Penentuan Bus Yang Paling Berpengaruh Terhadap Ketidakstabilan Tegangan Dengan Metoda Vektor Singular (Adrianti) 66</p> <p>Peningkatan Unjuk Kerja Sistem Transmisi Citra Terkompresi Spht Dengan Menggunakan Teknik Diversity Maximal Ratio Combining (Baharuddin) 71</p>
--	---



Perancangan Jaringan Telepon Internal pada Kampus UNAND Limau Manis dengan Menggunakan STK-1000 sebagai Sentral Telepon

Rudy Fernandez

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Andalas

ABSTRAK

Universitas Andalas memiliki sebuah sentral telepon otomatis yaitu STK-1000, yang dapat dimanfaatkan sebagai sentral untuk membangun jaringan telepon internal, dengan kapasitas maksimum 1024 pelanggan. Untuk membangun sebuah jaringan telepon, diperlukan sebuah rancangan dasar sebagai tolak ukur pembangunan jaringan. Beberapa pertimbangan penting dalam perancangan jaringan telepon adalah arsitektur dasar jaringan, metode distribusi saluran, spesifikasi media transmisi yang digunakan, teknik instalasi dan asesoris yang tepat untuk kelancaran fungsi jaringan serta anggaran biaya pengadaan jaringan. Berdasarkan berbagai referensi dan hasil pengukuran serta tinjauan lapangan, maka diperoleh dua buah konfigurasi jaringan yang memiliki kapasitas transmisi yang sama yaitu kabel udara dan kabel tanah tanam langsung. Untuk metode distribusi kabel, digunakan metode pengurangan berjenjang, karena metode ini lebih sederhana dalam instalasi maupun pemeliharannya.

1. PENDAHULUAN

Kebutuhan akan informasi harus ditunjang dengan sarana dan prasarana telekomunikasi yang efektif dan efisien. Hal ini akan memungkinkan suatu informasi yang akan disosialisasikan, dapat ditransfer dengan baik. Tentu saja ini akan sangat mendukung segala kegiatan yang ada dalam suatu instansi untuk mencapai visi dan misinya.

Universitas Andalas telah mendapatkan hibah peralatan berupa sentral otomatis STK-1000 dari PT. Telkom, yang kemudian diletakkan dan dioperasikan pada salah satu laboratorium di jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik. Saat ini STK-1000 baru digunakan sebatas dilingkungan gedung jurusan teknik elektro, sehingga kapasitas dan kemampuannya belum dimanfaatkan secara optimal. Selain dapat berfungsi sebagaimana layak sebuah sentral telepon pada jaringan telepon milik PT. Telkom, juga dapat difungsikan untuk jaringan telepon internal.

Sementara itu layanan komunikasi internal dilingkungan kampus Universitas Andalas masih menggunakan sistem *Private Automatic Branch Exchange* (PABX), yang kapasitas dan cakupannya belum melingkupi seluruh Fakultas dan Unit yang ada didalamnya. Dengan kapasitas dan kemampuan STK-1000 saat ini, keterbatasan sistem PABX dapat diatasi. Sehingga proses penyebaran informasi dalam lingkungan Universitas Andalas dapat berjalan lebih baik.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang konfigurasi jaringan telepon internal yang memanfaatkan sentral STK-1000 dengan

menggunakan metoda distribusi kabel yang tepat dengan kondisi kampus Unand Limau manis.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Jaringan Telekomunikasi.

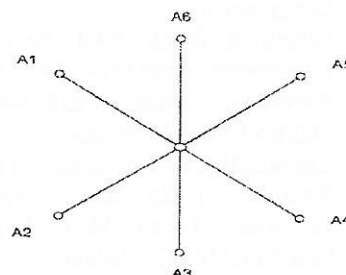
Jaringan telekomunikasi adalah susunan jaringan yang terdiri atas rangkaian peralatan yang terhubung satu sama lain sehingga dapat mentransfer informasi dari satu titik ke titik lain [1]. Secara umum ada tiga bentuk arsitektur dasar jaringan telekomunikasi yaitu:

1. Jaringan Jala
2. Jaringan Bintang
3. Jaringan Kombinasi

Dari ketiga bentuk arsitektur dasar diatas, jaringan bintang menggunakan sentral penengah yang disebut tandem yang bertujuan untuk [2]:

1. Mengurangi jumlah link antar pelanggan
2. Mengumpulkan trafik
3. Mengurangi biaya fasilitas transmisi

Bentuk arsitektur dasar jaringan bintang dapat dilihat pada gambar berikut :



2.2 Struktur Dasar Jaringan Telepon

Struktur dasar jaringan telepon terdiri dari perangkat-perangkat utama yang terdiri atas [3] :

1. Sentral Telepon Otomat
2. Kabel Primer
3. Rumah Kabel
4. Kabel Sekunder
5. Distributing Point (DP) / Kotak Pembagi (KP)

Secara garis besar, struktur ini dapat dilihat pada gambar 1 berikut :



Gambar 1. Struktur Dasar Jaringan Telepon

2.3. Sentral Telepon Otomat STK-1000

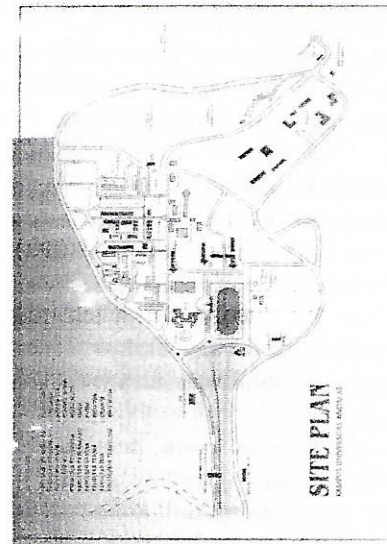
Sentral STK-1000 yang diperoleh dari PT. Telkom dan telah diinstalasi di jurusan teknik elektro, telah memenuhi syarat sebagai sebuah sentral yang baik [4,5], hal ini terkait dengan fungsi utama yang harus dimilikinya sebagai berikut :

1. Fungsi Penyambungan
2. Fungsi Terminasi
3. Fungsi Pengontrolan
4. Power Supply
5. Signalling

Kabel primer yang merupakan kabel dengan kapasitas besar menghubungkan *Main Distribution Frame* (MDF) yang berada disentral ke Rumah Kabel. Rumah Kabel yang berjarak beberapa meter dari sentral, didirikan bersamaan dengan sentral. Rumah kabel ini dibutuhkan sebagai titik dimana kabel mulai dibagikan kepada titik-titik yang akan direncanakan dalam rancangan jaringan.

Kabel sekunder akan dipasangkan untuk menghubungkan rumah kabel dengan kotak pembagi/distributing point (DP).

Letak sentral STK-1000 dan rumah kabel dapat dilihat pada gambar 2 berikut.



Gambar 2. Letak Sentral

2.4 Distributing Point

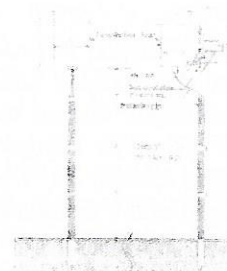
Distributing Point yang merupakan akhir dari kabel primer dan awal dari saluran pelanggan, memiliki fungsi antara lain :

- Menghubungkan kabel sekunder dengan saluran pelanggan
- Tempat pengetesan
- Untuk melokalisir gangguan

Bentuk topografis wilayah akan mempengaruhi pemilihan jenis DP, penentuan posisi penempatan DP dan jumlah DP yang akan digunakan pada rancangan jaringan.

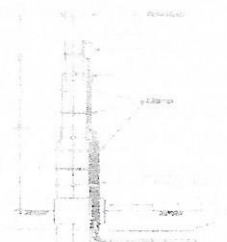
Ada dua jenis DP yang biasanya digunakan pada jaringan telepon [6] :

DP dinding, dipasang pada dinding bangunan, seperti pada gambar 3 berikut ini.



Gambar 3. DP dinding

DP tiang, dipasang pada tiang-tiang



Gambar 4. DP Tiang

2.5 Metoda Distribusi Kabel/Media Transmisi

Dengan mengetahui jenis, posisi dan jumlah DP yang dibutuhkan, akan memudahkan untuk menetapkan metoda distribusi kabel yang akan digunakan.

Ada tiga metoda distribusi kabel [3] :

- Stepped Reduction Methode
- Free Cable Distribution Methode
- Feeder Cable Distribution Methode

Dalam hal pemilihannya masih akan dipengaruhi oleh bentuk wilayah yang akan dirancang jaringan telepon.

Demikian pula pada pemilihan spesifikasi kabel transmisi dan teknik instalasi yang akan digunakan, selain mengikuti kondisi wilayah juga harus memenuhi standar mutu teknis yang ditetapkan oleh PT. Telkom [7]. Selanjutnya, dari data-data yang diperoleh dapat diperkirakan nilai biaya pengadaan jaringan [8].

3. METODOLOGI PENELITIAN

1. Studi literature.
2. Tinjauan Lapangan dan Pengukuran.
3. Pemilihan arsitektur dasar jaringan.
4. Penentuan route jaringan.
5. Penentuan letak dan jenis distributing point.
6. Penggunaan metoda distribusi kabel/media transmisi.
7. Pemilihan spesifikasi media transmisi dan teknik instalasi jaringan.
8. Hasil Perancangan.

4. PERANCANGAN JARINGAN

Jaringan telepon internal Unand terhubung secara internal dan meliputi seluruh areal kampus. Jaringan ini dibangun dengan memanfaatkan STK-1000 sebagai sentralnya. Dengan adanya rancangan jaringan telepon internal ini, Unand akan memiliki acuan yang tepat untuk membangun sebuah jaringan telepon internal. Persebaran informasi antar gedung dan fakultas baik oleh mahasiswa, dosen dan karyawan dapat dilakukan kapan saja tanpa harus dipungut biaya.

4.1 Arsitektur Dasar Jaringan Telepon

Sesuai dengan kondisi STK yang tersedia di UNAND, arsitektur dasar jaringan telepon yang dapat diterapkan untuk membangun jaringan telepon adalah jaringan bintang dengan beberapa pertimbangan sebagai berikut:

1. Arsitektur ini memadai untuk memenuhi kebutuhan pelayanan telepon di seluruh bagian kampus yang hanya berlangsung pada

waktu-waktu tertentu dan tidak bersifat *full period* (penuh sepanjang hari).

2. Adanya kemungkinan Unand melakukan ekspansi jaringan di masa mendatang.
3. Sangat mudah untuk melakukan ekspansi jaringan pada jaringan bintang.
4. Luas area pelayanan yang relatif kecil, yaitu sekitar 500 ha (50 km²).
5. Mudah untuk mengatur dan mengontrol jaringan dibandingkan dengan konfigurasi yang lain.

Pada rancangan ini, jarak terjauh yang ditempuh *line* adalah 160,2 m. Rangkaianya berupa *point to multi point*.

4.3 Jumlah Line/ Sambungan

Kapasitas STK-1000 adalah 1024 *line*. Namun, *line* yang telah diaktifkan adalah 11 nomor pelanggan. Jumlah *line* yang belum terhubung adalah 1013 *line*.

Kampus Unand memiliki gedung fakultas (10 buah), gedung Pusat Kegiatan Mahasiswa (PKM), gedung *rektorat* dan *auditorium* serta gedung kuliah bersama dengan jumlah total 52 gedung. Ke masing-masing gedung dapat disambungkan :

$$1013 : 52 \cong 19 \text{ line telepon}$$

Dalam rancangan ini, masing masing gedung dan fakultas akan disambungkan minimal dengan tiga *line* telepon dengan tujuan distribusi informasi yang merata ke setiap fakultas dan unit kegiatan yang ada. Karena kapasitas DP minimal adalah 10", maka untuk memenuhi target minimal yaitu tiga *line* setiap gedung, tetap terdapat lebih kurang tujuh *line* cadangan yang dipersiapkan untuk kebutuhan masing-masing fakultas, sehingga total *line* seluruhnya adalah 400 *line* telepon.

4.4 Metoda Saluran

Metoda saluran yang dapat digunakan berdasarkan kondisi geografi area penelitian adalah saluran kabel udara dan kabel tanah tanam langsung. Daerah dibagi menjadi empat *boundary*, dengan kapasitas masing-masing *boundary* adalah 100 pelanggan.

4.5 Jenis Distributing Point (DP)

DP dinding lebih cocok digunakan untuk kabel tanah dengan beberapa pertimbangan sebagai berikut :

1. Memudahkan instalasi.
2. Jika kita memasang DP tiang untuk kabel tanah, secara ekonomis akan menambah biaya pengadaan tiang beserta asesoriesnya sekaligus biaya pemasangan dan pemancangan tiang.
3. Kapasitas DP tiang lebih besar sehingga jika dilakukan pengembangan jaringan

- lagi suatu waktu, tidak dibutuhkan penambahan jumlah DP.
4. Dari segi estetis sangat rapi dan tidak terlihat.
 5. Untuk gedung dengan jarak yang berdekatan, DP dinding akan jauh lebih efektif.

Untuk kabel udara DP tiang lebih cocok dan lebih menguntungkan karena:

1. Harganya lebih murah.
2. Konstruksinya sederhana karena kabel udara menggunakan tiang yang langsung dapat digunakan untuk pemasangan DP tanpa harus melakukan penggalian lagi untuk pemasangan DP ke dinding.

4.6 Posisi DP

DP ditempatkan dipinggir jalan yang lebih dekat dengan bangunan yang akan dijadikan sebagai terminal/node. Pemasangan DP untuk DP dinding ditempatkan pada ketinggian ± 3 m dari permukaan tanah, sedangkan untuk kabel udara ditempatkan pada tiang dengan ketinggian minimal 4,2 m dari permukaan tanah.

4.6.1 Distribusi DP Kabel Tanah Tanam Langsung

Areal sambungan dibagi menjadi empat *boundary* (daerah pelayanan). Keempat *boundary* ini masing masing berkapasitas:

1. *Boundary* 1 = 100 *pair*
2. *Boundary* 2 = 100 *pair*
3. *Boundary* 3 = 100 *pair*
4. *Boundary* 4 = 100 *pair*

Masing-masing *boundary* dilayani oleh satu buah kabel sekunder. Untuk *boundary* I dan II dilayani kabel sekunder berkapasitas 100". *Boundary* 3 dan 4 dilayani satu kabel sekunder 200". Pembagian DP pada tiap-tiap *boundary* adalah sebagai berikut:

1. *Boundary* 1 mencakup Gedung Politeknik dan Fakultas Teknik.

Pada *boundary* 1 terdapat:

- a. DP 1, 2, 3, dan 4 masing-masing berkapasitas 10 *pair*, ditempatkan di empat buah gedung politeknik seperti yang diperlihatkan pada *lay out*.
 - DP 1 ditempatkan di Jurusan Teknik Sipil Politeknik dengan kapasitas 10 *pair*.
 - DP 2 ditempatkan di Gedung Jurusan Teknik Mesin Politeknik dengan kapasitas 10 *pair*.
 - DP 3 ditempatkan di Gedung Kuliah Bersama dengan kapasitas 10 *pair*.
 - DP 4 ditempatkan di Gedung Administrasi Politeknik dengan kapasitas 10 *pair*.

- b. DP 5, 6, 7 dan 8 masing-masing berkapasitas 20 *pair* untuk Gedung Fakultas Teknik.
 - DP 5 ditempatkan di gedung Dekanat Fakultas Teknik. Masing-masing *pair* dibagi sesuai kebutuhan.
 - DP 6 ditempatkan di gedung Jurusan Teknik Sipil dengan kapasitas 10 *pair*.
 - DP 7 ditempatkan di gedung Teknik Mesin dengan kapasitas 10 *pair*.
 - DP 8 ditempatkan di gedung Teknik Industri dengan kapasitas 20 *pair* dan tiap 10 *pair* akan ke gedung Jurusan Teknik Lingkungan dan industri.

2. *Boundary* 2, mencakup gedung F, gedung E, Fakultas Sastra, Hukum

Pada *boundary* 2 terdapat DP 9, 10, masing-masing berkapasitas 10 *pair*. DP 11, 12, 13 dan 14 berkapasitas masing-masing 20 *pair*.

- a. DP 9 ditempatkan di Gedung E. Tiap 5 *pair* dibagi untuk lantai 1 dan lantai 2 gedung E.
- b. DP 10 ditempatkan di gedung F. Kapasitasnya 10 *pair*. Tiap 5 *pair* dibagi untuk lantai 1 dan lantai 2 gedung F.
- c. DP 11 ditempatkan di gedung Fakultas ISIP dengan kapasitas 10 *pair*.
- d. DP 12 ditempatkan di Fakultas Sastra dengan kapasitas 20 *pair*. Tiap *pair* akan dibagi masing-masing ke gedung Jurusan Sastra Daerah, Sastra Jepang, Sastra Inggris dan Sejarah.
- e. DP 13 ditempatkan di gedung Fakultas hukum. DP berkapasitas 20 *pair*.
- f. DP 14 ditempatkan di gedung D3 Fakultas Ekonomi dengan kapasitas 10 *pair*.

3. *Boundary* 3, mencakup gedung laboratorium dasar, FMIPA, gedung C dan Fakultas Pertanian

Pada *boundary* 3 terdapat:

- g. DP 15 ditempatkan di gedung laboratorium dasar dengan kapasitas 10 *pair*. Masing-masing akan disambungkan ke gedung laboratorium dan gedung B.
- h. DP 16 ditempatkan di gedung dekanat fakultas pertanian dengan kapasitas 10 *pair*. Sebagian akan didistribusikan ke gedung jurusan agronomi.
- i. DP 17 ditempatkan di gedung fakultas MIPA dengan kapasitas 10 *pair*. Masing-masing *pair* akan dibagi ke tiga jurusan yang ada di gedung tersebut yaitu jurusan kimia, fisika dan matematika.
- j. DP 18 ditempatkan di gedung fakultas MIPA jurusan biologi dan farmasi. DP berkapasitas 10 *pair*.
- k. DP 19 ditempatkan di gedung laboratorium FMIPA dengan kapasitas 10

pair dan masing-masing akan dibagi ke tiga gedung laboratorium.

- l. DP 20, ditempatkan di gedung biologi FMIPA dengan kapasitas 10 *pair*.
 - m. DP 21 ditempatkan di gedung jurusan ilmu tanah. Kapasitas DP adalah 10 *pair* yang akan dibagi ke jurusan teknik pertanian dan ilmu tanah.
 - n. DP 22 ditempatkan di gedung jurusan budidaya pertanian. Kapasitas DP adalah 10 *pair*. Masing-masing dibagi untuk jurusan dan sosek pertanian.
 - o. DP 23 ditempatkan di gedung laboratorium pertanian dengan kapasitas 10 *pair*.
 - p. DP 24 ditempatkan di gedung C dengan kapasitas 10 *pair*.
4. *Boundary 4*, mencakup gedung Fakultas Peternakan, Fakultas Ekonomi, gedung A, rektorat dan Auditorium. Pembagian DP adalah sebagai berikut:
- a. DP 25 ditempatkan di gedung A dengan kapasitas 10 *pair*.
 - b. DP 26 ditempatkan di gedung Fakultas Peternakan dengan kapasitas 10 *pair*.
 - c. DP 27 ditempatkan di gedung Jurusan Produksi Ternak dengan kapasitas 10 *pair*.
 - d. DP 28 ditempatkan di gedung Jurusan Nutrisi Ternak, Teknologi Hasil Ternak dan Sosek Peternakan. DP berkapasitas 10 *pair*.
 - e. DP 29 ditempatkan di auditorium dengan kapasitas 10 *pair*.
 - f. DP 30 ditempatkan di gedung Fakultas Ekonomi dengan kapasitas 10 *pair*.
 - g. DP 31 ditempatkan di gedung Jurusan Fakultas Ekonomi dengan kapasitas 10 *pair* yang masing-masing akan dibagi ke Jurusan Ekonomi Pembangunan dan Manajemen Akuntansi.
 - h. DP 32 ditempatkan di gedung rektorat dengan kapasitas 20 *pair*.
 - i. DP 33 ditempatkan di gedung Pusat Kegiatan Mahasiswa (PKM) dengan kapasitas 10 *pair*. Untuk lebih jelasnya distribusi DP dapat dilihat pada peta hasil rancangan 1 (kabel tanah).

4.6.2 Distribusi DP Kabel Udara

Dengan kebutuhan yang sama, yaitu 400 *line* telepon, DP untuk kabel udara juga dibagi ke empat *boundary* yang dilayani oleh empat kabel sekunder dimana:

1. *Boundary 1* dilayani kabel sekunder 100"
2. *Boundary 2* dilayani kabel sekunder 100"
3. *Boundary 3* dilayani kabel sekunder 100"
4. *Boundary 4* dilayani kabel sekunder 100"

Pembagian dan posisi DP masing –masing *boundary* adalah sebagai berikut:

I. *Boundary 1*

Pada *boundary 1* DP berjumlah lima buah dengan distribusi sebagai berikut:

- DP 1, berkapasitas 20 *pair*, dibagi untuk 2 gedung Jurusan Mesin Politeknik dan Jurusan Manajemen Akutansi Politeknik ditempatkan di depan area gedung Jurusan Mesin.
- DP 2, berkapasitas 20 *pair*, dibagi untuk gedung administrasi dan gedung kuliah bersama politeknik dan ditempatkan di area gedung administrasi.
- DP 3, berkapasitas 20 *pair*, untuk gedung Fakultas Teknik. DP ditempatkan di area gedung dekanat fakultas.
- DP 4, berkapasitas 20 *pair*, untuk Jurusan Mesin, Elektro dan Sipil, DP ditempatkan di area gedung Jurusan Mesin.
- DP 5, berkapasitas 20 *pair* untuk Jurusan Lingkungan dan Industri ditempatkan di area gedung jurusan industri.

II. *Boundari 2*

Pada *boundary 2* terdapat lima buah DP yang masing masing berkapasitas 20 *pair* dengan distribusi sebagai berikut:

- DP 6, ditempatkan di area gedung F, yang akan didistribusikan ke gedung F dan E.
- DP 7, ditempatkan di area gedung fakultas sastra, akan didistribusikan ke semua gedung jurusan sastra.
- DP 8, ditempatkan di area gedung fakultas ISIP, yang masing masing kan dibagi ke jurusannya.
- DP 9, ditempatkan di area gedung Fakultas Hukum, yang akan didistribusikan ke gedung jurusan yang ada di fakultas hukum.
- DP 10, ditempatkan di area gedung fakultas Ekonomi D3.

III. *Boundary 3*, mencakup gedung C, laboratorium dasar, Fakultas MIPA dan Fakultas Pertanian. Distribusi DP adalah sebagai berikut :

- DP 11, ditempatkan di area gedung laboratorium dasar yang akan didistribusikan untuk gedung laboratorium dasar, gedung C dan gedung D. Kapasitas DP adalah 20 *pair*.
- DP 12, ditempatkan di area gedung fakultas pertanian, dengan kapasitas 20 *pair* dan untuk didistribusikan ke gedung jurusan yang ada di fakultas pertanian.
- DP 13, ditempatkan di area gedung fakultas MIPA dengan kapasitas 20 *pair* dan akan

distribusikan untuk seluruh gedung jurusan fakultas MIPA.

- DP 14, ditempatkan di area gedung laboratorium FMIPA dengan kapasitas 10 *pair*, untuk seluruh gedung laboratorium.
- DP 15, ditempatkan di area gedung jurusan teknik pertanian fakultas pertanian dengan kapasitas 20 *pair*, yang akan dibagikan ke jurusan teknik pertanian dan jurusan ilmu tanah.
- DP 16, ditempatkan di gedung laboratorium pertanian, dengan kapasitas 10 *pair*.

IV. Boundary 4

Boundary 4 mencakup gedung jurusan peternakan, gedung fakultas peternakan, gedung A, gedung rektorat, auditorium dan Pusat Kegiatan Mahasiswa (PKM).

Distribusi DP sebagai berikut:

- DP 17 ditempatkan di area gedung A dengan kapasitas 10 *pair*.
- DP 18 ditempatkan di gedung jurusan Produksi Ternak fakultas Peternakan dengan kapasitas 20 *pair*.
- DP 19 ditempatkan di area gedung jurusan Nutrisi Ternak dengan kapasitas 10 *pair* akan dibagikan ke dua jurusan lain yang berada di gedung yang sama.
- DP 20 ditempatkan di area gedung auditorium dengan kapasitas 10 *pair*.
- DP 21 ditempatkan di area gedung rektorat dengan kapasitas 20 *pair*.
- DP 22 ditempatkan di gedung fakultas ekonomi dan dibagi ke seluruh gedung jurusan yang ada.
- DP 23 ditempatkan untuk gedung pusat kegiatan mahasiswa dengan kapasitas 10 *pair*.

Distribusi DP tiang dapat dilihat pada peta hasil rancangan 2 (kabel udara).

4.7 Jumlah DP

Untuk kepentingan ekonomis DP ditempatkan satu buah untuk setiap 10 atau 20 *node*. Setiap *boundary* memiliki kapasitas DP 100 *pair* yang ditempatkan tergantung luas area *boundary* dan jumlah gedung yang dijadikan sebagai terminal pelanggan.

Jumlah DP adalah :

1. Untuk saluran kabel tanah, DP berjumlah 33 buah dengan kapasitas total 400 pelanggan.
2. Untuk kabel udara dengan kebutuhan *line* telepon yang sama, DP berjumlah 23 buah. Jumlah ini dapat berkurang karena pada saluran kabel udara dua DP yang digunakan pada kabel tanah, pemakaiannya dapat

digabung dalam satu DP yang sama pada satu buah tiang.

4.8 Rute Jaringan

1. Untuk alasan keamanan, rute jaringan dipasang di pinggir jalan [4] dengan jarak minimal 1.5m dari pinggir jalan, baik untuk kabel tanah maupun kabel udara. Berdasarkan pengukuran peta lokasi UNAND, panjang total rute yang ditempuh untuk seluruh jaringan dengan kabel tanah maupun kabel udara adalah 1.403,5m.
2. Rute kabel udara membutuhkan penggalian untuk pemasangan kabel primer sepanjang 2-4 m dari sentral, sedangkan kabel sekunder seluruhnya dipasang di atas tanah dengan tiang.

4.9 Metode Distribusi Kabel

Dari rumah kabel, kabel akan dilanjutkan menuju DP melalui tiga atau empat kabel primer. Metode distribusi kabel yang digunakan adalah *stepped reduction method* atau dikenal dengan metode pengurangan berjenjang.

Distribusi kabel primer dan sekunder untuk *stepped reduction method* ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk kabel tanah :
 - a. $P_1 = 400''$
 - b. $S_1 = 200''$
 - c. $S_2 = 100''$
 - d. $S_3 = 100''$
2. Untuk kabel udara :
 - a. $P_1 = 400''$
 - b. $S_1 = 100''$
 - c. $S_2 = 100''$
 - d. $S_3 = 100''$
 - e. $S_4 = 100''$

4.10 Tipe Saluran Transmisi dan Spesifikasi Media Transmisi

Ditinjau dari segi biaya maka kabel udara (*aerial cable*) lebih murah dibanding dua lainnya. Begitu pula instalasinya. Instalasi kabel udara membutuhkan biaya untuk pemasangan tiang dan penarikan kabel.

Kabel *burrial* harganya lebih mahal karena konstruksinya yang lebih tahan dan biaya instalasinya lebih besar. Sedangkan kabel *duct* khusus digunakan untuk ditanam di dalam tanah pada daerah atau medan-medan yang berat dan panas. Di samping itu biaya instalasinya jauh lebih mahal dari dua saluran yang lainnya, karena dibutuhkan biaya penggalian yang sekaligus pengadaan *duct*nya. Jadi dari segi teknis, kabel tanah tanam langsung dan kabel udara adalah dua pilihan metode saluran yang dapat diterapkan dalam rancangan ini.

4.11. Konstruksi Kabel

1. Untuk konstruksi kabel udara/ *Aerial Cable* adalah kabel *multipair* sebagai berikut :

- Tipe : U-E (Pe) ES
- Spesifikasi : STEL-K-001/SII.0611-82
- Aplikasi : Sebagai pendukung jaringan telepon kabel udara
- Ukuran : 10...120 x 2 x 0.6mm
- Konstruksi
 1. Konduktor : *Annealed Coper Wire*
 2. Isolasi : *Polyethylene*
 3. Core covering : *Polyester*
 4. Screen : *Aluminium*
 5. Messenger : *Galvanized Steel Wire*
 6. Sheath : *Black Polyethylene*
- Kapasitas kabel tembaga *multipair* yang digunakan :
 - a. Kabel sekunder 4 x 100"
 - b. Kabel 80", 70", 60", 40", 20" dan 10"

2. Kabel tanah digunakan sebagai berikut :

- Tipe : *T-EJ(FEM) E*
- Spec. : *STEL-K-007/SII.0617-82*
- Application : *Cable for secondary circuit Direct Burrial*
- Size range : *10...800 x 2x 0.6mm*
- Konstruksi
 1. Konduktor : *Annealed Copper wire*
 2. Isolasi : *Extruded Solid Polyethylene*
 3. Water Protective: *Jelly Filling Compound*
 4. Core Covering : *Hellically Overlapped Crape Paper Tape*
 5. Screen : *Longitudinally Overlapped Aluminium Tape*
 6. Inner Sheath : *Extruded Black Polyethylene*
 7. Armour : *Helically Overlapped Galvanized Steel Tape (Double Coated)*
 8. Outher Shaeth : *Extruded Black Polyethylene*
- Kapasitas kabel tembaga *multipair* yang digunakan :
 - a. Kabel primer 400"
 - b. Kabel sekunder 200"
 - c. Kabel sekunder 2 x 100"
 - d. Kabel 80", 70", 60", 40", 20" dan 10"

3. Untuk *Drop wire* digunakan kabel sebagai berikut:

- Tipe : U-ES
- Spec : STEL-K-004/SII-0614-82
- Konstruksi :
 1. *Copper Conductor*
 2. *Galvanized Stell Wire Bearer*
 3. *Polyethylene Insulation*

Semakin besar diameter kabel, maka harganya akan lebih mahal. Jenis kabel ini dipilih berdasarkan kemampuan transmisi yang baik dan harganya lebih murah dan disesuaikan dengan standar pemakaian kabel tembaga *multipair* dari PT Telkom.

4.12 Instalasi Jaringan

4.12.1 Instalasi Kabel Udara

Untuk kabel udara instalasi kabel disesuaikan dengan kondisi lapangan dimana satu buah tiang untuk rute lurus sepanjang 40-50 m dan untuk rute berbelok disesuaikan dengan kondisi belokannya sehingga jumlah total tiang yang dibutuhkan adalah 35 buah. Masing-masing tiang berukuran 7 m untuk alasan keamanan dan disesuaikan dengan standar pemasangan kabel tiang dari PT Telkom yang mengikuti Standar Nasional Indonesia (SNI).

4.12.2 Instalasi Kabel tanah

Untuk kabel tanah instalasinya adalah dengan cara tanam langsung dengan kedalaman minimal 80 cm dibawah permukaan tanah. Penanaman kabel diberi jarak minimal 80 cm dari jaringan yang lain untuk menghindari induksi maupun *crossstalk*.

4.13 Perlengkapan-Perlengkapan Instalasi Jaringan

4.13.1 Kabel tanah

Untuk instalasi kabel tanah, perlengkapan yang dibutuhkan antara lain :

- a. Kabel tanah.
- b. *Marking post*.
- c. Alat sambung UC 3-5, digunakan untuk kabel berkapasitas dibawah 50".
- d. Alat sambung UC 4-6 digunakan untuk kabel berkapasitas 60" s/d 100".
- e. Alat sambung UC 6-9 digunakan untuk kabel berkapasitas diatas 100".
- f. *UY connector, connector* yang dipasang pada potongan kabel.
- g. K-71 MDF, dipasang untuk terminasi kabel dalam MDF.
- h. *Backmounting frame*, 2 buah untuk kabel primer dan 2 buah untuk kabel sekunder, jadi untuk 400" kabel dibutuhkan 4 buah karena berkapasitas 100".
- i. *LSA plus*, berkapasitas 10", digunakan untuk terminasi kabel dalam rumah kabel.
- j. *End cup*, sebagai penutup ujung kabel untuk fungsi perlindungan.
- k. DP 10", DP 20".
- l. *Klem riser pipe*, untuk menempelkan DP ke dinding.
- m. *Warning tape*, pelindung galian berupa plastik sebagai pertanda bahwa ada kabel yang ditanam dalam suatu rute galian.
- n. Pipa galvanis sebagai pelindung kabel yang melewati jalan raya.

4.13.2 Kabel Udara

Untuk instalasi kabel udara, asesoris-asesoris lain yang dibutuhkan antara lain :

- a. Kabel tanah sebagai kabel primer.
- b. Kabel udara.
- c. Alat sambung UC 3-5, digunakan untuk kabel berkapasitas dibawah 50".
- d. Alat sambung UC 4-6 digunakan untuk kabel berkapasitas 60" s/d 100".
- e. Alat sambung UC 6-9 digunakan untuk kabel berkapasitas diatas 100".
- f. *UY connector*, connector yang dipasang pada potongan kabel.
- g. K-71 MDF, dipasang untuk terminasi kabel dalam MDF.
- h. *Backmounting frame*, 2 buah untuk kabel primer dan 2 buah untuk kabel sekunder, jadi untuk 400" kabel dibutuhkan 4 buah karena berkapasitas 100".
- i. *Lsa plus*, berkapasitas 10", digunakan untuk terminasi kabel dalam rumah kabel.
- j. *End cup*, sebagai penutup ujung kabel sebagai fungsi perlindungan.
- k. Tiang berukuran panjang 7 m sebanyak 35 buah.
- l. DP 10", DP 20".
- m. *Stak klem ring, stak klem Y, stak klem bougel*.
- n. *Span wartel*, yang digunakan untuk menggantung kabel pada tiang.
- o. *Boulog dog grib*.
- p. Sepatu kabel.
- q. Pipa galvanis.

4.14 KTB (Kotak Terminal Batas)

KTB dipasang pada dinding gedung dengan ketinggian ± 170 cm dari lantai. Jumlahnya tergantung berapa pesawat telepon yang akan diinstal dalam satu gedung.

4.15 Hasil Perancangan

Peta hasil rancangan 1 (kabel udara) dan hasil rancangan 2 (kabel tanah) dapat dilihat pada halaman berikut.

5. KESIMPULAN

- STK-1000 dapat dikembangkan sebagai sentral telepon internal pada jaringan kampus UNAND.
- Terdapat 2 buah rancangan yang memiliki kapasitas transmisi yang sama untuk dapat digunakan sebagai acuan implementasi jaringan internal.

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dibiayai dengan dana DIPA UNAND 2006.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Freeman Roger.L. *Telecommunication System Engineering*. Third Edition. John Wiley and Sons. Inc. New York : 1996.
- [2] Louis,P.J. *Telecommunication Inter networking*. McGraw Hill. New York : 2000.
- [3] Flood.J.E. *Telecommunication Switching, Traffic and Network*. Prentice Hall. Hertfordshire : 1994.
- [4] PT. Telekomunikasi Indonesia. *Fundamental Technical Plan Telkom 92*. Pusdiklat PT. Telekomunikasi Indonesia. Jakarta : 1992.
- [5] Dr. Suhana.Ir, Shoji Shigeki. *Buku Pegangan Teknik Telekomunikasi*.PT. Pradnya Paramita. Jakarta : 2002.
- [6] Douren Jon Van, Kastelein Peter, Schoute Frits C. *Fixed and Mobile Tele communications*. Network System and Services. Addison Wesley Longman. England : 1996.
- [7] *Telkom Training Module. Spesifikasi dan Karakteristik Kabel Tembaga*.
- [8] PT. Jembo Cable Company Tbk. *Tele communication Cables*. PT. Jembo Cable Company Tbk.
- [9] Sandy Putra Makmur, Perwakilan Padang, dengan PT. (PERSERO) Telekomunikasi Indonesia. *Perubahan Harga Asesoris*.Jarkab. Nomor:TEL. 1817/HK820/REI-P04 05/2005.
- [10] Kheder Michael, Barnes William.E. *Telecommunication System and Technology*. Prentice Hall. New Jersey : 2000.
- [11] Gross Schater Lynne, Brown and Benchmark. *Telecommunications. An Introduction to Electronic Media*. Six Edition. Tine Mirror Higher Education Group, Inc. Pepperdine University : 2001.
- [12] Dunlop. J and Smith D.G. *Tele communications Engineering*. Third Edition. Stanley Thornes (Publisher) LTD. Cheltenham : 1998 .
- [13] Webster John. G. Willey *Encyclopedia of Electrical and Electronics Engineering Supplement*. John Willey and Sons, Inc. Canada : 2000.
- [14] Came E.Bryan. *Telecommunication Primer*. Data, Voice and Video Communication. Second Edition. Prentice Hall PTR. New Jersey : 1999.
- [15] Williams.H, Borman. M. *Telecommunication*. Exploring Competiton. IOS Press Ohmsha. Netherland : 1994.
- [16] Simanjuntak Ir. Tiur LH. *Dasar-Dasar Telekomunikasi*. PT. Alumni. Bandung : 2002.
- [17] Jangky, Graham. *Prinsip Dasar Telekomunikasi*. PT. Elex Media Compu tindo. Gramedia. Jakarta : 1993.

- [18] Muller, Nathan.J. *Desktop Encyclopedia of Telecommunication*. Second Edition
McGraw Hill. New york : 2000.
- [19] PT. Telekomunikasi Indonesia. *Buku Penjelasan Teknis STK-1000*. PT. Telekomunikasi Indonesia bekerjasama dengan PT. Elektrindo Nusantara.
- [20] www.telos_system.com/techtalk.
- [21] www.telocomdirectnews.com.
- [22] www.elca.org/dcs/advocacy/icon.
- [23] www.webopedia.com.
- [24] www.hoovers.com.
- [25] www.plusmath.org.
- [26] www.electronics.howstuffworks.com/telepon.
- [27] www.en.wiktionary.org.
- [28] www.wikipedia.org/wiki/public_switched_telephone_network.
- [29] www.dmine.com/phworld/network.
- [30] Bartnikas, R. *Power and Communication Cable*. Institute of Electrical and Electronics Engineers, New York.