



GUBERNUR NUSA TENGGARA TIMUR

**PERATURAN GUBERNUR NUSA TENGGARA TIMUR
NOMOR 86 TAHUN 2021**

TENTANG

**ARSITEKTUR INFRASTRUKTUR SISTEM PEMERINTAHAN
BERBASIS ELEKTRONIK PEMERINTAH PROVINSI
NUSA TENGGARA TIMUR**

**DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA
GUBERNUR NUSA TENGGARA TIMUR,**

Menimbang : a. bahwa untuk mewujudkan tata kelola pemerintahan yang bersih, efektif, transparan, dan akuntabel serta pelayanan publik yang berkualitas dan terpercaya diperlukan Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik yang terintegrasi antar perangkat daerah lingkup Pemerintah Provinsi Nusa Tenggara Timur;
b. bahwa untuk mewujudkan tata kelola pemerintahan sebagaimana dimaksud pada huruf a, diperlukan Arsitektur Infrastruktur Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik yang diatur dengan Peraturan Gubernur;
c. bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud dalam huruf a dan huruf b, perlu menetapkan Peraturan Gubernur tentang Arsitektur Infrastruktur Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik Pemerintah Provinsi Nusa Tenggara Timur;

Mengingat : 1. Undang-Undang Nomor 64 Tahun 1958 tentang Pembentukan Daerah-daerah Tingkat I Bali, Nusa Tenggara Barat dan Nusa Tenggara Timur (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1958 Nomor 115, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 1649);
2. Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2008 tentang Informasi dan Transaksi Elektronik (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2008 Nomor 58, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4843) sebagaimana telah diubah dengan Undang-Undang Nomor 19 Tahun 2016 tentang Perubahan Atas Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2008 tentang Informasi dan Transaksi Elektronik (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2016 Nomor 251, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5952);

3. Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 244, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5587) sebagaimana telah diubah beberapa kali terakhir dengan Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2020 tentang Cipta Kerja (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2020 Nomor 245, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 6573);
4. Peraturan Presiden Nomor 95 Tahun 2018 tentang Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2018 Nomor 182);
5. Peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika Nomor: 41/PER/M.KOMINFO/11/2007 tentang Panduan Umum Tata Kelola Teknologi Informasi dan Komunikasi Nasional;
6. Peraturan Gubernur Nusa Tenggara Timur Nomor 115 Tahun 2019 tentang Tata Kelola Penyelenggaraan Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik (Berita Daerah Provinsi Nusa Tenggara Timur Tahun 2019 Nomor 119);
7. Peraturan Gubernur Nusa Tenggara Timur Nomor 116 Tahun 2019 tentang Rencana Induk Pengembangan *e-Government* Provinsi Nusa Tenggara Timur (Berita Daerah Provinsi Nusa Tenggara Timur Tahun 2019 Nomor 121);

MEMUTUSKAN :

Menetapkan : PERATURAN GUBERNUR TENTANG ARSITEKTUR INFRASTRUKTUR SISTEM PEMERINTAHAN BERBASIS ELEKTRONIK PEMERINTAH PROVINSI NUSA TENGGARA TIMUR.

BAB I KETENTUAN UMUM Bagian Kesatu Batasan Pengertian dan Defenisi

Pasal 1

Dalam Peraturan Gubernur ini yang dimaksudkan dengan :

1. Daerah adalah Provinsi Nusa Tenggara Timur.
2. Gubernur adalah Gubernur Provinsi Nusa Tenggara Timur.
3. Pemerintah Daerah adalah Pemerintah Daerah Provinsi Nusa Tenggara Timur.
4. Perangkat Daerah yang selanjutnya disingkat PD adalah Perangkat Daerah lingkup Pemerintah Provinsi Nusa Tenggara Timur.
5. Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik selanjutnya disingkat SPBE adalah penyelenggaraan pemerintahan yang memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi untuk memberikan layanan kepada Pengguna SPBE.
6. Arsitektur SPBE adalah kerangka dasar yang mendeskripsikan integrasi proses bisnis, data dan informasi, infrastruktur SPBE, aplikasi SPBE, dan keamanan SPBE untuk menghasilkan layanan SPBE yang terintegrasi.
7. Arsitektur SPBE Pemerintah Daerah adalah Arsitektur SPBE yang diterapkan di pemerintah daerah.

8. Infrastruktur SPBE adalah semua perangkat keras, perangkat lunak, dan fasilitas yang menjadi penunjang utama untuk menjalankan sistem, aplikasi, komunikasi data, pengolahan dan penyimpanan data, perangkat integrasi/penghubung, dan perangkat elektronik lainnya.
9. Infrastruktur SPBE Pemerintah Daerah adalah Infrastruktur SPBE yang diselenggarakan pemerintah daerah masing-masing.
10. Jaringan Intra adalah jaringan tertutup yang menghubungkan antar simpul jaringan dalam suatu organisasi dalam hal ini antar Organisasi Perangkat Daerah.
11. Jaringan *Local Area Network* (LAN) adalah jaringan komputer yang dibatasi oleh area geografis yang relatif kecil dan umumnya dibatasi oleh area lingkungan seperti perkantoran atau sekolah dan biasanya ruang lingkup yang dicakupnya tidak lebih dari dua kilometer persegi.
12. Jaringan LAN Perangkat Daerah adalah Jaringan computer yang dibatasi dalam satu area kerja yaitu Organisasi Perangkat Daerah lingkup Pemerintah Provinsi NTT.
13. Pengguna SPBE adalah Pemerintah Daerah, Aparatur Sipil Negara, perorangan, masyarakat, pelaku usaha, dan pihak lain yang memanfaatkan Layanan SPBE.
14. Internet adalah merupakan merupakan jaringan komputer global yang saling berinteraksi antara satu dengan yang lainnya.
15. Network Operation Center untuk selanjutnya disingkat NOC adalah sebuah lokasi terpusat yang digunakan untuk melakukan pengelolaan dan pengawasan jaringan internet dan intranet Pemerintah Daerah Daerah Istimewa Yogyakarta

Bagian Kedua

Maksud, Tujuan dan Ruang Lingkup

Pasal 2

Maksud ditetapkannya Peraturan Gubernur ini adalah untuk mengatur, dan mengendalikan pembangunan dan pengembangan infrastruktur SPBE, pada perangkat daerah lingkup Pemerintah Provinsi Nusa Tenggara Timur.

Pasal 3

Tujuan ditetapkannya Peraturan Gubernur ini adalah untuk :

- a. menjadi panduan dan pedoman bagi Pemerintah Provinsi Nusa Tenggara Timur dalam Pembangunan dan Pengembangan Infrastruktur SPBE terutama dalam hal Jaringan LAN (*Local Area Network*) di masing-masing Perangkat Daerah lingkup Pemerintah Provinsi NTT;
- b. mewujudkan sinkronisasi dan pengintegrasian Jaringan LAN dengan Jaringan Induk berbasis Fiber Optik (*Backbone FO*) dan NOC (*Network Operation Control*) dan disebut Jaringan Intra Pemerintah Provinsi NTT yang berpusat dan dikendalikan oleh Dinas Komunikasi dan Informatika Provinsi Nusa Tenggara Timur;
- c. mewujudkan keselarasan pengelolaan, penggunaan, dan pemanfaatan Teknologi Informasi dan Komunikasi dalam lingkup Pemerintah Provinsi NTT agar sejalan dengan kebijakan Pemerintah Daerah; dan
- d. memastikan implementasi Teknologi Informasi dan Komunikasi berjalan dengan baik dan berkelanjutan.

Pasal 4

Ruang lingkup dari Peraturan Gubernur ini adalah :

- a. perencanaan arsitektur infrastruktur SPBE;
- b. penyelenggaraan infrastruktur SPBE;
- c. pemantauan dan evaluasi penyelenggaraan infrastruktur SPBE; dan
- d. pembiayaan.

BAB II

PERENCANAAN ARSITEKTUR INFRASTRUKTUR SPBE

Pasal 5

- (1) Perencanaan Arsitektur Infrastruktur SPBE meliputi :
 - a. desain arsitektur jaringan LAN (*Local Area Network*) pada Perangkat Daerah; dan
 - b. desain arsitektur jaringan Intra Pemerintah Lingkup Pemerintah Daerah.
- (2) Rincian lebih lanjut dari perencanaan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) adalah sebagaimana tercantum dalam Lampiran dan merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari Peraturan Gubernur ini.

Pasal 6

- (1) Arsitektur Infrastruktur SPBE ini merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari Rencana Induk SPBE Pemerintah Daerah.
- (2) Prinsip dari Arsitektur Infrastruktur ini adalah :
 - a. efisiensi;
 - b. efektifitas;
 - c. keterpaduan;
 - d. kesinambungan;
 - e. keamanan;
 - f. interoperabilitas; dan
 - g. akuntabilitas.
- (3) Prinsip Efisiensi sebagaimana dimaksud pada ayat 2 huruf a merupakan optimalisasi pembiayaan, pemanfaatan sarana prasarana yang ada untuk mendukung pelayanan SPBE.
- (4) Prinsip Efektifitas sebagaimana dimaksud pada ayat 2 huruf b merupakan optimalisasi waktu pelayanan dengan pemanfaatan sarana prasarana yang ada untuk mendukung pelayanan yang maksimal.
- (5) Prinsip Keterpaduan sebagaimana dimaksud pada ayat 2 huruf c merupakan pengintegrasian sistem dengan memanfaatkan sumber daya yang ada.
- (6) Prinsip Kesinambungan sebagaimana dimaksud pada ayat 2 huruf d merupakan pelaksanaan pembangunan dan pengembangan infrastruktur yang terencana, bertahap dan terus menerus sesuai perkembangan teknologi.
- (7) Prinsip Keamanan sebagaimana dimaksud pada ayat 2 huruf e merupakan jaminan atas kerahasiaan, keutuhan dan ketersediaan data dan informasi yang dihasilkan pemerintah.
- (8) Prinsip Interoperabilitas sebagaimana dimaksud pada ayat 2 huruf f merupakan koordinasi dan kolaborasi antar perangkat dan sistem melalui jaringan infrastruktur yang memadai.
- (9) Prinsip Akuntabilitas sebagaimana dimaksud pada ayat 2 huruf g merupakan kejelasan fungsi dan tanggung jawab serta peran infrastruktur TIK dalam mendukung layanan SPBE.

BAB III
PENYELENGGARAAN INFRASTRUKTUR SPBE
Pasal 7

- (1) Penyelenggaraan Infrastruktur SPBE Pemerintah Daerah dalam Perturan Gubernur ini meliputi :
 - a. jaringan *local area network* (LAN) pada perangkat daerah; dan
 - b. Jaringan intra pemerintah daerah.
- (2) Jaringan *Local Area Network* (LAN) perangkat Daerah sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf a, merupakan Jaringan komputer yang dibatasi dalam satu lingkup perangkat daerah yang berfungsi sebagai :
 - a. sebagai *resource sharing* yang bertujuan agar seluruh program, peralatan, atau data dapat digunakan oleh setiap orang yang ada pada jaringan tersebut tanpa terpengaruh oleh lokasi *resource* dan pemakai;
 - b. sebagai pemberi jaringan dalam suatu gedung atau ruangan; dan
 - c. sebagai penjamin adanya keamanan data karena dikelola dengan sistem dan personal tertentu.
- (3) Jaringan Intra Pemerintah Daerah sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf b, merupakan jaringan interkoneksi tertutup antar jaringan perangkat daerah dalam lingkup Pemerintah Daerah yang bertujuan untuk menjaga keamanan dalam melakukan pengiriman data dan informasi.

Pasal 8

- (1) Agar penyelenggaraan Infrastruktur SPBE dapat memenuhi prinsip-prinsip sebagaimana dimaksud pada Pasal 6 ayat (2) Penyelenggaraan Infrastruktur SPBE harus dilaksanakan secara mandiri, terintegrasi dan terstandarisasi.
- (2) Mandiri yaitu pengelolaan infrastruktur SPBE harus meminimalisir ketergantungan pada pihak-pihak non pemerintah.
- (3) Terintegrasi yaitu keterhubungan dan pemanfaatan infrastruktur SPBE yang terbangun antar perangkat Daerah.
- (4) Terstandarisasi yaitu adanya keseragaman aspek teknis dan pengoperasian infrastruktur SPBE Pemerintah Daerah.

Pasal 9
Pelaksana Penyelenggaraan
Infrastruktur SPBE

- (1) Dalam mewujudkan keterpaduan pengelolaan dan pemanfaatan Infrastruktur SPBE maka pelaksana penyelenggaraan Infrastruktur SPBE ditetapkan pada Dinas Komunikasi dan Informatika Provinsi NTT.
- (2) Penyelenggaraan Infrastruktur SPBE diarahkan untuk pengintegrasian Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) dengan melakukan pengintegrasian data dan informasi, Infrastruktur SPBE, dan Aplikasi SPBE.
- (3) Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) yang terintegrasi dapat dicapai melalui pemanfaatan Pusat Data dan jaringan pita lebar yang telah tersedia, penerapan teknologi berbagi pakai, dan penerapan manajemen data dan teknologi analitik data.

Pasal 10

Peran dan Tanggungjawab Dinas Komunikasi dan Informatika Provinsi Nusa Tenggara Timur

- (1) Dinas Komunikasi dan Informatika Provinsi Nusa Tenggara Timur melaksanakan dan menyelenggarakan pembangunan Jaringan LAN sesuai dengan Rancangan Desain Topologi Arsitektur Infrastruktur Jaringan LAN (*Local Area Network*) dan Jaringan Intra Pemerintah Daerah sebagaimana dimaksud dalam Pasal 7 ayat (1).
- (2) Memastikan ketersediaan sumber daya yang dibutuhkan di dalam pembangunan dan penyelenggaraan Jaringan LAN pada masing-masing perangkat daerah.
- (3) Memvalidasi Jaringan LAN dalam rangka interoperabilitas jaringan.
- (4) Melakukan Pengawasan, Pemantauan, Pengendalian terhadap pola distribusi dan pemanfaatan Jaringan LAN.
- (5) Melakukan evaluasi terhadap kelancaran dan keberlangsungan Jaringan LAN yang ada pada perangkat daerah.

Pasal 11

Tugas Perangkat Daerah

- (1) Berkoordinasi dengan Dinas Komunikasi dan Informatika Provinsi Nusa Tenggara Timur di dalam perancangan dan pembangunan Jaringan LAN.
- (2) Melakukan pemeliharaan dan perawatan Jaringan LAN di masing-masing perangkat daerah.
- (3) Menyediakan SDM tenaga IT atau yang memahami TIK sebagai tenaga teknis atau administrator jaringan sekaligus menjadi narahubung pada masing-masing perangkat daerah.

BAB IV

PEMANTAUAN DAN EVALUASI

PENYELENGGARAAN INFRASTRUKTUR SPBE

Pasal 12

- (1) Pemantauan penyelenggaraan Infrastruktur SPBE bertujuan untuk mengukur kemajuan dan meningkatkan kualitas infrastruktur dalam mendukung layanan SPBE.
- (2) Pelaksanaan pemantauan dan evaluasi terhadap pengelolaan infrastruktur dilaksanakan oleh Dinas Komunikasi dan Informatika.
- (3) Pemantauan dan evaluasi terhadap pengelolaan TIK dilaksanakan melalui proses audit secara sistematis, objektif dan terdokumentasi.
- (4) Mekanisme pemantauan dan evaluasi terhadap pengelolaan infrastruktur diatur secara tersendiri sebagaimana yang telah ditetapkan.
- (5) Penetapan Arsitektur ini dapat disesuaikan dengan situasi kondisi dan perkembangan teknologi yang ada, dan dapat dilakukan *review* dokumen sesuai keadaan.

BAB V

PEMBIAYAAN

Pasal 13

- (1) Pembiayaan yang dipergunakan untuk Pembangunan Jaringan LAN dan Jaringan Intra Pemerintah Daerah ini dibebankan pada Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah Provinsi Nusa Tenggara Timur melalui DPA Dinas Komunikasi dan Informatika Provinsi Nusa Tenggara Timur.

- (2) Hasil perhitungan besaran anggaran yang terdapat didalam dokumen *Arsitektur Infrastruktur Jaringan LAN (Local Area Network)* dan Jaringan Intra Permerintah Daerah dibuat berdasarkan analisa pembiayaan tahun anggaran 2020 dan dapat dilakukan penyesuaian sesuai harga satuan tahun berjalan dan perkembangan teknologi.
- (3) Semua perencanaan anggaran untuk pembiayaan perencanaan, penyelenggaraan, pemantauan dan evaluasi penyelenggaraan infrastruktur teknologi informasi dan komunikasi untuk mendukung SPBE dibebankan pada Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah Provinsi Nusa Tenggara Timur dan sumber-sumber lain yang sah.

BAB VI
KETENTUAN PERALIHAN
Pasal 14

Perangkat Daerah yang telah memiliki perangkat infrastruktur tersendiri dengan berlakunya Peraturan Gubernur ini, wajib menyesuaikan sesuai dengan ketentuan dalam Peraturan Gubernur ini.

BAB VII
KETENTUAN PENUTUP
Pasal 15

Peraturan Gubernur ini mulai berlaku pada tanggal diundangkan.

Agar setiap orang mengetahuinya, memerintahkan pengundangan Peraturan Gubernur ini dengan penempatannya dalam Berita Daerah Provinsi Nusa Tenggara Timur.

Ditetapkan di Kupang
pada tanggal 12 NOVEMBER 2021
6 GUBERNUR NUSA TENGGARA TIMUR

VIKTOR BUNGKILU LAISKODAT

Diundangkan di Kupang
pada tanggal 12 NOVEMBER 2021

SEKRETARIS DAERAH
PROVINSI NUSA TENGGARA TIMUR,
SETDA
BENEDIKTUS POLO MAING

BERITA DAERAH PROVINSI NUSA TENGGARA TIMUR TAHUN 2021 NOMOR 088

LAMPIRAN : PERATURAN GUBERNUR NUSA TENGGARA TIMUR**NOMOR : 86 TAHUN 2021****TANGGAL : 12 November 2021****ARSITEKTUR SISTEM PEMERINTAHAN BERBASIS ELEKTRONIK****PEMERINTAH PROVINSI NUSA TENGGARA TIMUR****BAB I**
PENDAHULUAN**1.1 Latar Belakang**

Penyelenggaraan pemerintah dalam rangka pelayanan publik memerlukan Good Governance. Implementasi Good Governance akan menjamin transparansi, efisiensi dan efektifitas penyelenggaraan pemerintahan. Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik (SPBE) merupakan salah satu sarana untuk mencapai Good Governance tersebut. Prinsip pelaksanaan SPBE pada efektivitas, efisiensi, keterpaduan, keamanan, akuntabilitas, membutuhkan alat untuk menjalankan system tersebut. Dan salah satunya adalah Infrastruktur TIK. Pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi pada institusi pemerintahan sudah mulai dilakukan pada beberapa decade yang lalu, dan perlahaan intensitas kebutuhan akan teknologi tersebut semakin meningkat. Untuk memastikan penggunaan teknologi informasi dan komunikasi tersebut benar-benar mendukung tujuan penyelenggaraan pemerintahan maka dibutuhka rangkain peta jalan dan proses bisnis untuk mencapai suatu keterpaduan sumber daya teknologi yang optimal.

Infrastruktur TIK mendukung pelaksanaan SPBE . Infrastruktur SPBE meliputi Jaringan Intra Pemerintah, Jaringan Penghubung, dan Pusat Pengendalian yang terdiri atas (NOC, pusat server, pusat monitor dll). Jaringan Intra Pemerintah merupakan jaringan interkoneksi tertutup yang menghubungkan antar Jaringan Intra Instansi Pusat dan Pemerintah Daerah. Merujuk pada Peraturan Presiden Nomor 95 Tahun 2018 Tentang Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik, maka setiap instansi pusat dan daerah harus menggunakan Jaringan Intra Pemerintah salah satu jenisnya yaitu Jaringan Intra Pemerintah Daerah Provinsi.

Jaringan Intra Pemerintah Daerah Provinsi menghubungkan jaringan di dalam pemerintah daerah provinsi (antar perangkat daerah) dan Jaringan Intra Pemerintah daerah kabupaten/kota di Provinsi tersebut. Sesuai dengan amanat Peraturan Presiden diatas, maka Pemerintah Provinsi NTT diwajibkan untuk menggunakan Jaringan Intra Pemerintah Daerah Provinsi.

Pemerintah Provinsi NTT menyediakan jaringan Local Area Network (LAN) dan melakukan integrasi jaringan LAN seluruh Perangkat Daerah untuk mewujudkan Jaringan Intra Pemerintah Daerah Provinsi. Jaringan ini belum dapat terwujud dikarenakan masih

banyak Perangkat Daerah yang belum memiliki jaringan LAN dan jaringan LAN yang sudah ada dari segi peralatan dan teknologinya Sebagian besar sudah ketinggalan jaman (*Out of Date*). Oleh karena itu, perlu adanya pembangunan jaringan LAN Perangkat Daerah yang terstandarisasi, terintegrasi dan menggunakan teknologi jaringan terkini yaitu fiber optik.

Berdasarkan uraian diatas, maka Dinas Komunikasi dan Informatika Provinsi Nusa Tenggara Timur sesuai tugas pokok dan fungsi menyediakan dokumen **Arsitektur Infrastruktur Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik (SPBE) Lingkup Pemerintah Provinsi NTT** yang dapat dijadikan sebagai pedoman dan acuan bagi kegiatan perencanaan anggaran dan pengembangan Infrastruktur Jaringan TIK selanjutnya.

1.2 Dasar Hukum

1. Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah dan perubahannya;
2. Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2008 tentang Informasi dan Transaksi Elektronik dan Perubahannya;
3. Keputusan Presiden Nomor 9 Tahun 2002 tentang Tim Koordinasi Telematika Indonesia (TKTI);
4. Peraturan Presiden Nomor 95 Tahun 2018 tentang Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik;
5. Keputusan Menteri Komunikasi dan Informasi Nomor 57 Tahun 2003 tentang Panduan Penyusunan Rencana Induk Pengembangan *e-Government* Lembaga;
6. Peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika Nomor. 41/PER/M.KOMINFO/11/2007 tentang Panduan Umum Tata Kelola Teknologi Informasi dan Komunikasi Nasional;
7. Peraturan Daerah Provinsi Nusa Tenggara Timur Nomor 1 Tahun 2019 tentang Pembentukan dan Susunan Perangkat Daerah Provinsi Nusa Tenggara Timur;
8. Peraturan Gubernur Nusa Tenggara Timur Nomor 115 Tahun 2019 tentang Tata Kelola Penyelenggaraan Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik;
9. Peraturan Gubernur Nusa Tenggara Timur Nomor 116 Tahun 2019 tentang Rencana Induk Pengembangan *e-Government* Provinsi Nusa Tenggara Timur.

1.3 Permasalahan

Permasalahan yang ditemukan adalah sebagai berikut:

1. Jaringan LAN pada sebagian Perangkat Daerah lingkup Provinsi NTT belum terbangun.
2. Jaringan LAN Perangkat Daerah yang sudah terbangun belum terstandarisasi.
3. Jaringan LAN Perangkat Daerah yang sudah terbangun belum terintegrasi dengan Dinas Kominfo sebagai Network Operation Control (NOC), sebagai Jaringan Intra Pemerintah Daerah Provinsi.

1.4 Maksud

Dokumen ini dibuat sebagai dasar pembangunan Jaringan LAN dan Jaringan Intra Pemerintah Daerah Provinsi NTT yang terstandarisasi dan terintegrasi.

1.5 Tujuan

1. Mewujudkan *grand design* dalam pengintegrasian Jaringan di dalam mendukung pelaksanaan Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik (SPBE) khususnya dalam pembangunan infrastruktur SPBE di lingkungan Pemerintah Provinsi Nusa Tenggara Timur.
2. Menetapkan standar teknologi informasi yang akan digunakan di dalam pembangunan jaringan di perangkat daerah.
3. Meningkatkan kesepahaman dalam konteks penggunaan dan pengelolaan jaringan intra antara pengguna dan pengelola Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK).
4. Menetapkan kebutuhan *bandwidth* internet di masing-masing perangkat daerah.
5. Memudahkan terciptanya layanan interoperabilitas jaringan.
6. Antisipasi perkembangan teknologi telekomunikasi dan aplikasi (*video teleconference*, *voice over IP* (VOIP), *e-learning*, dan lain-lain).
7. Efisiensi dan lanlan pembiayaan.
8. Memudahkan adanya monev penggunaan jaringan intra.
9. Memberikan arahan terkait proses redistribusi bandwith.

1.6 Sasaran

1. Arsitektur teknis jaringan, perangkat keras dan sumber daya manusia yang memungkinkan penerapan Teknologi Informasi (TI) dalam menunjang manajemen pada Perangkat Daerah lingkup Pemerintah Provinsi Nusa Tenggara Timur.
2. Pedoman umum dalam rangka menyusun perencanaan serta pelaksanaan terkait dengan Jaringan LAN dan Jaringan Intra Pemerintah Daerah Provinsi NTT sehingga lebih sistematis, terarah, berkesinambungan dalam kerangka mendukung tugas fungsi

Pemerintah Provinsi Nusa Tenggara Timur ke arah efektifitas pelayanan publik serta pelayanan antar instansi pemerintah (*Government to Citizen, Government to Business, Government to Government*).

1.7 Ruang Lingkup

Ruang lingkup meliputi 38 Perangkat Daerah pada lingkup Pemerintah Provinsi Nusa Tenggara Timur di Kota Kupang.

1.8 Sistematika Penulisan

Dokumen ini disusun dengan rincian beberapa bab, dan masing-masing bab terdiri atas sub-sub bab yang berisi pokok permasalahan. Adapun secara singkat, dokumen ini terdiri dari:

BAB I PENDAHULUAN

Berisi latar belakang, dasar hukum, maksud, tujuan, sasaran, ruang lingkup dan sistematika penulisan.

BAB II PENGERTIAN DAN KRITERIA JARINGAN

Pada bagian ini menjelaskan tentang landasan teoritis yang berhubungan dengan meliputi definisi jaringan komputer, manfaat jaringan komputer, tujuan jaringan komputer, klasifikasi jaringan komputer, *topologi* jaringan, perangkat jaringan, dan pemanfaatan jaringan komputer di dalam lingkup pemerintahan.

BAB III ANALISIS DAN DESAIN ARSITEKTUR JARINGAN

Membahas tentang hasil dari setiap tahapan yang sudah dilaksanakan dan pembahasan secara lengkap hasil analisis berupa analisis kondisi eksisting, analisis kebutuhan perangkat jaringan dan biaya, analisis bandwidth, dan analisis kebutuhan sumber daya manusia (SDM) serta desain arsitektur jaringan pada tiap perangkat daerah.

BAB IV. PENUTUP

Sebagai penutup dari dokumen ini berupa evaluasi dari hasil penyusunan kajian yang berisi kesimpulan dan rekomendasi.

BAB II

PENGERTIAN DAN KRITERIA JARINGAN

2.1 Jaringan Komputer

2.1.1 Definisi Jaringan Komputer

Menurut (Tanenbaum, 2003) jaringan komputer adalah kumpulan dua atau lebih komputer yang masing-masing berdiri sendiri dapat terhubung melalui sebuah teknologi. Hubungan antar komputer tersebut tidak terbatas berupa kabel tembaga saja namun juga bisa melalui *fiber optic*, gelombang *microwave*, *infrared* bahkan melalui satelit.

Istilah jaringan komputer diartikan suatu himpunan interkoneksi sejumlah komputer yang *autonomous*. Dua buah komputer dikatakan terinterkoneksi bila keduanya dapat saling bertukar informasi (Abdullah, 2015).

2.1.2 Manfaat Jaringan Komputer

Manfaat Jaringan komputer secara umum menurut (Herlambang & Azis Catur, 2008) adalah sebagai berikut:

- a. Jaringan komputer memungkinkan penggunaan bersama peralatan komputer berbagai merek, yang semula tersebar di berbagai ruangan, unit, dan departemen sehingga meningkatkan efektivitas dari penggunaan sumber daya tersebut.
- b. Jaringan komputer memungkinkan terjadinya komunikasi antar pemakai komputer. Selain itu tersedia aplikasi *teleconference* yang memungkinkan dilakukannya rapat atau pertemuan tanpa harus meninggalkan kerja.
- c. Jaringan komputer diperlukan untuk mengintegrasikan data antar komputer – komputer *client* sehingga dapat diperoleh suatu data yang relevan.
- d. Jaringan komputer memudahkan upaya perlindungan data yang terpusat pada server, melalui pengaturan hak akses dari para pemakai serta penerapan sistem *password*.
- e. Jaringan komputer dimanfaatkan pula untuk mendistribusikan proses dan aplikasi sehingga dapat mengurangi terjadinya *bottleneck* atau tumpukan pekerjaan pada satu bagian.
- f. Jaringan komputer mampu mengalirkan data-data komputer *client* dengan cepat untuk di-integrasikan dalam komputer *server*. Selain itu, jaringan mampu mendistribusikan informasi secara kontinu kepada pihak-pihak terkait yang membutuhkannya.

- g. Jaringan komputer menghemat biaya pengembangan dan pemeliharaan.
- h. Jaringan komputer membantu mempertahankan informasi agar tetap handal dan *up to date*.

2.1.3 Tujuan Jaringan Komputer

Tujuan jaringan komputer adalah sebagai berikut:

- a. Jaringan memungkinkan manajemen sumber daya lebih efisien
- b. Jaringan membantu mempertahankan informasi agar tetap andal dan *up to date*.
- c. Jaringan membantu mempercepat proses berbagi data (*data sharing*).
- d. Jaringan memungkinkan kelompok-kerja berkomunikasi dengan lebih efisien.
- e. Jaringan membantu usaha dalam melayani klien mereka secara lebih efektif.

2.1.4 Klasifikasi Jaringan Komputer

Klasifikasi jaringan komputer dibedakan atas tiga yaitu:

a. Klasifikasi Jaringan Komputer Berdasarkan Tipe Transmisinya

Menurut Tanenbaum (2003), berdasarkan tipe transmisinya, jaringan dibagi menjadi dua bagian besar yaitu: *broadcast* dan *point to point*. Dalam *broadcast network*, komunikasi terjadi dalam sebuah saluran komunikasi yang digunakan secara bersama-sama, dimana data berupa paket yang dikirimkan dari sebuah komputer akan disampaikan ke tiap komputer yang ada dalam jaringan tersebut.

Sedangkan pada *point to point network*, komunikasi data terjadi melalui beberapa koneksi antar sepasang komputer, sehingga untuk mencapai tujuannya sebuah paket mungkin harus melalui beberapa komputer terlebih dahulu. Oleh karena itu, dalam tipe jaringan ini, pemilihan rute yang baik menentukan bagus tidaknya koneksi data yang berlangsung.

b. Klasifikasi Jaringan Komputer Berdasarkan Skala Jaringan

Kriteria untuk mengklasifikasikan jaringan adalah didasarkan pada jaraknya. Tabel 2.1 berikut ini menampilkan klasifikasi sistem multiprosesor berdasarkan ukuran-ukuran fisiknya (Abdullah, 2015).

Tabel 2.1 Klasifikasi Prosesor Interkoneksi Menurut Jarak Prosesor

Jarak antar prosesor	Prosesor di tempat yang sama	Contoh
0,1 m	Papan rangkaian	<i>Data Flow Machine</i>
1 m	Sistem	<i>Multicomputer</i>
10 m	Ruangan	
100 m	Gedung	
1 km	Kampus	
10 km	Kota	<i>Metropolitan Area Network</i>
100 km	Negara	
1.000 km	Benua	
10.000 km	Planet	<i>Internet</i>

Pada tabel 2.1 terlihat pada bagian paling atas adalah *data flow machine*, komputer-komputer yang sangat parallel memiliki beberapa unit fungsi yang semuanya bekerja untuk program yang sama. Kemudian *multicomputer*, sistem yang berkomunikasi dengan cara mengirim pesan-pesannya melalui bus pendek dan sangat cepat. Setelah kelas *multicomputer* adalah jaringan sejati, komputer-komputer yang berkomunikasi dengan cara bertukar data atau pesan melalui kabel yang lebih panjang.

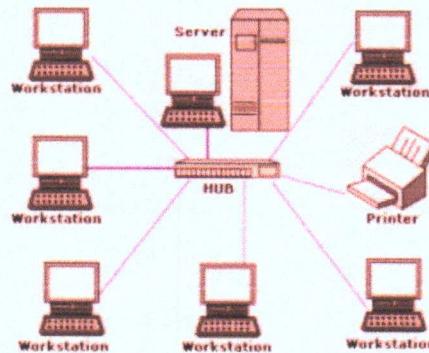
Jaringan seperti ini dapat dibagi menjadi:

1. *Local Area Network (LAN)*

Menurut (Stallings, 2000), *Local Area Network (LAN)* adalah sebuah jaringan komputer yang dibatasi oleh area geografis yang relatif kecil dan umumnya dibatasi oleh area lingkungan seperti perkantoran atau sekolahan dan biasanya ruang lingkup yang dicakupnya tidak lebih dari dua kilometer persegi.

LAN memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

- ✓ Beroperasi pada area terbatas.
- ✓ Memiliki kecepatan transfer data tinggi.
- ✓ Dikendalikan secara privat oleh administrator lokal.
- ✓ Menghubungkan peralatan yang berdekatan.



Gambar 2.1 Local Area Network (LAN)

Sumber: (Stallings, 2000)

Fungsi jaringan LAN sebagai berikut:

- ✓ Sebagai *resource sharing* yang bertujuan agar seluruh program, peralatan, atau data dapat digunakan oleh setiap orang yang ada pada jaringan tersebut tanpa terpengaruh oleh lokasi *resource* dan pemakai.
- ✓ Sebagai pemberi jaringan dalam suatu gedung atau ruangan.
- ✓ Untuk membuat keamanan data lebih terjamin karena dengan adanya LAN, seorang administrator jaringan dapat mengelola *server* sehingga mengatur data-data penting yang hanya dapat diakses oleh *user* tertentu saja.

Keuntungan dari pemanfaatan jaringan LAN adalah:

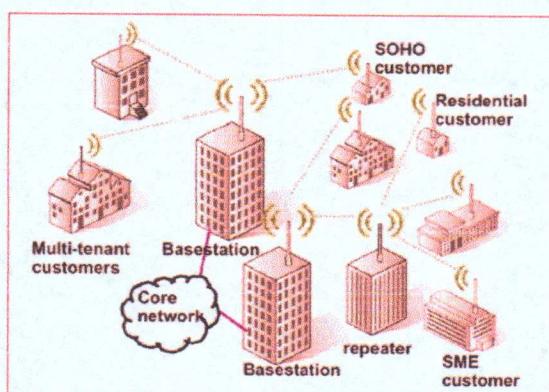
- ✓ Pertukaran *file* dapat dilakukan dengan mudah (*file sharing*).
- ✓ Pemakaian printer dapat dilakukan oleh semua *client* (*printer sharing*).
- ✓ File data yang keluar/masuk dari/ke *server* dapat dikontrol.
- ✓ Proses *backup* data menjadi lebih mudah.
- ✓ *File-file* data dapat disimpan pada *server* sehingga data dapat diakses oleh semua *client* sesuai dengan *privilege* keamanan masing-masing.
- ✓ Resiko kehilangan data oleh virus komputer menjadi sangat kecil.
- ✓ Komunikasi antar karyawan dapat dilakukan menggunakan *e-mail* dan *chat*.
- ✓ Bila salah satu *client/server* terhubung dengan modem maka semua atau sebagian komputer pada jaringan LAN dapat mengakses ke jaringan internet.
- ✓ Biaya akses ke internet lebih murah karena menggunakan *server*.
- ✓ Informasi dapat lebih banyak ditemukan oleh *client*.
- ✓ Dapat saling tukar menukar data/informasi.
- ✓ Dapat dijadikan *workstation*.

Kerugian dari jaringan LAN adalah:

- ✓ Jika ada satu komputer terkena virus berpotensi menginfeksi komputer lain dalam jaringan.
- ✓ Berpotensi munculnya pencurian data oleh pihak-pihak yang tidak bertanggung jawab.

2. *Metropolitan Area Network (MAN)*

Metropolitan Area Network (MAN) pada dasarnya merupakan versi LAN yang berukuran lebih besar dan biasanya memakai teknologi yang sama dengan LAN. MAN dapat mencakup kantor-kantor perusahaan yang berdekatan dan dapat dimanfaatkan untuk keperluan pribadi (swasta) atau umum. MAN biasanya mampu menunjang data dan suara, dan bahkan dapat berhubungan dengan jaringan televisi kabel. MAN hanya memiliki sebuah atau dua buah kabel dan tidak mempunyai elemen *switching*, yang berfungsi untuk mengatur paket melalui beberapa output kabel. Adanya elemen *switching* membuat rancangan menjadi lebih sederhana (Bitar, 2020).



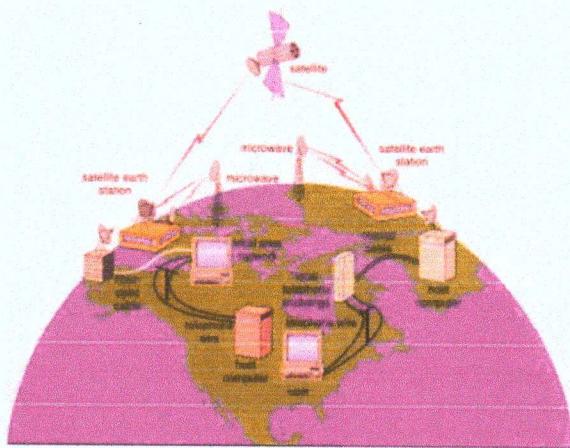
Gambar 2.2 *Metropolitan Area Network (MAN)*

Sumber: (Stallings, 2000)

3. *Wide Area Network (WAN)*

Wide Area Network (WAN) merupakan jaringan komputer yang mencakup area yang besar sebagai contoh yaitu jaringan komputer antar wilayah, kota atau bahkan negara, atau dapat didefinisikan juga sebagai jaringan komputer yang membutuhkan router dan saluran komunikasi publik.

Menurut (Stallings, 2000), WAN merupakan jaringan yang ruang lingkupnya sudah terpisahkan oleh batas geografis dan biasanya sebagai penghubungnya sudah menggunakan media satelit ataupun kabel bawah laut.



Gambar 2.3 Wide Area Network (WAN)

Sumber: (Stallings, 2000)

WAN memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

- ✓ Beroperasi di wilayah geografis yang sangat luas.
- ✓ Memiliki kecepatan transfer yang lebih rendah daripada LAN.
- ✓ Menghubungkan peralatan yang dipisahkan oleh wilayah yang luas, bahkan secara global.

c. Klasifikasi Jaringan Berdasarkan Fungsinya

Berdasarkan fungsinya jaringan komputer dibedakan atas dua yaitu *client server* dan *peer to peer*. *Client server* merupakan jaringan komputer dengan komputer yang didedikasikan khusus sebagai *server*. Sebuah *server* dapat berupa sebuah komputer atau lebih. Sedangkan *peer to peer* merupakan jaringan komputer dimana setiap *host* dapat menjadi *server* dan juga menjadi *client* secara bersamaan.

d. Klasifikasi Jaringan Komputer Berdasarkan Media Transmisi Data

Berdasarkan media transmisi data, jaringan komputer dibedakan atas dua yaitu jaringan komputer berkabel (*wired network*) dan jaringan komputer tanpa kabel/nirkabel (*wireless network*) (Sofana, 2009).

1. Jaringan Komputer Berkabel (*Wired Network*)

Jaringan kabel adalah istilah yang mengacu pada media fisik yang terdiri dari kabel. Kabel yang digunakan bisa berupa kawat tembaga, *twisted pair* atau *fiber optic*. Jaringan kabel digunakan untuk membawa berbagai bentuk sinyal listrik dari satu ujung ke ujung yang lain. Koneksi internet diambil menggunakan kabel T1, modem kabel ataupun cara lainnya. Sambungan ini dibagi di antara beberapa perangkat menggunakan konsep jaringan kabel. Meskipun saat ini banyak periferal

nirkabel, beberapa pengguna masih memilih perangkat berkabel, karena memiliki beberapa keuntungan dibandingkan perangkat nirkabel.

Keuntungan jaringan kabel, antara lain:

- ✓ Koneksi tidak rentan terhadap gangguan sinyal yang dapat memperlambat koneksi karena tidak terganggu oleh cuaca dan jaringan lain.
- ✓ Koneksi jaringan kabel seringkali lebih cepat daripada nirkabel, yang memungkinkan kecepatan transfer data lebih cepat.
- ✓ Tingkat keamanan relatif tinggi dibandingkan jaringan nirkabel (karena terhubung langsung serta terpantau hubungannya).
- ✓ Harganya relatif murah.
- ✓ *Bandwidth* lebih tinggi.

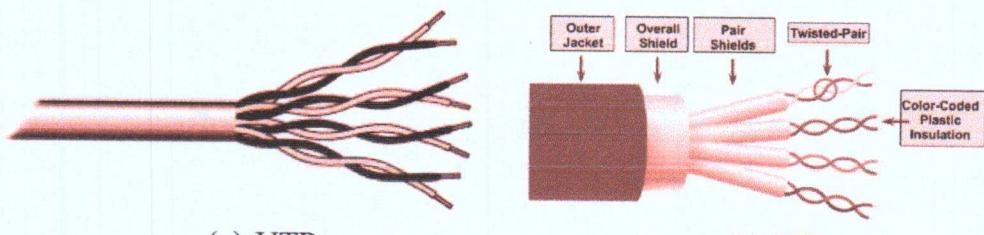
Dengan kecepatan yang lebih cepat, koneksi yang andal dan tingkat keamanan yang ekstrim, jaringan kabel juga memiliki beberapa kekurangan, antara lain:

- ✓ Jaringan kabel tidak nyaman digunakan untuk perangkat *mobile* seperti *smartphone*, laptop, dan lain sebagainya.
- ✓ Jaringan *ethernet* memiliki keterbatasan fisik untuk menjangkau semua area rumah atau kantor.
- ✓ Satu kabel Ethernet dapat memberikan keluaran koneksi hanya pada satu PC atau perangkat tidak seperti jaringan nirkabel yang memungkinkan pengguna menghubungkan beberapa perangkat ke satu *router*.
- ✓ Kabel mudah rusak, sehingga harus berhati-hati saat mengurnya.
- ✓ Untuk memperluas jaringan, membutuhkan harga yang relatif mahal dan memerlukan banyak waktu untuk membangun jaringan. Karena memerlukan lebih banyak *router* atau *switch*.

Jenis-jenis media kabel yang digunakan dalam jaringan komputer antara lain:

- ✓ *Kabel Twisted Pair* (Untiran)

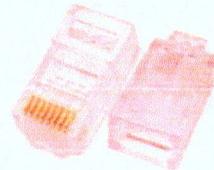
Kabel jenis ini merupakan kabel yang paling luas penggunaannya karena dipergunakan untuk jaringan telpon. Kabel ini terbuat dari tembaga dimana beberapa pasang kabel di-untir dan dijadikan satu. Guna mempertinggi kualitas kabel, seringkali setiap pasang kabel akan saling diuntir sehingga disebut sebagai kabel untiran. Terdapat dua jenis kabel *twisted pair* yaitu UTP (*Unshielded Twisted Pair*) dan STP (*Shielded Twisted Pair*), sedangkan konektor yang digunakan dalam kabel *twisted pair* biasanya adalah RJ 45.



(a) UTP

(b) STP

Gambar 2.4 Kabel Twisted Pair



Gambar 2.5 Konektor RJ 45

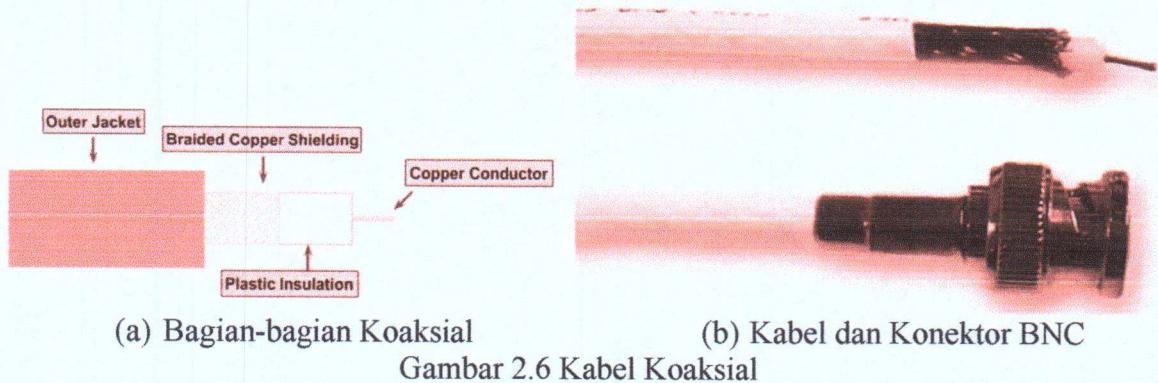
Tipe-tipe kabel *twisted pair* dan fiturnya dapat dilihat pada tabel 2.2.

Tabel 2.2 Tipe Kabel *Twisted Pair* dan Fiturnya

Tipe Kabel	Jenis	Fitur
CAT1	UTP	Analog (biasanya digunakan di perangkat telephone pada umumnya dan pada jalur ISDN (<i>Integrated Service Digital Networks</i>)). Juga untuk menghubungkan modem dengan <i>line</i> telepon).
CAT2	UTP	Kecepatan transfer <i>up to</i> 1 Mbits (sering digunakan pada <i>topologi</i> token ring) dan 16 Mbits data transfer.
CAT3	UTP/STP	Sering digunakan pada <i>topologi</i> token ring atau 10BaseT.
CAT4	UTP, STP	20 Mbits data transfer (biasanya digunakan pada <i>topologi</i> token ring).
CAT5	UTP, STP - <i>up to</i> 100 MHz	100 Mbits data transfer / 22 db.
CAT5 Enhanced	UTP, STP - <i>up to</i> 100 MHz	1 Gigabit Ethernet up to 100 meters - 4 copper pairs (kedua jenis CAT5 sering digunakan pada <i>topologi</i> token ring 16 Mbps, Ethernet 10 Mbps atau pada Fast Ethernet 100 Mbps).
CAT6	<i>up to</i> 155 MHz or 250 MHz	2,5 Gigabit Ethernet up to 100 meters or 10 Gbit/s up to 25 meters. 20,2 db (Gigabit Ethernet)
CAT7	<i>up to</i> 200 MHz or 700 Mhz	Giga-Ethernet / 20,8 db (Gigabit Ethernet)

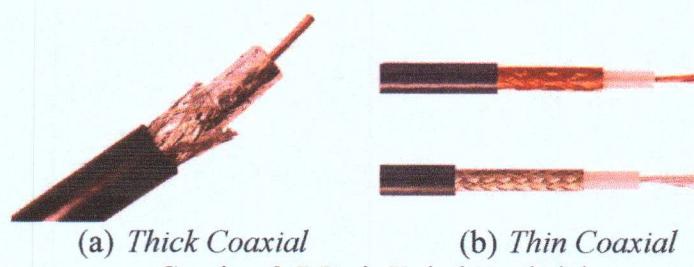
✓ Kabel *Coaxial* (Koaksial)

Kabel jenis ini memiliki kabel utama yang terbuat dari tembaga yang dikelilingi oleh anyaman halus kabel tembaga lainnya dan diantaranya terdapat isolasi. Dari sudut harga, kabel ini lebih mahal apabila dibanding dengan kabel untiran, tetapi kualitas yang diberikan juga lebih baik. Konektor yang digunakan dalam kabel ini biasanya BNC konektor.



Gambar 2.6 Kabel Koaksial

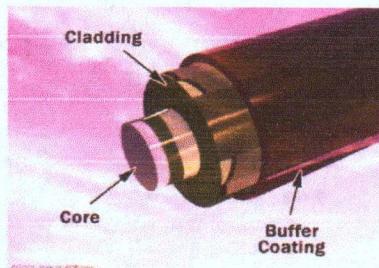
Kabel koaksial terbagi atas dua jenis yaitu *Thick Coaxial Cable* (mempunyai diameter lumayan besar) dan *Thin Coaxial Cable* (mempunyai diameter lebih kecil).



Gambar 2.7 Jenis Kabel Koaksial

✓ Kabel *Fiber Optic* (Serat Optik)

Fiber optik adalah sebuah kaca murni yang panjang dan tipis serta berdiameter sebesar rambut manusia. Dalam penggunaannya beberapa fiber optik dijadikan satu dalam sebuah tempat yang dinamakan kabel optik dan digunakan untuk mengantarkan data digital yang berupa sinar dalam jarak yang sangat jauh.



Gambar 2.8 Bagian-bagian Fiber Optik

Core adalah kaca tipis yang merupakan bagian inti dari fiber optik yang dimana pengiriman sinar dilakukan. *Cladding* adalah materi yang mengelilingi inti yang berfungsi memantulkan sinar kembali ke dalam inti (*core*). *Buffer Coating* adalah plastik pelapis yang melindungi fiber dari kerusakan.

Keuntungan Fiber Optik antara lain:

- ✓ Murah jika dibandingkan dengan kabel tembaga dalam panjang yang sama.
- ✓ Lebih tipis, mempunyai diameter yang lebih kecil daripada kabel tembaga.
- ✓ Kapasitas lebih besar.
- ✓ Sinyal degradasi lebih kecil.
- ✓ Tidak mudah terbakar, dan tidak mengalirkan listrik.
- ✓ Fleksibel.
- ✓ Sinyal digital.

2. Jaringan Komputer Tanpa Kabel/Nirkabel (*Wireless Network*)

Jaringan tanpa kabel/nirkabel adalah jaringan komputer yang tidak terhubung dengan kabel apapun. Dasar dari sistem nirkabel adalah gelombang radio, sebuah implementasi yang terjadi pada tingkat fisik struktur jaringan. Jaringan nirkabel menggunakan gelombang radio untuk menghubungkan perangkat seperti laptop ke internet, jaringan bisnis dan aplikasi. Saat laptop terhubung ke *hotspot Wireless Fidelity* (Wi-Fi) di tempat umum, koneksi dibuat ke jaringan nirkabel bisnis itu.

Keuntungan jaringan nirkabel, antara lain:

- ✓ Pengguna dapat bergerak bebas dalam menggunakan laptop maupun perangkat genggam karena jangkauan area lebih luas.
- ✓ Pengguna dapat berbagi *file* dan sumber daya lainnya dengan perangkat lain yang terhubung ke jaringan tanpa harus dilepas ke *port*.
- ✓ Mempermudah menambahkan perangkat ekstra ke jaringan, karena tidak memerlukan pemasangan kabel baru.
- ✓ Lebih nyaman digunakan.

- ✓ Jaringan nirkabel seringkali dapat menangani pengguna dalam jumlah yang lebih banyak karena tidak dibatasi oleh sejumlah *port* koneksi tertentu.
- ✓ Pengalihan informasi secara instan ke media sosial menjadi lebih mudah. Misalnya, mengambil foto dan mengunggahnya ke *facebook* pada umumnya bisa dilakukan lebih cepat dengan teknologi nirkabel.

Kekurangan jaringan nirkabel, antara lain:

- ✓ Kecepatan transfer *file-sharing* biasanya lebih lambat dibandingkan dengan jaringan kabel.
- ✓ Kecepatan umum koneksi nirkabel biasanya jauh lebih lambat daripada jaringan kabel.
- ✓ Koneksi nirkabel dapat terhalang oleh barang-barang rumah tangga sehari-hari dan struktur seperti dinding, langit-langit, dan perabotan.
- ✓ Instalasi dan pengembangan yang biayanya cukup mahal.
- ✓ Peralatan atau perangkat keras jaringan yang masih tinggi harganya
- ✓ Kekuatan sinyal sangat tergantung dengan kondisi cuaca.
- ✓ Jaringan nirkabel umumnya kurang aman. *Bandwidth* dapat dicuri jika jaringan belum ditetapkan untuk dilindungi dengan kata sandi.
- ✓ Informasi kurang aman dan lebih mudah dihack.

2.1.5 *Topologi Jaringan*

Topologi jaringan adalah suatu bentuk struktur jaringan yang dibangun/diinstalasi sesuai dengan kebutuhan dan digunakan untuk menghubungkan antara komputer satu dengan komputer yang lainnya menggunakan media kabel ataupun media *wireless*.

Pengertian lain dari topologi jaringan adalah sebuah desain jaringan komputer yang akan dibentuk serta menggambarkan bagaimana komputer dalam jaringan tersebut bisa saling terhubung satu sama lain (Dosen Pendidikan, 2020b).

Berikut ini terdapat beberapa faktor-faktor yang perlu diperhatikan dalam pemilihan *topologi* jaringan, antara lain:

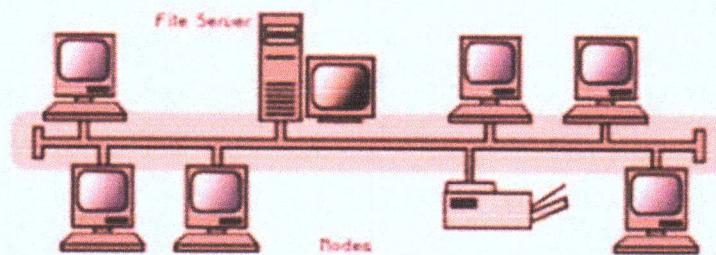
1. **Biaya**, Estimasi biaya yang akan dibutuhkan untuk merancang topologi tersebut sesuai dengan kebutuhan sistem.
2. **Kecepatan**, pemilihan topologi harus disesuaikan dengan kecepatan akses yang pengguna inginkan.
3. **Lingkungan**, menjadi faktor penting dalam mendesain sebuah topologi jaringan seperti listrik, *backup* sistem dan sebagainya.
4. **Skalabilitas**, menggambarkan seberapa besar jaringan yang akan kita terapkan dalam organisasi tersebut.

5. **Konektivitas**, menggambarkan cara akses pada topologi yang akan diterapkan sebagai contoh misalnya setiap divisi bisa mengakses layanan *web* dan *database* dengan *notebook* atau *thin client*.

Jenis-jenis *topologi* jaringan, antara lain:

1. *Topologi Bus*

Topologi bus merupakan sebuah *topologi* yang menggunakan kabel tunggal sebagai media transmisinya atau kabel pusat tempat dimana seluruh *client* dan *server* dihubungkan. Sehingga komputer atau jaringan lain dapat dengan mudah dihubungkan satu sama lain.



Gambar 2.9 Topologi Bus

Ciri-ciri *topologi bus*, antara lain:

- ✓ *Node-node* dihubungkan secara serial sepanjang kabel, dan pada kedua ujung kabel ditutup dengan *terminator*.
- ✓ Sangat sederhana dalam instalasi.
- ✓ Sangat ekonomis dalam biaya.
- ✓ Paket-paket data saling bersimpangan pada suatu kabel.
- ✓ Tidak diperlukan *hub*, yang banyak diperlukan adalah *T-connector* pada setiap *ethernet card*.
- ✓ Masalah yang sering terjadi adalah jika salah satu *node* rusak, maka jaringan keseluruhan dapat *down*, sehingga seluruh *node* tidak bisa berkomunikasi dalam jaringan tersebut.

Kelebihan *topologi bus*, antara lain:

- ✓ Layout kabel sederhana sehingga instalasi relatif lebih mudah.
- ✓ Kerusakan satu komputer *client* tidak akan mempengaruhi komunikasi antar *client* lainnya.
- ✓ Hemat kabel sehingga biaya instalasi relatif lebih murah.

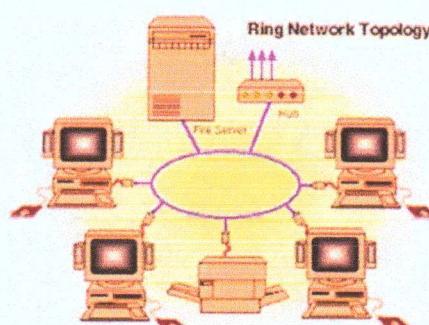
- ✓ Penambahan dan pengurangan terminal dapat dilakukan tanpa mengganggu operasi berjalan.

Kekurangan *topologi bus*, antara lain:

- ✓ Jika kabel utama atau *backbone* putus maka komunikasi gagal.
- ✓ Kemungkinan akan terjadi tabrakan data (*data collision*) apabila banyak *client* yang mengirim pesan dan akan menurunkan kecepatan komunikasi.
- ✓ Keamanan data kurang terjamin.
- ✓ Diperlukan *repeater* untuk jarak jauh.

2. *Topologi Ring*

Topologi ring merupakan topologi yang menghubungkan antar PC dengan PC yang lain tanpa menggunakan *hub/switch*. Dalam proses instalasi hanya menggunakan *LAN Card* yang tersedia dalam PC. Untuk membentuk jaringan cincin, setiap sentral harus dihubungkan seri satu dengan yang lain dan hubungan ini akan membentuk *loop* tertutup. Dalam sistem ini setiap sentral harus dirancang agar dapat berinteraksi dengan sentral yang berdekatan maupun berjauhan. Dengan demikian kemampuan melakukan *switching* ke berbagai arah sentral dapat dilakukan.



Gambar 2.10 Topologi Ring

Ciri-ciri *topologi ring*, antara lain:

- ✓ *Node-node* dihubungkan secara serial di sepanjang kabel, dengan bentuk jaringan seperti lingkaran.
- ✓ Masalah yang dihadapi sama dengan *topologi bus*, yaitu: jika salah satu *node* rusak maka seluruh *node* tidak bisa berkomunikasi dalam jaringan tersebut.
- ✓ Tipe kabel yang digunakan biasanya kabel UTP dan Konektor RJ 45.

Kelebihan *topologi ring*, antara lain:

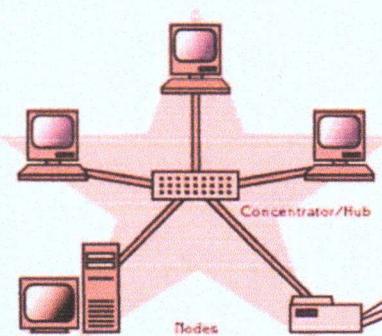
- ✓ Dapat melayani aliran lalu lintas data yang padat.
- ✓ Aliran data mengalir lebih cepat karena dapat melayani data dari kiri atau kanan dari *server*.
- ✓ Transmisi data yang relatif sederhana seperti perjalanan paket data dalam satu arah saja.

Kekurangan *topologi ring*, antara lain:

- ✓ Kerusakan pada salah satu media pengirim/terminal dapat melumpuhkan kerja seluruh jaringan.
- ✓ Paket data harus melewati setiap komputer antara pengirim dan penerima, sehingga menjadi lebih lambat.
- ✓ Pengembangan jaringan menjadi lebih kaku karena penambahan terminal atau *node* menjadi lebih sulit bila *port* sudah habis.

3. *Topologi Star*

Topologi star atau sering disebut *topologi bintang* adalah sebuah *topologi* jaringan yang menggunakan *switch/hub* untuk menghubungkan antar *node client*. *Topologi star* merupakan *topologi* yang sering digunakan untuk instalasi jaringan pada umumnya. Dalam *topologi* jaringan *star*, salah satu sentral dibuat sebagai sentral pusat. Sistem ini mempunyai tingkat kerumitan jaringan yang lebih sederhana sehingga sistem menjadi lebih ekonomis, tetapi beban yang dipikul sentral pusat cukup berat. Dengan demikian kemungkinan tingkat kerusakan atau gangguan dari sentral lebih besar.



Gambar 2.11 Topologi Star

Ciri-ciri *topologi star*, antara lain:

- ✓ Setiap node berkomunikasi langsung dengan konsentrator (hub).
- ✓ Bila setiap paket data yang masuk ke konsentrator (hub) kemudian di *broadcast* ke seluruh *node* yang terhubung sangat banyak (misalnya memakai hub 32 *port*), maka kinerja jaringan akan semakin turun.
- ✓ Sangat mudah dikembangkan, masalah yang sering terjadi adalah jika salah satu *node* rusak, maka jaringan keseluruhan dapat *down*, sehingga seluruh *node* tidak bisa berkomunikasi dalam jaringan tersebut.
- ✓ Jika salah satu ethernet card rusak, atau salah satu kabel pada terminal putus, maka keseluruhan jaringan masih tetap bisa berkomunikasi atau tidak terjadi *down* pada jaringan keseluruhan tersebut.
- ✓ Tipe kabel yang digunakan biasanya jenis UTP.

Kelebihan *topologi star*, antara lain:

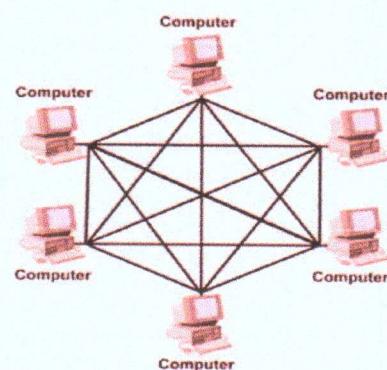
- ✓ Tingkat keamanan yang cukup baik.
- ✓ Bersifat fleksibel/mudah dalam hal instalasi.
- ✓ Proses pertukaran data yang tidak terlalu rumit.
- ✓ Mudah dalam hal troubleshooting jaringan karena satu client menggunakan satu jalur akses.
- ✓ Mudah untuk penambahan dan pengurangan komputer client.
- ✓ Apabila satu komputer yang mengalami kerusakan dalam jaringan maka komputer tersebut tidak akan membuat mati seluruh jaringan *star*.
- ✓ Dapat menggunakan beberapa tipe kabel di dalam jaringan yang sama dengan hub yang dapat mengakomodasi tipe kabel yang berbeda.

Kekurangan *topologi star*, antara lain:

- ✓ Jika *switch/hub* titik pusat rusak maka seluruh jaringan akan *down*.
- ✓ Jika terlalu banyak pengguna maka lalu lintas akan semakin padat dan membuat jaringan menjadi lambat.
- ✓ Dalam proses instalasi memboroskan banyak kabel.
- ✓ Boros kabel maka akan secara otomatis memakan biaya yang cukup banyak.
- ✓ Jika port dalam hub/switch salah satu rusak maka tidak dapat digunakan, bahkan dalam jangka panjang akan merusak port-port yang lain.

4. Topologi Mesh

Topologi jaringan ini menerapkan hubungan antar sentral secara penuh. Jumlah saluran harus disediakan untuk membentuk jaringan *mesh* adalah jumlah sentral dikurangi 1 ($n-1$, n =jumlah sentral). Tingkat kerumitan jaringan sebanding dengan meningkatnya jumlah sentral yang terpasang. Dengan demikian disamping kurang ekonomis juga relatif mahal dalam pengoperasiannya.



Gambar 2.12 Topologi Mesh

Topologi mesh memiliki hubungan yang berlebihan antara peralatan-peralatan yang ada. Susunannya pada setiap peralatan yang ada di dalam jaringan saling terhubung satu sama lain. Jika jumlah peralatan yang terhubung sangat banyak, maka akan sulit untuk dikendalikan. Memiliki tingkat redundancy yang tinggi, sehingga jika terdapat satu link yang rusak maka suatu station dapat mencari link yang lainnya.

Kelebihan yang dimiliki *topologi mesh*, antara lain:

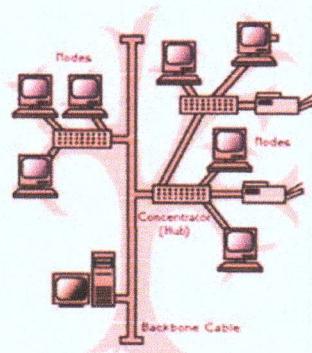
- ✓ Jalur pengiriman data yang digunakan cukup banyak.
- ✓ Tidak berebut jalur pada saat proses pengiriman data.
- ✓ *Bandwidth* yang cukup lebar.
- ✓ Teknik *security* yang baik pada *topologi* ini.
- ✓ Mempunyai jalur cadangan untuk dilewati beberapa paket data.

Kekurangan yang dimiliki *topologi mesh*, antara lain:

- ✓ Saat proses instalasi sangat membutuhkan banyak kabel karena jalur yang digunakan sangat banyak.
- ✓ Menjadikan tempat instalasi sangat sempit dan terkesan tidak rapi.
- ✓ Proses instalasi jaringan yang cukup rumit karena harus menyambungkan jalur satu per satu antar komputer.
- ✓ Memakan biaya instalasi yang mahal karena membutuhkan banyak kabel.

5. *Topologi Tree*

Topologi tree adalah kombinasi dari beberapa *topologi star* yang menghubungkannya dengan *topologi bus*, sehingga setiap *topologi star* akan terhubung ke *topologi bintang* lain menggunakan *topologi bus*, biasanya dalam *topologi* ini ada beberapa tingkatan jaringan, dan jaringan pada tingkat yang lebih tinggi dapat mengontrol jaringan yang berada pada tingkat yang lebih rendah.



Gambar 2.13 Topologi Tree

Ciri-ciri *topologi tree*, antara lain:

- ✓ Dihubungkan melalui sub *node* dalam satu *central node*.
- ✓ Mendukung *baseband* maupun *broadband signaling*.
- ✓ Sedikit rumit dan perlu instalasi yang khusus.

Kelebihan *topologi tree*, antara lain:

- ✓ Merupakan jaringan yang besar sehingga dapat mengelompokan antara satu *topologi* dengan *topologi* yang lainnya.
- ✓ Keamanan yang sangat terhjendel.

Kekurangan *topologi tree*, antara lain:

- ✓ Proses instalasi yang rumit.
- ✓ *Troubleshooting* yang tidak mudah karena mencakup jaringan yang besar.
- ✓ Biaya instalasi yang mahal.
- ✓ Kinerja jaringan akan menjadi lambat karena pengguna semakin banyak.

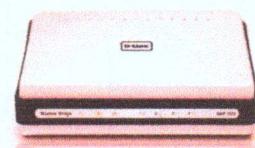
2.1.6 Perangkat Jaringan

Perangkat jaringan komputer merupakan perangkat yang digunakan untuk mencapai tujuan dari fungsi jaringan komputer itu sendiri, seperti berbagi sumber daya, berkomunikasi dan lain sebagainya. Perangkat jaringan komputer yang umum dan biasanya digunakan, antara lain:

1. *Bridge*

Bridge merupakan perangkat jaringan yang memiliki fungsi memperluas suatu jaringan sekaligus membuat sebuah segmen jaringan. *Bridge* akan memetakan alamat *ethernet* dari setiap titik yang ada pada masing-masing segmen jaringan. Kemudian *bridge* akan menyeleksi dan hanya memperbolehkan perpindahan data tertentu saja.

Cara kerja *bridge* yaitu mengenali alamat MAC (*Media Access Control Address*) yang mentransmisi sebuah data ke jaringan, kemudian *bridge* akan membuat tabel internal secara otomatis, dimana tabel ini dapat menentukan segmen mana yang akan di *routing* maupun yang akan difilter.

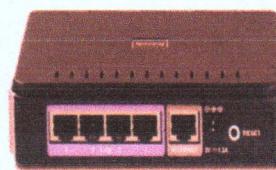


Gambar 2.14 Bridge

2. *Router*

Router merupakan perangkat jaringan yang berfungsi menghubungkan dua jaringan atau lebih sehingga data dapat dikirim dari satu jaringan ke jaringan yang lain maupun menghubungkan jaringan yang berbeda.

Sekilas cara kerja *router* bisa dibilang mirip dengan *bridge*, yakni sama-sama meneruskan paket data, membagi jaringan menjadi beberapa segmen atau menyatukan segmen-segmen jaringan tersebut.

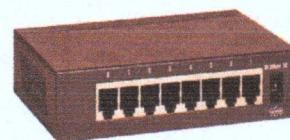


Gambar 2.15 Router

3. Hub

Hub merupakan salah satu perangkat jaringan yang bertugas mengubah sinyal transmisi jaringan, dimana hal tersebut dimaksudkan agar kedua komputer atau lebih dapat saling terhubung.

Hub tidak dapat mengatur alur jalannya suatu data, sehingga setiap paket data yang melewati *hub* akan di *broadcast* ke semua *port* sampai paket data yang dimaksud sampai ke tujuan. Hal inilah membuat paket data yang dikirim mengalami *collision* atau tabrakan data. Untuk saat ini, penggunaan *hub* sangat jarang karena kebanyakan orang lebih memilih *switch* karena fiturnya yang lebih kompleks dibandingkan *hub*.



Gambar 2.16 Hub

4. Switch

Switch merupakan perangkat jaringan yang memiliki fungsi yang hampir sama dengan *hub*, tetapi perangkat ini ‘lebih pintar’ dari *hub* karena dapat mengatasi masalah *collision* data. Tidak hanya itu, *switch* juga memiliki beberapa kelebihan seperti kecepatan transfer data maupun luas jaringan yang jauh lebih bagus dari *hub*.

Selain itu, *switch* tidak hanya digunakan untuk membagi sinyal tetapi juga memfilter paket data kemudian meneruskannya ke jaringan yang dituju. *Switch* paling sering digunakan pada ruangan lab komputer atau ruangan kantor dimana masing-masing komputer *client* terhubung dengannya terlebih dahulu (melalui kabel LAN) sebelum terhubung dengan *router*.



Gambar 2.17 Switch

5. *Repeater*

Repeater adalah perangkat jaringan yang memiliki fungsi memperluas jangkauan sinyal *wifi* dari *server* agar perangkat lain bisa terhubung. Cara kerja dari *repeater* itu sendiri adalah dengan menerima sinyal dari *server*, kemudian memancarkannya kembali dengan jangkauan yang lebih luas dan kuat, dengan kata lain sinyal yang lemah dapat dipancarkan kembali menjadi lebih kuat dan luas.

Perangkat *repeater* ini sangat cocok digunakan pada ruangan yang membutuhkan penyebaran jaringan *wifi* yang merata seperti perkantoran, apartemen, hotel, kos-kosan dan lain sebagainya.

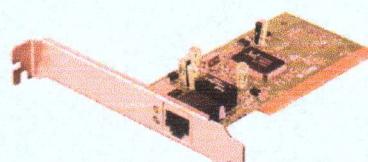


Gambar 2.18 Repeater

6. *LAN Card*

Sama halnya dengan perangkat jaringan yang lain, *LAN card* juga berfungsi menghubungkan dua atau lebih komputer dengan menggunakan media kabel. Perangkat ini biasanya banyak digunakan dalam jaringan LAN.

LAN card juga bertugas mengubah aliran data yang berbentuk paralel menjadi bentuk serial, sehingga dapat ditransmisikan melalui media jaringan seperti kabel UTP. Umumnya *LAN card* telah terpasang secara *on-board* pada *motherboard* komputer atau laptop, namun ada juga yang harus terlebih dahulu dipasang pada slot (slot ISA atau PCI Express) yang sudah disediakan oleh *motherboard*.



Gambar 2.19 LAN Card

7. *Wireless Card*

Wireless card merupakan salah satu perangkat jaringan yang dapat menghubungkan dua *device* secara nirkabel atau tanpa menggunakan media kabel. Dengan menggunakan *wireless card*, dua komputer atau lebih dapat saling terhubung melalui jaringan *wifi*, tanpa harus menggunakan kabel jaringan.

Laptop saat ini kebanyakan sudah dilengkapi dengan *wireless card* di dalamnya, jadi kita tidak perlu membelinya secara terpisah, berbeda dengan komputer yang terlebih dahulu kita harus membelinya secara terpisah. Meskipun begitu, jika *wireless card* bawaan laptop anda bermasalah, anda dapat menggunakan USB *Wireless Adapter* untuk mengatasinya.

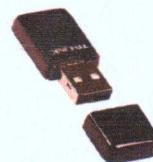


Gambar 2.20 Wireless Card

8. *USB Wifi Adapter*

WiFi Adapter bertipe USB telah banyak beredar di pasaran. *USB WiFi Adapter* dapat dijadikan solusi jika *wifi card* bawaan laptop atau komputer bermasalah sehingga tidak bisa terhubung dengan jaringan *Wifi (hotspot)*.

Fungsi *USB Wifi Adapter* sama persis dengan *Wifi Card* pada umumnya bedanya perangkat ini memiliki mobilitas yang cukup tinggi, tinggal dicolokkan pada *port USB* maka bisa langsung digunakan (dengan terlebih dahulu menginstall drivernya).



Gambar 2.21 USB Wifi Adapter

9. Modem

Modulator demodulator atau yang sering disingkat dengan *modem* merupakan perangkat jaringan yang memiliki fungsi mengubah sinyal digital menjadi sinyal analog atau sebaliknya.

Data yang diberikan kepada komputer ke *modem* umumnya berbentuk sinyal digital. Maka dari itu, ketika *modem* mendapatkan data berbentuk sinyal analog, *modem* harus merubahnya terlebih dahulu menjadi sinyal digital agar dapat diproses lebih lanjut oleh komputer. Ada banyak jenis *modem* yang berada di pasaran, misalnya *modem* ADSL, *modem* USB, *modem* Mifi dan lain sebagainya.

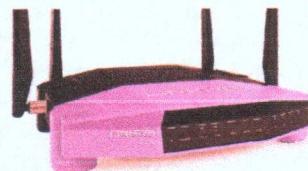


Gambar 2.22 Modem

10. Access Point

Access point ini terdiri dari antenna dan *transceiver* yang digunakan untuk transmisi dan menerima sinyal dari *client* atau sebaliknya. Dengan adanya AP ini, pengguna dapat terhubung dengan jaringan LAN secara nirkabel.

Dengan kata lain, *access point* ini berfungsi menghubungkan dua jenis jaringan yang berbeda, yaitu antara jaringan *wireless* dan jaringan LAN. Tidak hanya itu, dengan *access point* ini pengguna juga dapat membuat *hotspot* yang memungkinkan pengguna lain terhubung dan bertukar data melalui jaringan *hotpsot* yang telah dibuat.



Gambar 2.23 Access Point

11. CCTV

CCTV (*Closed Circuit Television*) merupakan perangkat kamera video digital yang digunakan untuk merekam (*recording*) dan mengirimkan sinyal video dari suatu ruangan (tempat dimana CCTV dipasang) ke layar monitor.

Hasil rekaman CCTV umumnya akan disimpan di harddisk atau NVR yang kemudian bisa diakses melalui komputer atau bahkan melalui smartphone. CCTV ini merupakan perangkat jaringan yang cukup penting, terutama untuk memantau dan mengawasi suatu ruangan agar tidak terjadi hal yang tidak diinginkan seperti kemalingan dan lain-lain.



Gambar 2.24 CCTV

12. Network Video Recorder

Network Video Recorder atau NVR merupakan perangkat jaringan yang digunakan untuk menyimpan rekaman yang telah dilakukan oleh kamera CCTV. Umumnya distribusi data video atau gambar dari CCTV ke NVR dilakukan melalui jaringan LAN.

Setiap perangkat NVR memiliki fitur *web interface* yang memungkinkan administrator jaringan untuk melakukan pengaturan seperti menambahkan pengguna baru, mengetahui sisa kapasitas harddisk, melakukan *connect/disconnect* pada salah satu atau beberapa CCTV yang terhubung dan lain sebagainya.



Gambar 2.25 NVR

13. Server

Server merupakan sebuah perangkat atau komputer khusus yang menyediakan berbagai layanan atau *service* pada *client* yang terhubung dengannya. Umumnya *server* dibekali dengan spesifikasi *hardware* yang cukup tinggi, terutama dari segi processor (biasanya menggunakan Intel Xeon) dan RAM-nya (Rata-rata 16 GB lebih).

Karena harus melakukan kegiatan *multitasking* yang cukup berat, maka tidak heran jika untuk membangun komputer *server* diperlukan biaya yang cukup tinggi. Tidak hanya itu, sistem operasi yang digunakan juga khusus yakni *Windows Server* atau *Linux Debian*.



Gambar 2.26 Server

2.2 Pemanfaatan Jaringan Komputer di Dalam Lingkup Pemerintahan

Perencanaan pengembangan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) menjadi sangat penting ketika peran TIK dianggap vital dalam penyelenggaraan pemerintahan. TIK tidak lagi dipandang sebagai sekedar alat bantu, tetapi telah berubah menjadi pendukung strategi (*strategic enabler*) bagi program-program pemerintah, baik yang bersifat internal maupun eksternal. TIK harus dapat mendorong tercapainya tujuan dan sasaran program-program pemerintah, membangun layanan publik dengan kualitas prima, serta meningkatkan kualitas komunikasi dan koordinasi tentang program dan sumber daya di lingkungan lembaga-lembaga pemerintah sendiri.

Dalam mendukung salah satu strategi pemerintahan mengenai penyelenggaraan sistem pemerintahan berbasis elektronik (SPBE) dibutuhkan infrastruktur jaringan yang memadai baik di pemerintahan pusat maupun daerah, dimana jaringan yang digunakan ini disebut sebagai jaringan intra. Sesuai dengan peraturan presiden (Perpres) tahun 2018, jaringan intra pemerintah merupakan jaringan interkoneksi tertutup antar jaringan intra Instansi Pusat dan Pemerintah Daerah (Pemerintah Republik Indonesia, 2018).

Pemanfaatan jaringan intra dalam lingkungan pemerintah bertujuan untuk menjaga keamanan dalam melakukan pengiriman data dan informasi antar simpul jaringan dalam Instansi Pusat atau dalam Pemerintah Daerah dan untuk menjaga keamanan

dalam melakukan koordinasi dan komunikasi pemerintahan antar simpul jaringan dalam bentuk digital seperti suara, file, teks, dan format data lainnya (Pemerintah Republik Indonesia, 2018).

Aturan hukum yang melandasi pemanfaatan jaringan intra tertuang dalam regulasi Perpres No. 95 Tahun 2018 tentang Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik (SPBE), yakni mengatur tentang:

- ✓ Jaringan Intra pemerintah (JIP) merupakan jaringan interkoneksi tertutup yang menghubungkan antar Jaringan Intra Instansi Pusat dan Pemerintah Daerah (Psl 27:6) – Jaringan Intranet Nasional.
- ✓ Penggunaan JIP bertujuan untuk menjaga keamanan dalam melakukan pengiriman data dan informasi antar Instansi Pusat dan/atau Pemerintah Daerah (Psl 32:1).
- ✓ Setiap Instansi Pusat dan Pemerintah Daerah harus menggunakan Jaringan Intra Pemerintah (Psl 32:2).

Jenis Jaringan Intra Pemerintah menurut Lampiran Perpres No. 95 Tahun 2018, antara lain:

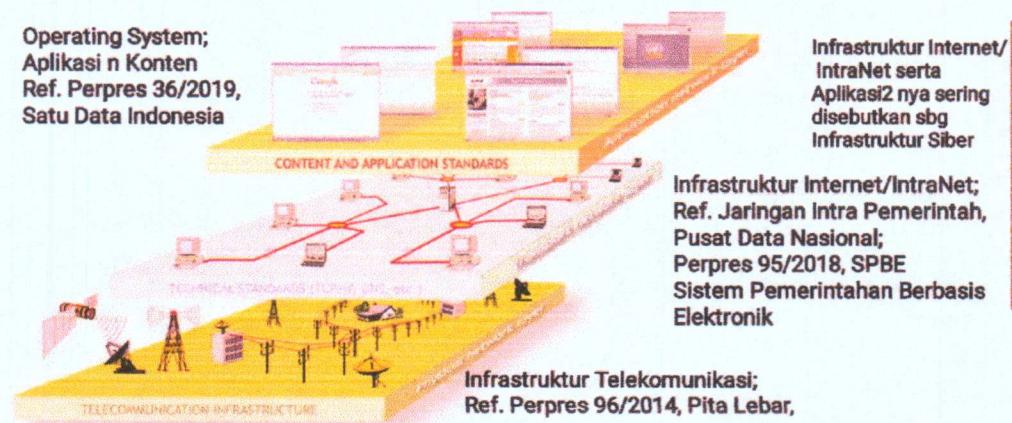
- ✓ Jaringan Intra pemerintah menghubungkan jaringan antar Instansi Pusat dan Jaringan Intra pemerintah daerah provinsi;
- ✓ Jaringan Intra Instansi Pusat menghubungkan jaringan di dalam Instansi Pusat dan Jaringan Intra pemerintah;
- ✓ Jaringan Intra pemerintah daerah provinsi menghubungkan jaringan di dalam pemerintah daerah provinsi dan Jaringan Intra pemerintah daerah kabupaten/kota di provinsi tersebut; dan
- ✓ Jaringan Intra pemerintah daerah kabupaten/kota menghubungkan jaringan di dalam pemerintah daerah kabupaten/kota.

No.	Inisiatif Strategis	Keluaran	Target Waktu	Penanggung Jawab
10.	Penyediaan Jaringan Intra Pemerintah	<ul style="list-style-type: none"> • Pusat Pengendalian dan Jaringan Intra Pemerintah • Jaringan Intra Instansi Pusat • Jaringan Intra Pemerintah Daerah Provinsi • Jaringan Intra Pemerintah Daerah Kabupaten/ Kota 	<ul style="list-style-type: none"> 2018 – 2022 2018 – 2022 2018 – 2022 2018 – 2022 	<ul style="list-style-type: none"> Menteri Komunikasi dan Informatika Pimpinan K/L/D Gubernur Bupati/ Walikota

Gambar 2.27 Peta Rencana Strategis Pembangunan SPBE

Salah satu syarat agar fungsi sebagai pendukung strategi tersebut terpenuhi, pemanfaatan TIK harus selaras (*aligned*) dengan lingkungan pemerintahan. TIK dan sistem serta proses-proses birokrasi harus berjalan seiring

dan saling mendukung. Kondisi seperti ini jelas tidak mungkin dicapai tanpa perencanaan yang matang. Perencanaan TIK juga harus dilakukan secara komprehensif, artinya tidak hanya berbicara tentang komponen-komponen TIK saja seperti komputer, jaringan lokal, dan perangkat lunak aplikasi, tetapi juga hal-hal lain yang terkait seperti dukungan SDM, kebijakan dan prosedur standar, serta tata kelola penggunaan TIK itu sendiri. Perencanaan juga perlu dilakukan dalam kerangka waktu yang cukup panjang. Hal ini untuk menjamin kontinuitas dan keberlanjutan program-program yang akan dilaksanakan.



Gambar 2.28 Infrastruktur TIK Untuk Pelaksanaan SPBE

Sumber: (Dewan Teknologi Informasi dan Komunikasi Nasional, 2019)

Berdasarkan gambar 2.28 tentang infrastruktur TIK untuk pelaksanaan SPBE dapat diketahui bahwa jaringan telekomunikasi sudah dan sedang terus dibangun berdasarkan Perpres No. 96 Tahun 2014, baik oleh Operator Telekomunikasi maupun pemerintah terutama dengan dana *Universal Service Obligation* (USO). Dana USO adalah dana kewajiban pelayanan umum yang dikumpulkan dari para operator layanan telekomunikasi, dengan besaran 1,25 persen dari total pendapatan.

Aplikasi dan konten pemerintah yang berjalan diatas jaringan intra pemerintah harus dibangun berdasarkan Perpres No. 36 Tahun 2019 tentang Satu Data Indonesia yang mengharuskan seluruh proses-proses manual dikembangkan menjadi proses-proses berbasis elektronik oleh semua institusi pemerintah.

Deteksi kesalahan, koreksi, dan pemantauan kinerja yang terjadi dalam operasi sehari-hari memberikan data awal untuk tahap pengoptimalan. Tahap ini tidak dibahas lebih lanjut karena kegiatan ini hanya terbatas pada tahap desain.

3.1 Tahap Pengoptimalan (*Optimize*)

Tahap pengoptimalan melibatkan manajemen proaktif dari jaringan. Tujuan dari manajemen proaktif adalah untuk mengidentifikasi dan menyelesaikan masalah sebelum mempengaruhi penyusunan proyek. Dalam proses PPDIOO, tahap pengoptimalan mungkin akan meminta rekomendasi untuk mendesain ulang jaringan. Proses mendesain ulang mungkin diperlukan jika masalah terlalu banyak pada jaringan atau terdapat banyak kesalahan yang muncul seperti kinerja tidak memenuhi harapan, atau aplikasi baru diidentifikasi untuk mendukung kebutuhan penyusunan dan teknis tidak berjalan dengan baik. Tahap ini juga tidak dibahas lebih lanjut karena kegiatan ini hanya terbatas pada tahap desain.

BAB III

ANALISIS DAN DESAIN ARSITEKTUR JARINGAN

1.1 Analisis Infrastruktur Jaringan

Analisis menurut Wiradi adalah aktivitas yang memuat sejumlah kegiatan seperti mengurai, membedakan, memilah sesuatu untuk digolongkan dan dikelompokan kembali menurut kriteria tertentu kemudian dicari kaitannya dan ditafsir maknanya (Dosen Pendidikan, 2020a).

Analisis infrastruktur jaringan adalah suatu kegiatan untuk membedakan dan menggolongkan komponen-komponen dalam membangun suatu infrastruktur jaringan sehingga infrastruktur tersebut dapat terbangun dan terintegrasi dengan baik.

Analisis yang dilakukan pada tahap ini meliputi analisis kondisi eksisting, analisis biaya, analisis kebutuhan perangkat, analisis kebutuhan *bandwidth*, dan analisis kebutuhan sumber daya manusia.

1.1.1 Analisis Kondisi Eksisting

Analisis kondisi eksisting merupakan analisis yang dilakukan untuk melihat ketersediaan jaringan yang terdapat pada setiap perangkat daerah. Berdasarkan hasil survey dan pengamatan langsung di setiap perangkat daerah dapat disimpulkan sebagai berikut:

a. Ketersediaan Jaringan LAN

Ketersediaan jaringan LAN yang dimaksud dalam dokumen ini adalah adanya jaringan yang menghubungkan beberapa komputer dan alat-alat lainnya dalam suatu Perangkat Daerah yang berfungsi untuk membantu pelaksanaan tugas dan pekerjaan.

Perangkat Daerah dianggap memiliki jaringan LAN apabila :

1. Dapat menggunakan aplikasi *client-server* tanpa menggunakan jaringan internet.
2. Dapat melakukan *resource sharing* (pemakaian sumber daya secara bersama-sama) menggunakan jaringan lokal tanpa jaringan internet dan tanpa berpindah tempat.
3. Dapat melakukan *file sharing* menggunakan jaringan lokal tanpa jaringan internet dan tanpa berpindah tempat.

Perangkat Daerah yang belum memenuhi kriteria diatas dianggap belum memiliki jaringan LAN. Data hasil survey yang diperoleh pada saat observasi/pengamatan

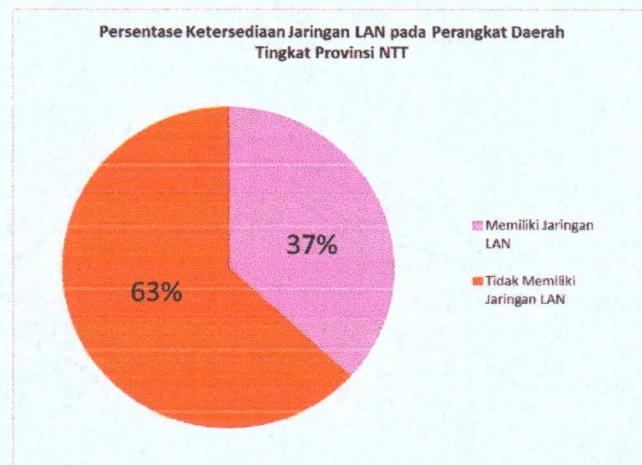
langsung terkait ketersediaan jaringan LAN pada setiap perangkat daerah dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Ketersediaan Jaringan LAN pada Perangkat Daerah

No	Nama Perangkat Daerah	Tersedianya Jaringan LAN (Ya/Tidak)
1	Badan Kepegawaian Daerah	Ya
2	Badan Kesatuan Bangsa dan Politik	Tidak
3	Badan Keuangan Daerah	Ya
4	Badan Penanggulangan Bencana Daerah	Ya
5	Badan Pendapatan dan Aset Daerah	Ya
6	Badan Pengelola Perbatasan	Tidak
7	Badan Pengembangan SDM Daerah	Tidak
8	Bappelitbangda	Ya
9	Biro Perekonomian dan Administrasi Pembangunan	Tidak
10	Biro Hukum	Tidak
11	Biro Administrasi Pimpinan	Tidak
12	Biro Organisasi	Tidak
13	Biro Pemerintahan	Tidak
14	Biro Pengadaan Barang dan Jasa	Tidak
15	Biro Umum	Tidak
16	Dinas Energi dan Sumber Daya Mineral	Tidak
17	Dinas Kearsipan dan Perpustakaan	Ya
18	Dinas Kelautan dan Perikanan	Ya
19	Dinas Kepemudaan dan Olahraga	Tidak
20	Dinas Kesehatan, Kependudukan dan Pencatatan Sipil	Ya
21	Dinas Komunikasi dan Informatika	Ya
22	Dinas Koperasi, Tenaga Kerja dan Transmigrasi	Tidak
23	Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan	Tidak
24	Dinas Pariwisata dan Ekonomi Kreatif	Tidak
25	Dinas Pemberdayaan Masyarakat dan Desa	Tidak
26	Dinas Pemberdayaan Perempuan dan Perlindungan Anak	Tidak
27	Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu	Tidak
28	Dinas Pendidikan dan Kebudayaan	Ya
29	Dinas Perhubungan	Tidak
30	Dinas Perindustrian dan Perdagangan	Ya
31	Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan	Tidak
32	Dinas Peternakan	Tidak
33	Dinas Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat	Ya
34	Dinas Sosial	Tidak
35	Inspektorat Daerah	Tidak
36	RSUD Prof DR. W Z Johannes	Ya
37	Satuan Polisi Pamong Praja	Tidak

No	Nama Perangkat Daerah	Tersedianya Jaringan LAN (Ya/Tidak)
38	Sekretariat DPRD	Ya

Berdasarkan hasil pada tabel 4.1 dapat disimpulkan bahwa jumlah perangkat daerah yang telah memiliki jaringan LAN sebanyak 14 perangkat daerah (37%) sedangkan 24 perangkat daerah lainnya (63%) belum memiliki jaringan LAN seperti terlihat pada gambar 4.1.



Gambar 4.1 Persentase Ketersediaan Jaringan LAN

Jumlah persentase yang tinggi terhadap belum adanya jaringan LAN pada perangkat daerah menyebabkan sulit untuk mewujudkan Jaringan Intra Pemerintah Daerah Provinsi NTT yang terintegrasi. Hal sebaliknya bagi perangkat daerah yang sudah memiliki jaringan LAN ditemukan bahwa implementasi jaringan LAN belum terstandarisasi.

b. Ketersediaan internet

Internet merupakan jaringan terluas dalam sistem teknologi informasi yang memungkinkan perangkat di seluruh dunia untuk saling terhubung. Peranan penggunaan internet dalam suatu instansi pemerintahan antara lain: Sebagai Media Untuk Menerima Aspirasi Rakyat, Sebagai Media Informasi Resmi, Sebagai Media Promosi, Mempermudah Koordinasi Kegiatan, dan Sebagai Media Kampanye Pemerintah.

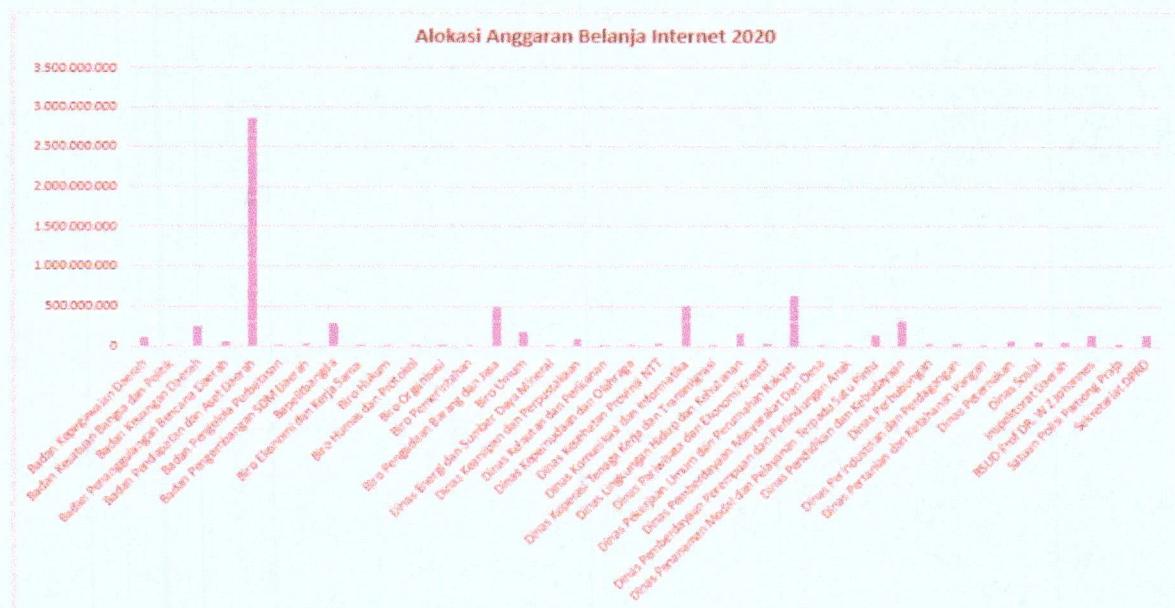
Berdasarkan peranan internet yang cukup penting di instansi pemerintahan/perangkat daerah, maka sudah selayaknya di setiap instansi pemerintahan/perangkat daerah memiliki koneksi internet dan mengalokasikan anggaran untuk berlangganan internet setiap tahunnya. Data hasil survei yang diperoleh pada saat observasi/pengamatan langsung terkait ketersediaan jaringan internet dan alokasi anggaran belanja internet pada setiap perangkat daerah dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 Ketersediaan Jaringan Internet dan Alokasi Anggaran Internet Tahun 2020

No	Nama Perangkat Daerah	Tersedianya Jaringan Internet (Ya/Tidak)	Alokasi Anggaran Internet
1	Badan Kepegawaian Daerah	Ya	Rp120.000.000
2	Badan Kesatuan Bangsa dan Politik	Ya	Rp24.000.000
3	Badan Keuangan Daerah	Ya	Rp1.300.000.000
4	Badan Penanggulangan Bencana Daerah	Ya	Rp61.000.000
5	Badan Pendapatan dan Aset Daerah	Ya	Rp2.875.284.000
6	Badan Pengelola Perbatasan	Ya	Rp6.000.000
7	Badan Pengembangan SDM Daerah	Ya	Rp41.000.000
8	Bapelitbangda	Ya	Rp297.750.000
9	Biro Perekonomian dan Administrasi Pembangunan	Ya	Rp18.000.000
10	Biro Hukum	Ya	Rp7.500.000
11	Biro Administrasi Pimpinan	Ya	Rp15.000.000
12	Biro Organisasi	Ya	Rp15.000.000
13	Biro Pemerintahan	Ya	Rp6.000.000
14	Biro Pengadaan Barang dan Jasa	Ya	Rp484.500.000
15	Biro Umum	Ya	Rp180.000.000
16	Dinas Energi dan Sumber Daya Mineral	Ya	Rp10.400.000
17	Dinas Kearsipan dan Perpustakaan	Ya	Rp102.000.000
18	Dinas Kelautan dan Perikanan	Ya	Rp26.400.000
19	Dinas Kepemudaan dan Olahraga	Ya	Rp12.000.000
20	Dinas Kesehatan, Kependudukan dan Pencatatan Sipil	Ya	Rp32.000.000
21	Dinas Komunikasi dan Informatika	Ya	Rp500.000.000
22	Dinas Koperasi Tenaga Kerja dan Transmigrasi	Ya	Rp24.000.000
23	Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan	Ya	Rp165.120.000
24	Dinas Pariwisata dan Ekonomi Kreatif	Ya	Rp41.000.000
25	Dinas Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat	Ya	Rp639.760.000
26	Dinas Pemberdayaan Masyarakat dan Desa	Ya	Rp19.200.000
27	Dinas Pemberdayaan Perempuan dan Perlindungan Anak	Ya	Rp7.200.000
28	Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu	Ya	Rp145.207.000
29	Dinas Pendidikan dan Kebudayaan	Ya	Rp330.000.000
30	Dinas Perhubungan	Ya	Rp45.000.000
31	Dinas Perindustrian dan Perdagangan	Ya	Rp41.934.000
32	Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan	Ya	Rp21.600.000
33	Dinas Peternakan	Ya	Rp67.000.000
34	Dinas Sosial	Ya	Rp65.000.000
35	Inspektorat Daerah	Ya	Rp55.328.000

No	Nama Perangkat Daerah	Tersedianya Jaringan Internet (Ya/Tidak)	Alokasi Anggaran Internet
36	RSUD Prof DR. W Z Johannes	Ya	Rp156.000.000
37	Satuan Polisi Pamong Praja	Ya	Rp34.000.000
38	Sekretariat DPRD	Ya	Rp150.000.000
Total Alokasi Anggaran Belanja Internet Tahun 2020			Rp8.141.183.000

Berdasarkan hasil pada tabel 4.2 dapat disimpulkan bahwa semua perangkat daerah telah memiliki jaringan internet dan memiliki alokasi anggaran yang bervariasi disesuaikan dengan kebutuhan internet masing-masing. Total alokasi anggaran belanja internet 38 perangkat daerah pada tahun 2020 sebesar **Rp. 8.141.183.000**. Alokasi anggaran tertinggi untuk kebutuhan belanja internet tahun 2020 terdapat pada Badan Pendapatan dan Aset Daerah yaitu sebesar **Rp. 2.875.284.000**, sedangkan untuk alokasi anggaran kebutuhan belanja internet tahun 2020 terendah terdapat pada Badan Pengelola Perbatasan yaitu sebesar **Rp. 6.000.000**.



Gambar 4.2 Alokasi Anggaran Belanja Internet Setiap Perangkat Daerah

Hasil analisis terhadap alokasi anggaran belanja internet pada tahun 2020 terbagi atas tiga range nominal yaitu dibawah 100 juta, diantara 100-500 juta dan diatas 500 juta seperti terlihat pada gambar 4.3.



Gambar 4.3 Persentase Alokasi Anggaran Belanja Internet

Perangkat daerah yang mengalokasikan anggaran di bawah 100 juta berjumlah 24 perangkat daerah (63%), perangkat daerah yang mengalokasikan anggaran di antara 100-500 juta berjumlah 11 perangkat daerah (29%) dan perangkat daerah yang mengalokasikan anggaran di atas 500 juta berjumlah 3 perangkat daerah (8%) sehingga rata-rata alokasi anggaran belanja internet tahun 2020 sebesar **Rp. 214.241.658** dari total alokasi anggaran yang dianggarkan pada tahun 2020 sebesar **Rp. 8.141.183.000**.

Alokasi anggaran terbesar yang terdapat pada Badan Pendapatan dan Aset Daerah yaitu sebesar Rp. 2,8 Miliar digunakan untuk penyewaan layanan jaringan VPN dalam rangka melaksanakan sistem pelaporan dari setiap UPT yang ada di 22 Kabupaten/Kota sedangkan untuk biaya internet itu sendiri hanya sebesar Rp. 900 Juta.

1.1.2 Analisis Kebutuhan Perangkat Jaringan dan Biaya

Analisis kebutuhan perangkat jaringan merupakan suatu proses yang dilakukan dalam memilih dan menentukan perangkat/*device* jaringan dan media jaringan yang akan digunakan dalam membangun suatu jaringan komputer, dilihat dari sisi jumlah perangkat dan media yang akan digunakan maupun kualitas dari perangkat dan media tersebut.

Berdasarkan data hasil survei dan pengamatan langsung di setiap perangkat daerah ditemukan sebagian besar perangkat daerah belum tersedia jaringan LAN sehingga direkomendasikan untuk segera membangun jaringan LAN. Pembangunan jaringan LAN disini disarankan menggunakan *backbone* jaringan fiber

optik dengan tujuan sebagai salah satu langkah investasi jaringan ke depan dibandingkan penggunaan kabel tembaga pada umumnya.

Menurut (Mohammed et al., 2015), kabel fiber optik lebih unggul dari kabel tembaga dalam banyak hal. Perbandingan kabel fiber optik dan kabel tembaga dapat dilihat pada tabel 4.3.

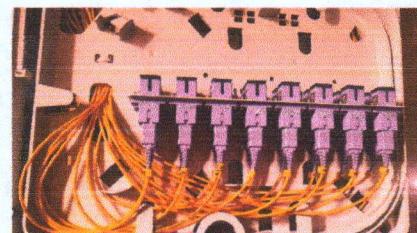
Tabel 4.3 Perbandingan Kabel Fiber Optik dengan Kabel Tembaga

Variabel Pembanding	Fiber Optik	Kabel Tembaga
Keamanan	Kabel optik lebih aman karena sangat sulit untuk diretas secara fisik. Peretasan secara fisik akan merusak kabel dan dapat menyebabkan transmisi terhenti	Kabel tembaga rawan diretas secara fisik dan mudah rusak
Jarak Transmisi	200 km	2,5 km
Kapasitas Bandwidth	2,5 Gb/s	1,5 Mb/s
Kehandalan	Material kabel optik adalah silikon yang tidak mengalami reaksi kimia korosi	Material kabel tembaga mudah mengalami reaksi kimia korosi
Bobot	Kabel fiber optik memiliki bobot yang lebih ringan per panjang kabel	Kabel tembaga memiliki bobot yang lebih berat per panjang kabel
Arus listrik	Tanpa adanya aliran listrik yang melewati kabel fiber optik, kemungkinan terjadinya kebakaran akibat arus listrik tidak terjadi	Adanya aliran listrik sehingga memungkinkan terjadinya kebakaran
Perawatan	Perawatan lebih mudah dan murah	Perawatan lebih sulit dan mahal
Induksi Elektromagnetik	Kebal terhadap induksi elektromagnetik	Rentan terhadap induksi elektromagnetik
Biaya	Kapasitas transmisi yang sama, biaya menggunakan kabel fiber optik jauh lebih murah	Kapasitas transmisi yang sama, biaya menggunakan kabel tembaga jauh lebih mahal

Kebutuhan perangkat jaringan yang akan digunakan dalam membangun jaringan fiber optik adalah sebagai berikut:

1. *Optical Distribution Point* (ODP)

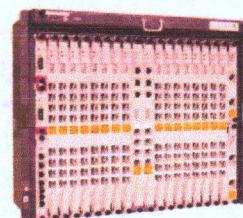
Optical Distribution Point adalah sebuah perangkat pendukung layanan fiber optik yang berfungsi sebagai titik terminasi kabel drop optik atau tempat untuk membagi satu *core optic* ke beberapa pelanggan (terminal).



Gambar 4.4 ODP

2. *Optical Line Terminal* (OLT)

Optical Line Terminal adalah perangkat keras titik akhir (*endpoint*) dalam jaringan optik pasif atau *passive optical network* (PON) yang memiliki fungsi mengubah sinyal standar yang digunakan oleh penyedia FiOS (Frontier FiOS/akses internet fiber) ke frekuensi dan framing yang digunakan oleh sistem PON (*Passive Optical Network*) dan mengkoordinasi multiplexing antara perangkat konversi di terminal jaringan optik (OLT) yang terletak di lokasi pelanggan.



Gambar 4.5 OLT

3. *Optical Network Termination* (ONT)

Optical Network Termination adalah perangkat yang berada di rumah pelanggan sebagai interface atau titik penghubung ke CPE (*Customer Premises Equipment*). ONT ini disediakan oleh perusahaan atau badan yang menyediakan jasa sambungan internet atau biasa disebut dengan ISP. Fungsi dari ONT adalah melakukan konversi layanan dalam sinyal optik menjadi sinyal elektrik, sebagai alat demultiplexer untuk memperbanyak jumlah output/keluaran, dan mengeluarkan output layanan berupa Voice, Video/IP TV dan data internet.



Gambar 4.6 ONT

4. *Splitter*

Splitter merupakan komponen fiber optik yang berfungsi memisahkan atau membagi daya optik dari satu input serat ke dua atau beberapa output serat. Kelemahan dari *Splitter* ini adalah menimbulkan *loss* dimana semakin besar kapasitasnya, *loss* yang timbul semakin besar.



Gambar 4.7 Splitter

5. Kabel Fiber Optik

Fiber optik merupakan jenis kabel yang terbuat dari serat kaca atau plastik halus yang dapat mentransmisikan sinyal cahaya dari satu tempat ke tempat lainnya. Diameter kabel fiber optik pada umumnya berukuran sekitar 120 mikrometer. Sedangkan Sumber cahayanya dapat berupa sinar laser atau pun sinar LED. Keuntungan-keuntungan menggunakan kabel fiber optik sebagai media transmisi diantaranya adalah tingginya *bandwidth* yang dimilikinya, tidak rentan terhadap gangguan (*interference*) apabila dibandingkan dengan kabel tembaga, lebih tipis dan ringan serta dapat mentransmisikan data dalam bentuk digital.



Gambar 4.8 Kabel Fiber Optik

Setelah dilakukan identifikasi kebutuhan perangkat jaringan LAN berbasis fiber optik yang akan digunakan, langkah selanjutnya dilakukan analisis kebutuhan perangkat pada setiap perangkat daerah seperti terlihat pada tabel 4.3.

Tabel 4.4 Analisis Kebutuhan Perangkat Jaringan Berbasis FO Setiap Perangkat Daerah

No	Nama Perangkat Daerah	OLT	Splitter 1:8	Splitter 1:4	Splitter 1:2	ONT	ODP	Kabel FO	Kabel UTP	Total
1	Badan Kepegawaian Daerah		1	1		7	1	1	1	12
2	Badan Kesatuan Bangsa dan Politik		1	1		6	1	1	1	11
3	Badan Keuangan Daerah		1	4		11	1	1	2	20
4	Badan Penanggulangan Bencana Daerah		1	1		5	1	1	1	10
5	Badan Pendapatan dan aset daerah		1	1		8	1	2	2	15
6	Badan Pengelola Perbatasan		1	1		6	1	1	1	11
7	Badan Pengembangan SDM		1	1		6	1	1	1	11
8	Bappelitbangda		1	3		8	1	1	2	16
9	Biro Perkonomian dan Administrasi Pembangunan		1	1		5	1	1	1	10
10	Biro Hukum		1	1		5	1	1	1	10
11	Biro Administrasi Pimpinan		1	2		6	1	1	1	12
12	Biro Organisasi		1	1		5	1	1	1	10
13	Biro Pemerintahan		1	1		6	1	1	1	11
14	Biro Pengadaan Barang dan Jasa		1	1		5	1	1	1	10
15	Biro Umum (termasuk Pimpinan Daerah)		2	3		9	2	1	2	19
16	Dinas Energi dan Sumber Daya Mineral		1	3		4	1	1	1	11
17	Dinas Kearsipan dan Perpustakaan		2	2		10	2	1	2	19
18	Dinas Kelautan dan Perikanan		1	1		2	1	1	1	7

No	Nama Perangkat Daerah	OLT	Splitter 1:8	Splitter 1:4	Splitter 1:2	ONT	ODP	Kabel FO	Kabel UTP	Total
19	Dinas Kesehatan, Kependudukan dan Pencatatan Sipil		1	2		9	1	1	2	16
20	Dinas Komunikasi dan Informatika	3	2	1		16	2	1	2	27
21	Dinas Koperasi, Tenaga Kerja dan Transmigrasi		1	2		6	1	1	1	12
22	Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan		1	2		8	1	1	2	15
23	Dinas Pariwisata		1	2		7	1	1	1	13
24	Dinas Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat		1	3	2	11	1	2	2	22
25	Dinas Pemberdayaan Masyarakat Desa		1	1		6	1	1	1	11
26	Dinas Pemberdayaan Perempuan dan Anak		1	1		6	1	1	1	11
27	Dinas Pemuda dan Olahraga		1	1		8	1	1	1	13
28	Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu		1	2		6	1	1	1	12
29	Dinas Pendidikan dan Kebudayaan		2	1		8	2	1	2	16
30	Dinas Perhubungan		1	1		7	1	1	1	12
31	Dinas Perindustrian dan Perdagangan		1	2		8	1	1	1	14
32	Dinas Pertanian		1	2		10	1	1	2	17
33	Dinas Peternakan		1	4		8	1	1	1	16
34	Dinas Sosial		1	1		8	1	1	1	13
35	Inspektorat Daerah		1	1		6	1	1	1	11
36	RSUD Prof DR. W Z Johannes		1	1		5	1	1	1	10
37	Satuan Polisi Pamong Praja		1	1		5	1	1	1	10
38	Sekretariat DPRD		2	1		14	1	1	1	20
Total Kebutuhan Barang		3	43	61	2	276	42	40	49	516

Setiap perangkat yang akan digunakan wajib memenuhi rancangan standarisasi perangkat seperti ditunjukkan pada tabel 4.5 dan spesifikasi perangkat seperti ditunjukkan pada tabel 4.6.

Tabel 4.5 Standarisasi Perangkat

Jenis Standarisasi	Keterangan
Topologi	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Mendukung topologi ring – star ✓ Dapat menjalankan Multi Protocol Label Switching (MPLS) ✓ Dapat menjalankan Point-to-Point Protocol over Ethernet (PPPOE) ✓ Dapat dilakukan Port Bridging ✓ Menggunakan konfigurasi OLT – ONT
Management System	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Mendukung remote management system ✓ Dapat memberikan alarm ke NOC apabila terjadi failure
Kapasitas	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Last mile Gigabit LAN ✓ Last mile Gigabit Wireless LAN ✓ 3x10 Gbps Local Loop

Tabel 4.6 Spesifikasi Perangkat

Jenis Perangkat	Spesifikasi
Optical Line Termination (OLT) Unit	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Chasis 19" 2U ✓ PRAM AC/DC ✓ SMXA Board 10 Gbps Uplink ✓ 16x SFP 1G Port Card Service
Optical Network Termination (ONT) Unit	<ul style="list-style-type: none"> ✓ PPPOE Support ✓ Remote Management Support ✓ VOIP Support ✓ 4x Gigabit LAN Port ✓ 1x Gigabit WLAN ✓ 2x POTS Port
Router	<ul style="list-style-type: none"> ✓ CPU Core Count: 16 ✓ CPU Nominal Frequency: 1.2 GHz ✓ RAM: 2GB ✓ Storage Size: 128MB ✓ Storage Type: NAND ✓ Power Input: 2x AC ✓ 12 SFP 1G Cage ✓ 1 SFP+ 10G Cage ✓ 1U Rackmount
Switch	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Managed Layer 3 Switch ✓ 2 Port SFP+ 10G ✓ 24 Port SFP 1G ✓ 4 Port Gigabit LAN/SFP Combo ✓ 1U Rackmount

Selain dibutuhkan perangkat jaringan, setiap perangkat daerah wajib juga memiliki peralatan dan perlengkapan tambahan lainnya yang dapat membantu dalam proses instalasi maupun pemeliharaan jaringan seperti ditunjukkan pada tabel 4.7.

Tabel 4.7 Peralatan dan Perlengkapan Instalasi dan Pemeliharaan Jaringan

No	Nama Perangkat Daerah	Paket Tools (Tang Crimping, Tester, Konektor Rj-45, Paku Klep, Kabel Ties)	Paket Instalasi Listrik (Kabel, Saklar, Stop Kontak)	Total
1	Badan Kepegawaian Daerah	1	1	2
2	Badan Kesatuan Bangsa dan Politik	1	1	2
3	Badan Keuangan Daerah	1	1	2
4	Badan Penanggulangan Bencana Daerah	1	1	2
5	Badan Pendapatan dan Aset Daerah	1	1	2
6	Badan Pengelola Perbatasan	1	1	2
7	Badan Pengembangan SDM Daerah	1	1	2
8	Bappelitbangda	1	1	2
9	Biro Perekonomian dan Administrasi Pembangunan	1	1	2
10	Biro Hukum	1	1	2
11	Biro Administrasi Pembangunan	1	1	2
12	Biro Organisasi	1	1	2
13	Biro Pemerintahan	1	1	2
14	Biro Pengadaan Barang dan Jasa	1	1	2

No	Nama Perangkat Daerah	Paket Tools (Tang Crimping, Tester, Konektor Rj-45, Paku Klep, Kabel Ties)	Paket Instalasi Listrik (Kabel, Saklar, Stop Kontak)	Total
15	Biro Umum	1	1	2
16	Dinas Energi dan Sumber Daya Mineral	1	1	2
17	Dinas Kearsipan dan Perpustakaan	1	1	2
18	Dinas Kelautan dan Perikanan	1	1	2
19	Dinas Kepemudaan dan Olahraga	1	1	2
20	Dinas Kesehatan, Kependudukan dan Catatan Sipil	1	1	2
21	Dinas Komunikasi dan Informatika	1	1	2
22	Dinas Koperasi, Tenaga Kerja dan Transmigrasi	1	1	2
23	Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan	1	1	2
24	Dinas Pariwisata dan Ekonomi Kreatif	1	1	2
25	Dinas Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat	1	1	2
26	Dinas Pemberdayaan Masyarakat dan Desa	1	1	2
27	Dinas Pemberdayaan Perempuan dan Perlindungan Anak	1	1	2
28	Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu	1	1	2
29	Dinas Pendidikan dan Kebudayaan	1	1	2
30	Dinas Perhubungan	1	1	2
31	Dinas Perindustrian dan Perdagangan	1	1	2
32	Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan	1	1	2
33	Dinas Peternakan	1	1	2
34	Dinas Sosial	1	1	2
35	Inspektorat Daerah	1	1	2
36	RSUD Prof DR. W Z Johannes	1	1	2
37	Satuan Polisi Pamong Praja	1	1	2
38	Sekretariat DPRD	1	1	2
Total Kebutuhan		38	38	76

Setelah melakukan analisis kebutuhan perangkat jaringan beserta peralatan dan perlengkapan lainnya yang akan digunakan, selanjutnya dilakukan perancangan pemetaan jaringan yang terintegrasi di mana pada perancangan pemetaan tersebut diperlukan jaringan induk penghubung yang berfungsi untuk menghubungkan simpul-simpul jaringan setiap perangkat daerah. Perancangan pemetaan jaringan ini

menggunakan *backbone* fiber optik sebagai *backbone* jaringan utama lingkup pemerintah provinsi NTT.

Tahapan yang dilakukan dalam perancangan pemetaan ini antara lain: **Pertama**, melakukan identifikasi lokasi perangkat daerah lingkup Pemerintah Provinsi NTT dalam peta kota Kupang seperti ditunjukkan pada gambar 4.9.



Gambar 4.9 Peta Tata Letak Kantor Perangkat Daerah

Berdasarkan gambar 4.9, dapat diidentifikasi lokasi kantor 38 perangkat daerah yang tersebar di beberapa wilayah kota Kupang seperti terlihat pada tabel 4.8.

Tabel 4.8 Lokasi/Alamat Kantor Perangkat Daerah

No	Nama Perangkat Daerah	Alamat Kantor Perangkat Daerah
1	Badan Kepegawaian Daerah	Jalan El Tari No. 52
2	Badan Kesatuan Bangsa dan Politik	Jalan W. J. Lalamentik No. 100
3	Badan Keuangan Daerah	Jalan El Tari No. 52
4	Badan Penanggulangan Bencana Daerah	Jalan Basuki Rahmat No. 1
5	Badan Pendapatan dan Aset Daerah	Jalan El Tari No. 52
6	Badan Pengelola Perbatasan	Jalan Bundaran PU No. 4
7	Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Daerah	Jalan Fetor Funay
8	Badan Perencanaan Pembangunan, Penelitian dan Pengembangan Daerah	Jalan Polisi Militer No. 2
9	Biro Perekonomian dan Administrasi Pemerintahan	Jalan El Tari No. 52

No	Nama Perangkat Daerah	Alamat Kantor Perangkat Daerah
10	Biro Hukum	Jalan El Tari No. 52
11	Biro Administrasi Pimpinan	Jalan El Tari No. 52
12	Biro Organisasi	Jalan El Tari No. 52
13	Biro Pemerintahan	Jalan El Tari No. 52
14	Biro Pengadaan Barang dan Jasa	Jalan El Tari No. 52
15	Biro Umum	Jalan El Tari No. 52
16	Dinas Energi dan Sumber Daya Mineral	Jalan Polisi Militer No. 3
17	Dinas Kearsipan dan Perpustakaan	Jalan Tompelo No. 1
18	Dinas Kelautan dan Perikanan	Jalan Basuki Rahmat No. 1
19	Dinas Kepemudaan dan Olahraga	Jalan Basuki Rahmat No. 1
20	Dinas Kesehatan, Kependudukan dan Catatan Sipil	Jalan Palapa No. 22
21	Dinas Komunikasi dan Informatika	Jalan Palapa No. 11
22	Dinas Koperasi, Tenaga Kerja dan Transmigrasi	Jalan Basuki Rahmat No. 1
23	Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan	Jalan S. K. Lerik
24	Dinas Pariwisata dan Ekonomi Kreatif	Jalan Frans Seda Nomor 72
25	Dinas Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat	Jalan Basuki Rahmat No. 1
26	Dinas Pemberdayaan Masyarakat dan Desa	Jalan Basuki Rahmat No. 1
27	Dinas Pemberdayaan Perempuan dan Perlindungan Anak	Jalan Basuki Rahmat No. 1
28	Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu	Jalan Basuki Rahmat No. 1
29	Dinas Pendidikan dan Kebudayaan	Jalan Jenderal Soeharto No. 57
30	Dinas Perhubungan	Jalan Palapa No. 17
31	Dinas Perindustrian dan Perdagangan	Jalan W.J. Lalamentik
32	Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan	Jalan Polisi Militer No. 7
33	Dinas Peternakan	Jalan Veteran
34	Dinas Sosial	Jalan Jenderal Soeharto No. 73
35	Inspektorat Daerah	Jalan Palapa No. 6
36	RSUD Prof. Dr. W. Z. Johannes Kupang	Jalan Moch Hatta No. 19
37	Satuan Polisi Pamong Praja	Jalan Polisi Militer No. 1
38	Sekretariat DPRD	Jalan El Tari No. 52

Tahap kedua perancangan pemetaan jaringan *backbone* fiber optik utama. Tahap ini diperlukan untuk menentukan lokasi OLT bagi setiap jaringan pada perangkat daerah. Saat ini, jaringan *backbone* berbasis fiber optik belum diimplementasikan pada setiap perangkat daerah, oleh karena itu diperlukan perancangan jaringan *backbone* tersebut. Perancangan pemetaan jaringan *backbone* lingkup pemerintah provinsi NTT dapat dilihat pada gambar 4.10.



Gambar 4.10 Pemetaan Jaringan Backbone Berbasis Fiber Optik

Berdasarkan pemetaan diatas tergambar bahwa semua perangkat daerah terhubung dalam satu jaringan fiber optik dimana jaringan induk (utama) digambarkan menggunakan garis berwarna hijau. Jaringan induk dihubungkan secara *ring* dengan tujuan apabila salah satu jaringan induk bermasalah maka tidak mengganggu jaringan-jaringan induk yang lain dan jaringan pada setiap perangkat daerah.

Terbentuk 3 lokasi pengelompokan jaringan induk/utama yang menghubungkan setiap perangkat daerah, yaitu Jaringan Induk DISKOMINFO (OLT DISKOMINFO) beralamat di jalan Palapa, jaringan induk Kantor Gubernur I (OLT Kantor Gubernur I) beralamat di jalan Basuki Rahmat dan jaringan induk Kantor Gubernur II (OLT Gubernur II) beralamat di jalan Eltari. Ketiga OLT tersebut merupakan terminal utama yang akan menghubungkan jaringan seluruh perangkat daerah terdekat.

Seperti terlihat pada gambar, OLT Kantor Gubernur I yang ditunjukkan oleh garis berwarna biru difungsikan untuk menghubungkan perangkat daerah terdekat dengan kantor Gubernur I, yaitu Dinas Pendidikan dan Kebudayaan, Dinas Sosial, Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia, Badan Penanggulangan Bencana Daerah, Dinas PUPR, Dinas Pemberdayaan Perempuan dan Perlindungan Anak, Dinas Pemberdayaan Masyarakat dan Desa, Dinas Koperasi dan Nakertrans, Dinas Penanaman Modal dan PTSP, Dinas Kepemudaan dan Olahraga, dan Dinas Kelautan dan Perikanan .

OLT Kantor Gubernur II yang ditunjukkan oleh garis berwarna kuning difungsikan untuk menghubungkan perangkat daerah terdekat dengan kantor Gubernur II, yaitu Satuan Pol PP, Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan,

Dinas Energi dan SDM, Bappelitbangda, Sekretariat DPRD, Badan Kesatuan Bangsa dan Politik, Badan Pengelola Perbatasan, Biro Pemerintah, Biro Hukum, Biro Ekonomi dan Kerjasama, Biro Pengadaan Barang Jasa, Biro Umum, Biro Organisasi, Biro Hubungan Masyarakat dan Protokol, Badan Kepegawaian Daerah, Badan Keuangan Daerah, Badan Pendapatan dan Aset Daerah, Dinas Perindustrian dan Perdagangan.

OLT DISKOMINFO yang ditunjukkan oleh garis berwarna merah yang difungsikan untuk menghubungkan perangkat daerah terdekat dengan Dinas Komunikasi dan Informatika, yaitu Dinas Komunikasi dan Informatika, Dinas Perhubungan, Dinas Kearsipan dan Perpustakaan, Dinas Kesehatan, Inspektorat Daerah, RSUD Prof. Dr. W. Z. Johannes Kupang, Dinas Peternakan, Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan, dan Dinas Pariwisata dan Ekonomi Kreatif.

Untuk lebih jelasnya mengenai pengelompokan perangkat daerah berdasarkan jaringan induk (OLT) dapat dilihat pada tabel 4.9.

Tabel 4.9 Pengelompokan Perangkat Daerah Berdasarkan Jaringan Induk (OLT)

No.	Nama Perangkat Daerah	OLT
1	Dinas Perhubungan	DISKOMINFO
2	Dinas Komunikasi dan Informatika	DISKOMINFO
3	Dinas Kearsipan dan Perpustakaan	DISKOMINFO
4	Dinas Kesehatan, Kependudukan dan Catatan Sipil	DISKOMINFO
5	Inspektorat Daerah	DISKOMINFO
6	RSUD Prof. Dr. W. Z. Johannes Kupang	DISKOMINFO
7	Dinas Peternakan	DISKOMINFO
8	Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan	DISKOMINFO
9	Dinas Pariwisata dan Ekraf	DISKOMINFO
10	Satuan Pol PP	KANTOR GUBERNUR II
11	Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan	KANTOR GUBERNUR II
12	Dinas Energi dan SDM	KANTOR GUBERNUR II
13	Bappelitbangda	KANTOR GUBERNUR II
14	Sekretariat DPRD	KANTOR GUBERNUR II
15	Badan Kesatuan Bangsa dan Politik	KANTOR GUBERNUR II
16	Badan Pengelola Perbatasan	KANTOR GUBERNUR II
17	Biro Pemerintah	KANTOR GUBERNUR II
18	Biro Hukum	KANTOR GUBERNUR II
19	Biro Perekonomian dan Administrasi Pimpinan	KANTOR GUBERNUR II
20	Biro Pengadaan Barang Jasa	KANTOR GUBERNUR II
21	Biro Umum	KANTOR GUBERNUR II
22	Biro Organisasi	KANTOR GUBERNUR II
23	Biro Administrasi Pimpinan	KANTOR GUBERNUR II
24	Badan Kepegawaian Daerah	KANTOR GUBERNUR II

No.	Nama Perangkat Daerah	OLT
25	Badan Keuangan Daerah	KANTOR GUBERNUR II
26	Badan Pendapatan dan Aset Daerah	KANTOR GUBERNUR II
27	Dinas Perindustrian dan Perdagangan	KANTOR GUBERNUR II
28	Dinas Pendidikan dan Kebudayaan	KANTOR GUBERNUR I
29	Dinas Sosial	KANTOR GUBERNUR I
30	Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia	KANTOR GUBERNUR I
31	Badan Penanggulangan Bencana Daerah	KANTOR GUBERNUR I
32	Dinas PUPR	KANTOR GUBERNUR I
33	Dinas Pemberdayaan Perempuan dan Perlindungan Anak	KANTOR GUBERNUR I
34	Dinas Pemberdayaan Masyarakat dan Desa	KANTOR GUBERNUR I
35	Dinas Koperasi dan Nakertrans	KANTOR GUBERNUR I
36	Dinas Penanaman Modal dan PTSP	KANTOR GUBERNUR I
37	Dinas Kepemudaan dan Olahraga	KANTOR GUBERNUR I
38	Dinas Kelautan dan Perikanan	KANTOR GUBERNUR I

Setelah dilakukan analisis kebutuhan perangkat jaringan, dan perancangan dan pemetaan lokasi jaringan *backbone* fiber optik, langkah selanjutnya dilakukan analisis kebutuhan biaya.

Analisis kebutuhan biaya merupakan suatu proses yang dilakukan dalam mengkalkulasikan jumlah biaya yang harus dikeluarkan oleh setiap perangkat daerah dalam membangun suatu jaringan LAN berbasis fiber optik. Biaya-biaya yang harus diperhitungkan dalam membangun jaringan LAN tersebut meliputi biaya kebutuhan perangkat jaringan, biaya peralatan dan perlengkapan, dan biaya instalasi.

Harga peralatan jaringan yang digunakan dalam perhitungan analisis biaya merupakan harga pasaran yang berlaku di kota Kupang. Total harga satuan (keseluruhan biaya) yang harus dikeluarkan oleh setiap perangkat daerah untuk investasi pembangunan jaringan LAN berbasis fiber optik merupakan total biaya yang sudah termasuk di dalamnya penambahan pajak, keuntungan pihak ketiga dan preferensi/perkiraan kenaikan harga barang di tahun berikutnya, seperti terlihat pada tabel 4.10 (Rincian lengkap harga dapat dilihat pada halaman lampiran).

**Tabel 4.10 Total Biaya Pembangunan Jaringan LAN Berbasis Fiber Optik
Setiap Perangkat Daerah**

No	Nama Perangkat Daerah	Total Harga Satuan Setiap Perangkat Daerah
1	Badan Kepegawaian Daerah	Rp33.450.000
2	Badan Kesatuan Bangsa dan Politik	Rp30.150.000
3	Badan Keuangan Daerah	Rp50.325.000

4	Badan Pemberdayaan Perempuan dan Anak	Rp30.150.000
5	Badan Penanggulangan Bencana Daerah	Rp26.850.000
6	Badan Pendapatan dan Aset Daerah	Rp42.450.000
7	Badan Pengelola Perbatasan	Rp30.150.000
8	Badan Pengembangan SDM Daerah	Rp30.150.000
9	Bapelitbangda	Rp40.200.000
10	Biro Ekonomi dan Kerjasama	Rp26.850.000
11	Biro Hukum	Rp26.850.000
12	Biro Humas	Rp30.375.000
13	Biro Organisasi	Rp26.850.000
14	Biro Pemerintahan	Rp30.150.000
15	Biro Pengadaan Barang dan Jasa	Rp26.850.000
16	Biro Umum (termasuk Pimpinan Daerah)	Rp44.925.000
17	Dinas Energi dan Sumber Daya Mineral	Rp24.000.000
18	Dinas Kearsipan dan Perpustakaan	Rp48.000.000
19	Dinas Kelautan dan Perikanan	Rp16.950.000
20	Dinas Kesehatan	Rp43.275.000
21	Dinas Komunikasi dan Informatika	Rp270.075.000
22	Dinas Koperasi, Tenaga Kerja dan Transmigrasi	Rp30.375.000
23	Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan	Rp39.975.000
24	Dinas Pariwisata	Rp33.675.000
25	Dinas Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat	Rp53.100.000
26	Dinas Pemberdayaan Masyarakat Desa	Rp30.150.000
27	Dinas Pemuda dan Olahraga	Rp36.750.000
28	Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu	Rp30.375.000
29	Dinas Pendidikan dan Kebudayaan	Rp41.175.000
30	Dinas Perhubungan	Rp33.450.000
31	Dinas Perindustrian dan Perdagangan	Rp36.975.000
32	Dinas Pertanian	Rp46.575.000
33	Dinas Peternakan	Rp37.425.000
34	Dinas Sosial	Rp33.450.000
35	Inspektorat	Rp30.150.000
36	RSUD Prof DR. W Z Johannes	Rp26.850.000
37	Satuan Polisi Pamong Praja	Rp26.850.000
38	Sekretariat DPRD	Rp56.850.000
Total Biaya		Rp1.553.175.000

Berdasarkan hasil pada tabel 4.10 dapat diketahui bahwa perangkat daerah yang memiliki jumlah biaya pembangunan jaringan LAN terbesar adalah Dinas Komunikasi dan Informatika dengan besar biaya sebesar **Rp. 270.075.000** sedangkan perangkat daerah yang memiliki jumlah biaya pembangunan jaringan LAN terkecil adalah Dinas Kelautan dan Perikanan dengan besar biaya sebesar **Rp. 16.950.000**.

Untuk perhitungan biaya pembangunan jaringan *backbone* dan distribusi fiber optik terbagi atas dua jenis yaitu menggunakan kabel udara yang dapat dilihat pada gambar 4.11 dan kabel *subduct* (tanam) yang dapat dilihat pada gambar 4.12.

No	Uraian	Qty	Satuan	Harga	Harga Total	PPN 10%	PPH 2%	Margin 15%	Kenaikan Harga 10%	Proyeksi Harga Satuan 2021
1	Tiang 7m (5" - 4" - 2.5")	20	bush	1.600.000	32.000.000	3.200.000	640.000	4.800.000	3.200.000	43.840.000
2	Tiang 9m (5" - 4" - 2.5")	4	bush	1.900.000	7.600.000	760.000	152.000	1.140.000	760.000	10.412.000
3	Kabel Udara 48 Core	1150	meter	40.000	46.000.000	4.600.000	920.000	6.900.000	4.600.000	63.020.000
4	Ereksi Tiang (Gali, Tanam, Cor)	24	titik	600.000	14.400.000	1.440.000	288.000	2.160.000	1.440.000	19.728.000
5	Asesoris (Bracket, A, Steel Band, Span, Hanger)	24	tiang	150.000	3.600.000	360.000	72.000	540.000	360.000	4.982.000
6	Slack Support	3	pcs	100.000	300.000	30.000	6.000	45.000	30.000	411.000
7	Pemasangan Slack Support	3	titik	50.000	150.000	15.000	3.000	22.500	15.000	205.500
8	Pulling (Termasuk biaya pemasangan asesoris)	1150	meter	8.000	9.200.000	920.000	184.000	1.380.000	920.000	12.604.000
9	Splicing (Penyambungan)	48	core	35.000	1.680.000	168.000	33.600	252.000	168.000	2.301.600
10	Pemasangan Joint Closure	1	pcs	150.000	150.000	15.000	3.000	22.500	15.000	205.500
		TOTAL		115.080.000	11.508.000	2.301.600	17.262.000	11.508.000		157.659.600

Gambar 4.11 Perhitungan Biaya Pembangunan Jaringan *Backbone* Kabel Udara

No	Uraian	Qty	Satuan	Harga	Harga Total	PPN 10%	PPH 2%	Margin 15%	Kenaikan Harga 10%	Proyeksi Harga Satuan 2021
1	Galian (40cm x 70cm)	1000	meter	50.000	50.000.000	5.000.000	1.000.000	7.500.000	5.000.000	68.500.000
2	Cor HDPE (40cm x 20cm) dan tutup galian	1000	meter	50.000	50.000.000	5.000.000	1.000.000	7.500.000	5.000.000	68.500.000
3	Pipa HDPE (1.25")	1000	meter	25.000	25.000.000	2.500.000	500.000	3.750.000	2.500.000	34.250.000
4	Kabel Subduct 48 Core	1100	meter	35.000	38.500.000	3.850.000	770.000	5.775.000	3.850.000	52.745.000
5	Pemasangan Pipa HDPE	1000	meter	6.000	6.000.000	600.000	120.000	900.000	600.000	8.220.000
6	Pulling Kabel Subduct	1100	pcs	8.000	8.800.000	880.000	176.000	1.320.000	880.000	12.056.000
7	Manhole (80cm x 80cm x 100cm)	3	titik	7.500.000	22.500.000	2.250.000	450.000	3.375.000	2.250.000	30.825.000
8	Crossing (Galian, Pipe Paralon 5", Restore Condit	100	meter	1.500.000	15.000.000	1.500.000	300.000	22.500.000	15.000.000	205.500.000
9	Splicing (Penyambungan)	48	core	35.000	1.680.000	168.000	33.600	252.000	168.000	2.301.600
10	Pemasangan Joint Closure	1	pcs	150.000	150.000	15.000	3.000	22.500	15.000	205.500
		TOTAL		352.630.000	35.263.000	7.052.600	52.894.500			483.103.100

Gambar 4.12 Perhitungan Biaya Pembangunan Jaringan *Backbone* Kabel *Subduct* (Tanam)

Berdasarkan gambar 4.11 dan 4.12 tentang perhitungan biaya pembangunan jaringan *backbone* dan distribusi fiber optik dapat diketahui bahwa besar alokasi biaya yang dapat dikeluarkan untuk membangun jaringan *backbone* dengan menggunakan kabel udara sebesar **Rp. 115.080.000,-** dengan proyeksi kenaikan harga di tahun 2021 menjadi **Rp. 115.659.600,-**. Sedangkan untuk pembangunan jaringan *backbone* menggunakan kabel *subduct* (tanam), besar alokasi biaya yang dapat dikeluarkan sebesar **Rp. 352.630.000,-** dengan proyeksi kenaikan harga di tahun 2021 menjadi **Rp. 483.103.100,-**.

Pembangunan jaringan *backbone* dan distribusi fiber optik, dalam proses pembangunannya ditawarkan dua pilihan atau opsi yaitu membangun sendiri/mandiri atau menyewa dari pihak ketiga. Kedua pilihan/opsi tersebut memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing seperti terlihat pada gambar 4.13.

Panjang Kabel	71 km
1 Opsi Bangun Sendiri	
Biaya Pembangunan Kabel Udara	11.193.831.600 Rupiah
Biaya Perawatan (minimal 5%)	559.691.580 Rupiah / Tahun
Umur Kabel	10 Tahun
Total Biaya Bangun dan Perawatan untuk 10 tahun	16.790.747.400 Rupiah / 10 Tahun
2 Opsi Sewa	
Biaya Sewa Kabel	1.500.000 per km / Bulan
Total Biaya Sewa Kabel	106.500.000 Rupiah / Bulan
Total Biaya Sewa Kabel per Tahun	1.278.000.000 Rupiah / Tahun
Total Sewa Kabel untuk 10 Tahun	12.780.000.000 Rupiah / 10 Tahun

Gambar 4.13 Perbandingan Opsi Bangun Sendiri dan Sewa

Berdasarkan gambar 4.13 dapat diketahui bahwa dalam membangun jaringan *backbone* dan distribusi fiber optik untuk menghubungkan dan mengintegrasikan jaringan 38 perangkat daerah lingkup pemerintah provinsi NTT membutuhkan kabel sepanjang 71 Km. Besar biaya yang dapat dikeluarkan jika memilih opsi bangun sendiri dan *maintenance* sendiri untuk 10 tahun ke depan sebesar **Rp. 16.790.747.400**, - atau kurang lebih 16,8 Milyar, sedangkan jika memilih opsi sewa maka hanya menggunakan jaringan *backbone* milik pihak ketiga dan untuk *maintenance* dilakukan oleh pihak ketiga tersebut dengan besar alokasi biaya yang dapat dikeluarkan untuk 10 tahun ke depan sebesar **Rp. 12.780.000.000**, - atau kurang lebih 12,8 Milyar.

1.1.3 Analisis *Bandwidth*

Bandwidth adalah suatu nilai konsumsi transfer data yang dihitung dalam bit per detik atau yang biasanya disebut dengan *bit per second* (bps), antara server dan client dalam waktu tertentu. *Bandwidth* dapat didefinisikan sebagai kapasitas luas atau lebar cakupan frekuensi yang dipakai oleh sinyal dalam media transmisi. Jadi dapat disimpulkan *bandwidth* yaitu kapasitas maksimum dari suatu jalur komunikasi yang dipakai untuk mentransfer data dalam hitungan detik.

Analisis kebutuhan *bandwidth* merupakan suatu proses yang dilakukan dalam menghitung jumlah transaksi data dengan tujuan penggunaan *bandwidth* dalam jaringan lebih efektif, sehingga pengguna dapat mengetahui kebutuhan layanan *bandwidth* untuk kebutuhan dirinya, dan dapat menghitung atau memperkirakan total *bandwidth* yang dibutuhkan untuk penggunaan skala besar. Semakin besar *bandwidth* yang digunakan semakin besar juga pembayaran bulanan pada penyedia layanan internet/*Internet Service Provider* (ISP).

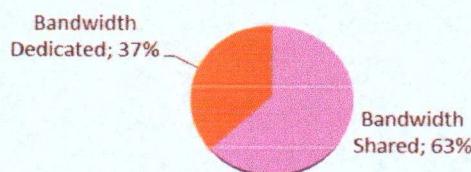
Hasil survey mengenai jenis *bandwidth* yang digunakan oleh setiap perangkat daerah dapat dilihat pada tabel 4.11 berikut.

Tabel 4.11 Jenis Langganan Bandwidth Setiap Perangkat Daerah

No	Nama Perangkat Daerah	Jenis Bandwidth
1	Badan Kepegawaian Daerah	Dedicated
2	Badan Kesatuan Bangsa dan Politik	Shared
3	Badan Keuangan Daerah	Dedicated
4	Badan Penanggulangan Bencana Daerah	Shared
5	Badan Pendapatan dan Aset Daerah	Dedicated
6	Badan Pengelola Perbatasan	Shared
7	Badan Pengembangan SDM Daerah	Shared
8	Bappelitbangda	Dedicated
9	Biro Perekonomian dan Administrasi Pembangunan	Shared
10	Biro Hukum	Shared
11	Biro Administrasi Pimpinan	Shared
12	Biro Organisasi	Shared
13	Biro Pemerintahan	Shared
14	Biro Pengadaan Barang dan Jasa	Dedicated
15	Biro Umum	Shared
16	Dinas Energi dan Sumber Daya Mineral	Shared
17	Dinas Kearsipan dan Perpustakaan	Dedicated
18	Dinas Kelautan dan Perikanan	Shared
19	Dinas Kepemudaan dan Olahraga	Shared
20	Dinas Kesehatan, Kependudukan dan Catatan Sipil	Dedicated
21	Dinas Komunikasi dan Informatika	Dedicated
22	Dinas Koperasi, Tenaga Kerja dan Transmigrasi	Shared
23	Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan	Shared
24	Dinas Pariwisata dan Ekonomi Kreatif	Shared
25	Dinas Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat	Dedicated
26	Dinas Pemberdayaan Masyarakat dan Desa	Shared
27	Dinas Pemberdayaan Perempuan dan Perlindungan Anak	Dedicated
28	Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu	Dedicated
29	Dinas Pendidikan dan Kebudayaan	Dedicated
30	Dinas Perhubungan	Shared
31	Dinas Perindustrian dan Perdagangan	Shared
32	Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan	Shared
33	Dinas Peternakan	Shared
34	Dinas Sosial	Shared
35	Inspektorat Daerah	Shared
36	RSUD Prof DR. W Z Johannes	Dedicated
37	Satuan Polisi Pamong Praja	Shared
38	Sekretariat DPRD	Dedicated

Berdasarkan hasil survey dan pengamatan langsung di setiap perangkat daerah yang ditunjukkan pada tabel 4.11, dapat diketahui bahwa sebagian besar perangkat daerah masih menggunakan *bandwidth* jenis *shared* sehingga dalam menggunakan koneksi internet terasa masih lambat. Selain itu, untuk pengontrolan penggunaan jaringan LAN maupun internet masih dirasakan sulit dikarenakan jaringan yang sudah diimplementasikan pada setiap perangkat daerah merupakan jaringan milik pihak ketiga. Sehingga disarankan untuk menggunakan jaringan LAN maupun internet yang terintegrasi dengan jaringan milik Diskominfo sehingga pengontrolan dan monitoring dapat lebih mudah dan apabila sewaktu-waktu terjadi kendala atau masalah dapat dilakukan penanganan secara cepat oleh pihak Diskominfo.

Jenis Bandwidth yang di sewa oleh Perangkat Daerah



Gambar 4.14 Persentase Jenis *Bandwidth* Yang Digunakan Pada Setiap Perangkat Daerah

Berdasarkan gambar 4.11 dapat diketahui bahwa persentase jenis *bandwidth shared (up to)* yang digunakan oleh perangkat daerah sebesar 63% atau 24 perangkat daerah sedangkan persentase jenis *bandwidth dedicated* yang digunakan oleh perangkat daerah sebesar 37% atau 14 perangkat daerah. Penggunaan *bandwidth* jenis *shared* memiliki kelemahan yaitu jumlah *bandwidth* yang dibagikan pada perangkat daerah tidak murni jumlahnya sesuai dengan jumlah yang perangkat daerah sewa melainkan jumlah *bandwidth* yang didapatkan di bawah dari jumlah *bandwidth* yang disewa sehingga menyebabkan koneksi internet terasa lambat.

Sebagai contoh: misalnya¹, suatu perangkat daerah berlangganan jaringan internet *shared* 10 Mbps. *Bandwidth* yang didapatkan perangkat daerah tersebut tidak murni 10 Mbps melainkan di bawah 10 Mbps, hal ini disebabkan karena *bandwidth* yang disewa perangkat daerah tersebut dibagikan ke pelanggan yang ada di sekitaran kantor perangkat daerah tersebut. Hal tersebut akan berbeda jika perangkat daerah berlangganan jaringan internet *dedicated* 10 Mbps. *Bandwidth* yang didapatkan perangkat daerah tersebut tetap sebesar 10 Mbps, tanpa dibagikan ke pelanggan

¹ <http://cyberlink.co.id/blog/jaringan-internet/>

yang ada di sekitaran kantor perangkat daerah tersebut. Oleh karena itu *bandwidth* jenis *dedicated* memiliki koneksi internet yang lebih cepat dan stabil dikarenakan *bandwidth* yang perangkat daerah tersebut dapatkan sama dengan paket yang diambil, dan *bandwidth* tersebut hanya digunakan oleh perangkat daerah tersebut. Berbeda dengan *shared (up to)*, *dedicated* memiliki jaringan internet berbanding 1:1 sedangkan *shared* memiliki perbandingan 1:N.

Untuk mengatasi permasalahan koneksi internet yang lambat pada *bandwidth* jenis *shared* yaitu dengan cara manajemen *bandwidth* menggunakan *simple queue*. Simple *queue* merupakan metode pembatasan (limitasi) akses pada pengguna yang berada dalam satu jaringan yang sama. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada contoh berikut².

Contoh:

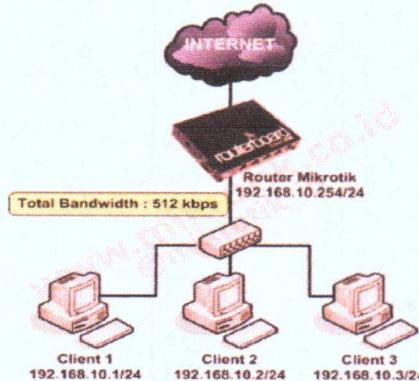
Kita akan melakukan pengaturan bandwidth sebesar 512 kbps untuk digunakan 3 client.

Konsep:

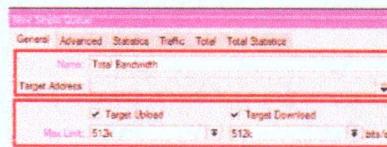
Dalam keadaan semua client melakukan akses, maka masing-masing client akan mendapat bandwidth minimal 128kbps.

Jika hanya ada 1 Client yang melakukan akses, maka client tersebut bisa mendapatkan bandwidth hingga 512kbps.

Jika terdapat beberapa Client (tidak semua client) melakukan akses, maka bandwidth yang tersedia akan dibagi rata ke sejumlah client yang aktif.



Router kita tidak tahu berapa total bandwidth real yang kita miliki, maka kita harus definisikan pada langkah pertama. Pendefinisian ini bisa dilakukan dengan melakukan setting Queue Parent. Besar bandwidth yang kita miliki bisa diisikan pada parameter Target Upload Max-Limit dan Target Download Max-Limit.

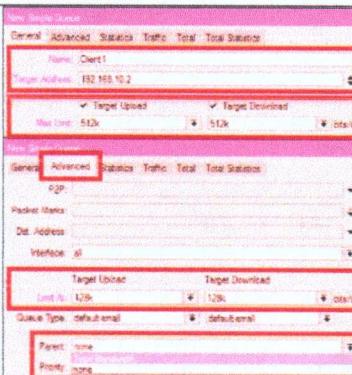


Langkah selanjutnya kita akan menentukan limitasi per client dengan melakukan setting child-queue.

Pada child-queue kita tentukan target-address dengan mengisikan IP address masing-masing client. Terapkan Limit-at (CIR): 128kbps dan Max-Limit (MIR): 512kbps. Arahkan ke Parent Total Bandwidth yang kita buat sebelumnya.

Ulangi untuk memberikan limitasi pada client yang lain, sesuaikan Target-Address.

² http://mikrotik.co.id/artikel_lihat.php?id=53



Selanjutnya lakukan pengetesan dengan melakukan download di sisi client.

Pada gambar berikut menunjukkan perbedaan kondisi penggunaan bandwidth client setelah dilakukan limitasi bertingkat.

Queue List						
		Simple Queues	Interface Queues	Queue Tree	Queue Types	
<input type="button" value="+"/>	<input type="button" value="-"/>	<input type="button" value="✓"/>	<input type="button" value="✗"/>	<input type="button" value="📁"/>	<input type="button" value="🕒"/>	<input type="button" value="🕒"/> 00 Reset Counters <input type="button" value="🕒"/> 00 Reset All Counters
#	Name	Target Address	Tx Max Limit	Tx Limit At	Parent	Tx
0	Total Bandwidth		512k	unlimited	none	512.8 kbps
1	Client1	192.168.10.1	512k	128k	Total Bandwidth	512.5 kbps
2	Client2	192.168.10.2	512k	128k	Total Bandwidth	0 bps
3	Client3	192.168.10.3	512k	128k	Total Bandwidth	0 bps

Kondisi 1

Kondisi 1 menunjukkan ketika hanya 1 client saja yg menggunakan bandwidth, maka Client tersebut bisa mendapat hingga Max-Limit.

Perhitungan: Pertama Router akan memenuhi Limit-at Client yaitu 128kbps. Bandwidth yang tersedia masih sisa 512 Kbps – 128Kbps = 384 Kbps. Karena client yang lain tidak aktif maka 384 Kbps yang tersisa akan diberikan lagi ke Client1 sehingga mendapat 128 Kbps + 384 Kbps = 512 Kbps atau sama dengan max-limit.

Queue List						
		Simple Queues	Interface Queues	Queue Tree	Queue Types	
<input type="button" value="+"/>	<input type="button" value="-"/>	<input type="button" value="✓"/>	<input type="button" value="✗"/>	<input type="button" value="📁"/>	<input type="button" value="🕒"/>	<input type="button" value="🕒"/> 00 Reset Counters <input type="button" value="🕒"/> 00 Reset All Counters
#	Name	Target Address	Tx Max Limit	Tx Limit At	Parent	Tx
0	Total Bandwidth		512k	unlimited	none	512.8 kbps
1	Client1	192.168.10.1	512k	128k	Total Bandwidth	256.4 kbps
2	Client2	192.168.10.2	512k	128k	Total Bandwidth	256.0 kbps
3	Client3	192.168.10.3	512k	128k	Total Bandwidth	0 bps

Kondisi 2

Kondisi 2 menggambarkan ketika hanya 2 client yang menggunakan bandwidth.

Perhitungan: Pertama router akan memberikan limit-at semua client terlebih dahulu. Akumulasi Limit-at untuk 2 client = 128kbps x 2 = 256 Kbps.

Bandwidth total masih tersisa 256 Kbps. Sisa diberikan kemana? Akan dibagi rata ke kedua Client.

Sehingga tiap client mendapat Limit-at + (sisa bandwidth / 2) = 128 Kbps + 128 Kbps = 256 Kbps.

Queue List						
		Simple Queues	Interface Queues	Queue Tree	Queue Types	
<input type="button" value="+"/>	<input type="button" value="-"/>	<input type="button" value="✓"/>	<input type="button" value="✗"/>	<input type="button" value="📁"/>	<input type="button" value="🕒"/>	<input type="button" value="🕒"/> 00 Reset Counters <input type="button" value="🕒"/> 00 Reset All Counters
#	Name	Target Address	Tx Max Limit	Tx Limit At	Parent	Tx
0	Total Bandwidth		512k	unlimited	none	512.8 kbps
1	Client1	192.168.10.1	512k	128k	Total Bandwidth	173.2 kbps
2	Client2	192.168.10.2	512k	128k	Total Bandwidth	173.1 kbps
3	Client3	192.168.10.3	512k	128k	Total Bandwidth	170.6 kbps

Kondisi 3

Kondisi 3 menunjukkan apabila semua client menggunakan bandwidth.

Perhitungan: Pertama Router akan memenuhi Limit-at tiap client lebih dulu, sehingga bandwidth yang digunakan 128 Kbps x 3 = 384 Kbps. Bandwidth total masih tersisa 128 Kbps. Sisa bandwidth akan dibagikan ke ketiga client secara merata sehingga tiap client mendapat 128 Kbps + (128 Kbps / 3) = 170 Kbps.

Pada Limitasi bertingkat ini juga bisa diterapkan Priority untuk client. Nilai priority queue adalah 1-8 dimana terendah 8 dan tertinggi 1.

Contoh:

Client 1 adalah VVIP user, maka bisa diberikan Priority 1 (tertinggi).

Simple Queue <Client1>

General Advanced Statistics Traffic Total Total Statistics

F2P

Packet Marks:

Dest Address:

Interface: all

Target Upload Target Download

Limit At: 128k 128k bits/s

Queue Type: default email default email

Parent: Total Bandwidth

Priority: 1

Jika kita menerapkan priority perhitungan pembagian bandwidth hampir sama dengan sebelumnya. Hanya saja setelah limit-at semua client terpenuhi, Router akan melihat priority client. Router akan mencoba memenuhi Max-Limit client priority tertinggi dengan bandwidth yang masih tersedia.

Counters List

#	Name	Target Address	Tx Max Limit	Tx Limit At	Parent	Priority Tx	Value
0	Total Bandwidth		512k	unlimited	none	1	8.518.9 kbps
1	Client1	192.168.10.1	512k	128k	Total Bandwidth	1	1.0 kbps
2	Client2	192.168.10.2	512k	128k	Total Bandwidth	2	0.239.5 kbps
3	Client3	192.168.10.3	512k	128k	Total Bandwidth	3	0.260.4 kbps

Counters List

#	Name	Target Address	Tx Max Limit	Tx Limit At	Parent	Priority Tx	Value
0	Total Bandwidth		512k	unlimited	none	1	8.518.9 kbps
1	Client1	192.168.10.1	512k	128k	Total Bandwidth	1	1.249.2 kbps
2	Client2	192.168.10.2	512k	128k	Total Bandwidth	2	0.124.6 kbps
3	Client3	192.168.10.3	512k	128k	Total Bandwidth	3	0.125.8 kbps

Perhitungan: Client 1 mempunyai priority tertinggi maka router akan mencoba memberikan bandwidth sampai batas Max-Limit yaitu 512 Kbps. Sedangkan bandwidth yang tersisa hanya 128 Kbps, maka Client 1 mendapat bandwidth sebesar Limit-at + Sisa Bandwidth = 128Kbps + 128Kbps = 256 Kbps.

Konsep pembagian bandwidth ini mirip ketika anda berlangganan internet dengan sistem Bandwidth share.

Berdasarkan sumber laman google³ disebutkan bahwa dalam alokasi penggunaan *bandwidth* dikategorikan dalam tiga kelompok pengguna yaitu pengguna ringan, pengguna sedang dan pengguna berat. Jika dikaitkan dalam instansi pemerintahan maka pengkategorian kelompok pengguna ini dilihat juga pada tugas pokok dan fungsi (tupoksi) dari setiap pengguna dalam hal ini jenjang jabatan struktural. Landasan utama yang dijadikan sebagai pertimbangan pembagian pengguna *bandwidth* berdasarkan jenjang jabatan struktural adalah sebagai berikut:

1. *Bandwidth* sifatnya terbatas sehingga diperlukan pengaturan alokasi berdasarkan kebutuhan bukan keinginan.
2. Standar konsumsi *bandwidth* per user mengikuti standar yang di-publish oleh google.
3. Alokasi *bandwidth* berdasarkan *peak consumption* (pemakaian pada waktu beban puncak) dimana penggunaan rata-rata kurang lebih mencapai 70-80% dari beban puncak.

³ <https://support.google.com/meethardware/answer/4541234?hl=en>

4. *Bandwidth* ini bersifat fleksibel sehingga dapat diubah dan didistribusikan sesuai dengan kebutuhan (melayani sampai kebutuhan level staf yang menjalankan aplikasi-aplikasi seperti SIPD, e-monev, dapodik, dan lain-lain).
5. Pembagian *bandwidth* berdasarkan eselon karena menggambarkan tugas pokok dan fungsi secara keseluruhan; dan perangkat ONT diletakkan pada pejabat struktural.
6. Untuk mendukung proses kerja pemerintahan berbasis elektronik maka diperlukan juga alokasi *bandwidth* cadangan sebesar 5% dari total *bandwidth* yang dibutuhkan di setiap perangkat daerah untuk mencegah terjadinya hal-hal yang tidak terduga ataupun bersifat mendesak.

Pembagian pengguna *bandwidth* dalam instansi pemerintahan dapat dilihat pada tabel 4.12 berikut.

Tabel 4.12 Alokasi Pengguna *Bandwidth*

Kategori Pengguna	Jenjang Jabatan	Alokasi <i>Bandwidth</i>	Jenis Kebutuhan
Rendah	Eselon IV	1,5 Mbps	Email atau browsing, streaming kualitas rendah
Sedang	Eselon III	2 Mbps	Administrasi sistem informasi, akses sistem berbasis cloud, file gambar/video tetapi pengirimannya per-batch, unduh rutin file, streaming kualitas sedang, video conference dengan kualitas sedang
Tinggi	Eselon II	3 Mbps	Penggunaan internet rutin untuk file besar dan real time misal CCTV, video conference dengan kualitas tinggi, gambar resolusi tinggi, sistem telepon VoIP, layanan TV online, desktop sharing file ukuran besar (gigabyte)

Untuk menghitung jumlah *bandwidth* yang dibutuhkan pada suatu perangkat daerah menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Bandwidth yang dibutuhkan} = \text{jumlah perangkat (user)} \times \text{alokasi bandwidth satu perangkat}$$

Berdasarkan hasil perhitungan *bandwidth* menggunakan rumus tersebut maka didapatkan alokasi kebutuhan *bandwidth* untuk operasional kerja pada tiap perangkat daerah seperti ditunjukkan pada tabel 4.13 berikut.

Tabel 4.13 Hasil Perhitungan *Bandwidth* Setiap Perangkat Daerah

No	Nama Perangkat Daerah	Jumlah Pejabat Eselon II	Jumlah Pejabat Eselon III	Jumlah Pejabat Eselon IV	Alokasi Kebutuhan <i>Bandwidth</i> (Mbps)	Jenis <i>Bandwidth</i>
1	Badan Kepegawaian Daerah	1	5	14	34	Dedicated
2	Badan Kesatuan Bangsa dan Politik	1	5	11	29,5	Dedicated
3	Badan Keuangan Daerah	1	5	15	35,5	Dedicated

No	Nama Perangkat Daerah	Jumlah Pejabat Eselon II	Jumlah Pejabat Eselon III	Jumlah Pejabat Eselon IV	Alokasi Kebutuhan Bandwidth (Mbps)	Jenis Bandwidth
4	Badan Penanggulangan Bencana Daerah	1	4	9	24,5	Dedicated
5	Badan Pendapatan dan Aset Daerah	1	5	15	35,5	Dedicated
6	Badan Pengelola Perbatasan	1	5	11	29,5	Dedicated
7	Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Daerah	1	4	12	29	Dedicated
8	Badan Perencanaan Pembangunan, Penelitian dan Pengembangan Daerah	1	5	15	35,5	Dedicated
9	Biro Perekonomian dan Administrasi Pemerintahan	1	3	8	21	Dedicated
10	Biro Hukum	1	3	9	22,5	Dedicated
11	Biro Administrasi Pimpinan	1	3	8	21	Dedicated
12	Biro Organisasi	1	3	7	19,5	Dedicated
13	Biro Pemerintahan	1	3	9	22,5	Dedicated
14	Biro Pengadaan Barang dan Jasa	1	3	9	22,5	Dedicated
15	Biro Umum	1	3	9	22,5	Dedicated
16	Dinas Energi dan Sumber Daya Mineral	1	5	3	17,5	Dedicated
17	Dinas Kearsipan dan Perpustakaan	1	5	15	35,5	Dedicated
18	Dinas Kelautan dan Perikanan	1	5	3	17,5	Dedicated
19	Dinas Kepemudaan dan Olahraga	1	5	15	35,5	Dedicated
20	Dinas Kesehatan, Kependudukan dan Catatan Sipil	1	6	18	42	Dedicated
21	Dinas Komunikasi dan Informatika	1	5	15	35,5	Dedicated
22	Dinas Koperasi, Tenaga Kerja dan Transmigrasi	1	5	15	35,5	Dedicated
23	Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan	1	5	15	35,5	Dedicated
24	Dinas Pariwisata dan Ekonomi Kreatif	1	5	15	35,5	Dedicated
25	Dinas Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat	1	7	21	48,5	Dedicated
26	Dinas Pemberdayaan Masyarakat dan Desa	1	5	11	29,5	Dedicated
27	Dinas Pemberdayaan Perempuan dan Perlindungan Anak	1	5	11	29,5	Dedicated
28	Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu	1	5	12	31	Dedicated
29	Dinas Pendidikan dan Kebudayaan	1	5	15	35,5	Dedicated
30	Dinas Perhubungan	1	5	15	35,5	Dedicated
31	Dinas Perindustrian dan Perdagangan	1	5	15	35,5	Dedicated
32	Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan	1	5	15	35,5	Dedicated
33	Dinas Peternakan	1	5	15	35,5	Dedicated

No	Nama Perangkat Daerah	Jumlah Pejabat Eselon II	Jumlah Pejabat Eselon III	Jumlah Pejabat Eselon IV	Alokasi Kebutuhan Bandwidth (Mbps)	Jenis Bandwidth
34	Dinas Sosial	1	5	16	37	Dedicated
35	Inspektorat Daerah	1	5	7	23,5	Dedicated
36	RSUD Prof. Dr. W. Z. Johannes Kupang	1	10	16	47	Dedicated
37	Satuan Polisi Pamong Praja	1	5	11	29,5	Dedicated
38	Sekretariat Dewan Perwakilan Rakyat Daerah	1	68	9	152,5	Dedicated
TOTAL		38	245	464	1300	

Berdasarkan perhitungan *bandwidth* pada tabel 4.13 dapat disimpulkan bahwa alokasi kebutuhan *bandwidth* terbesar dibutuhkan oleh Sekretariat Dewan Perwakilan Rakyat Daerah dengan jumlah alokasi *bandwidth* sebesar 152,5 Mbps. Sedangkan alokasi kebutuhan *bandwidth* terkecil terdapat pada Dinas Kelautan dan Perikanan serta Dinas Energi dan Sumber Daya Mineral dengan jumlah alokasi sebesar 17,5 Mbps.

Alokasi *bandwidth* untuk pimpinan daerah dalam hal ini Gubernur, Wakil Gubernur, dan Sekretaris Daerah diasumsikan sama besar yaitu 10 Mbps, sehingga untuk perhitungan pengalokasian *bandwidth* secara lengkapnya dapat dilihat pada tabel 4.14 berikut.

Tabel 4.14 Alokasi *Bandwidth* Untuk Pimpinan Daerah

No	Nama Jabatan	Jenjang Jabatan	Jumlah Pejabat	Alokasi Bandwidth	Jumlah Bandwidth (Mbps)
1	Gubernur	-	1	10	10
2	Wakil Gubernur	-	1	10	10
3	Sekretaris Daerah	Eselon I	1	10	10
4	Staf Ahli	Eselon II	3	5	15
5	Asisten	Eselon II	3	5	15
6	Staf Khusus Gubernur	-	-	10	10
Total					70 Mbps

Dalam pembagian *bandwidth* dipertimbangkan pula perangkat daerah yang memiliki pelayanan publik dan memiliki server. Pelayanan publik yang dimaksudkan disini adalah layanan yang diberikan ataupun yang digunakan oleh masyarakat untuk memperoleh informasi berbasis elektronik sehingga alokasi pembagian bandwidth setiap perangkat daerah sebagaimana ditunjukkan pada tabel 4.15.

Tabel 4.15 Penyesuaian Alokasi Bandwidth

No	Nama Perangkat Daerah	Alokasi Bandwidth Sebelum (Mbps)	Alokasi Bandwidth Tambahan (Mbps)	Alokasi Bandwidth Sesudah (Mbps)	Keterangan
1	Badan Kepegawaian Daerah	34	-	34	Dapat dilakukan redistribusi bandwidth insidentil/kejadian tidak terduga
2	Badan Kesatuan Bangsa dan Politik	29,5	-	29,5	Dapat dilakukan redistribusi bandwidth insidentil/kejadian tidak terduga
3	Badan Keuangan Daerah Provinsi	35,5	45,5	80	Terdapat perangkat server untuk menjalankan aplikasi keuangan dan beberapa aplikasi lainnya serta membutuhkan alokasi 8 ip public
4	Badan Penanggulangan Bencana Daerah	24,5	-	24,5	Dapat dilakukan redistribusi bandwidth insidentil/kejadian tidak terduga
5	Badan Pendapatan dan Aset Daerah	35,5	10,5	46	Tidak menggunakan VPN tetapi menggunakan internet dengan sistem keamanan tertentu. Selain itu juga akan ditambah 1-unit server untuk menjalankan beberapa aplikasi sehingga dibutuhkan alokasi 4 ip public
6	Badan Pengelola Perbatasan	29,5	-	29,5	Dapat dilakukan redistribusi bandwidth insidentil/kejadian tidak terduga
7	Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Daerah	29	-	29	Dapat dilakukan redistribusi bandwidth insidentil/kejadian tidak terduga
8	Badan Perencanaan Pembangunan, Penelitian dan Pengembangan Daerah	35,5	15	50,5	Terdapat 6-unit server untuk menjalankan berbagai aplikasi dan juga membutuhkan alokasi 2 ip public
9	Biro Perekonomian dan Administrasi Pemerintahan	21	-	21	Dapat dilakukan redistribusi bandwidth insidentil/kejadian tidak terduga
10	Biro Hukum	22,5	-	22,5	Dapat dilakukan redistribusi bandwidth insidentil/kejadian tidak terduga
11	Biro Administrasi Pimpinan	21	-	21	Dapat dilakukan redistribusi bandwidth insidentil/kejadian tidak terduga
12	Biro Organisasi	19,5	-	19,5	Dapat dilakukan redistribusi bandwidth insidentil/kejadian tidak terduga
13	Biro Pemerintahan	22,5	-	22,5	Dapat dilakukan redistribusi bandwidth insidentil/kejadian tidak terduga
14	Biro Pengadaan Barang dan Jasa	22,5	37,5	60	Terdapat perangkat server untuk menjalankan aplikasi pengadaan barang dan jasa serta layanan publik untuk proses pengadaan sehingga beban puncak pemakaian bandwidth mencapai 50 Mbps dan juga dibutuhkan alokasi 3 ip public
15	Biro Umum	22,5	-	22,5	Dapat dilakukan redistribusi bandwidth insidentil/kejadian

No	Nama Perangkat Daerah	Alokasi Bandwidth Sebelum (Mbps)	Alokasi Bandwidth Tambahan (Mbps)	Alokasi Bandwidth Sesudah (Mbps)	Keterangan
					tidak terduga
16	Dinas Energi dan Sumber Daya Mineral	17,5	-	17,5	Dapat dilakukan redistribusi bandwidth insidentil/kejadian tidak terduga
17	Dinas Kearsipan dan Perpustakaan	35,5	14,5	50	Terdapat perangkat server untuk menjalankan berbagai macam aplikasi dan juga terdapat layanan publik sehingga dibutuhkan alokasi 5 ip publik
18	Dinas Kelautan dan Perikanan	17,5	-	17,5	Dapat dilakukan redistribusi bandwidth insidentil/kejadian tidak terduga
19	Dinas Kepemudaan dan Olahraga	35,5	-	35,5	Dapat dilakukan redistribusi bandwidth insidentil/kejadian tidak terduga
20	Dinas Kesehatan, Kependudukan dan Catatan Sipil	42	-	42	Dapat dilakukan redistribusi bandwidth insidentil/kejadian tidak terduga
21	Dinas Komunikasi dan Informatika	35,5	20	55,5	Terdapat 2-unit server yang menjalankan aplikasi perkantoran elektronik dan juga dibutuhkan alokasi 5 ip publik
22	Dinas Koperasi, Tenaga Kerja dan Transmigrasi	35,5	-	35,5	Dapat dilakukan redistribusi bandwidth insidentil/kejadian tidak terduga
23	Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan	35,5	-	35,5	Dapat dilakukan redistribusi bandwidth insidentil/kejadian tidak terduga
24	Dinas Pariwisata dan Ekonomi Kreatif	35,5	-	35,5	Dapat dilakukan redistribusi bandwidth insidentil/kejadian tidak terduga
25	Dinas Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat	48,5	6,5	55	Direncanakan akan diadakan penambahan 1-unit server untuk menjalankan aplikasi tertentu serta dibutuhkan alokasi 2 ip publik.
26	Dinas Pemberdayaan Masyarakat dan Desa	29,5	-	29,5	Dapat dilakukan redistribusi bandwidth insidentil/kejadian tidak terduga
27	Dinas Pemberdayaan Perempuan dan Perlindungan Anak	29,5	-	29,5	Dapat dilakukan redistribusi bandwidth insidentil/kejadian tidak terduga
28	Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu	31	15	46	Aplikasi perijinan sudah terintegrasi menggunakan aplikasi dari Kementerian Komunikasi dan Informatika (SICANTIK) yang berbasis cloud (server terpusat pada server Kementerian Komunikasi dan Informatika). Oleh karena itu dibutuhkan bandwidth tambahan untuk mengakses aplikasi tersebut
29	Dinas Pendidikan dan Kebudayaan	35,5	-	35,5	Dapat dilakukan redistribusi bandwidth insidentil/kejadian tidak terduga
30	Dinas Perhubungan	35,5	-	35,5	Dapat dilakukan redistribusi bandwidth insidentil/kejadian tidak terduga

No	Nama Perangkat Daerah	Alokasi Bandwidth Sebelum (Mbps)	Alokasi Bandwidth Tambahan (Mbps)	Alokasi Bandwidth Sesudah (Mbps)	Keterangan
31	Dinas Perindustrian dan Perdagangan	35,5	-	35,5	Dapat dilakukan redistribusi bandwidth insidentil/kejadian tidak terduga
32	Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan	35,5	-	35,5	Dapat dilakukan redistribusi bandwidth insidentil/kejadian tidak terduga
33	Dinas Peternakan	35,5	-	35,5	Dapat dilakukan redistribusi bandwidth insidentil/kejadian tidak terduga
34	Dinas Sosial	37	-	37	Dapat dilakukan redistribusi bandwidth insidentil/kejadian tidak terduga
35	Inspektorat Daerah	23,5	-	23,5	Dapat dilakukan redistribusi bandwidth insidentil/kejadian tidak terduga
36	RSUD Prof. Dr. W. Z. Johannes Kupang	47	15	62	Terdapat perangkat server untuk menjalankan berbagai macam aplikasi dan juga terdapat layanan publik yang berkaitan dengan bidang pelayanan kesehatan masyarakat sehingga dibutuhkan alokasi 5 ip publik
37	Satuan Polisi Pamong Praja	29,5	-	29,5	Dapat dilakukan redistribusi bandwidth insidentil/kejadian tidak terduga
38	Sekretariat Dewan Perwakilan Rakyat Daerah	152,5	-	152,5	Dapat dilakukan redistribusi bandwidth insidentil/kejadian tidak terduga
TOTAL		1300		1406,5	

Total kebutuhan *bandwidth* yang dibutuhkan oleh seluruh perangkat daerah adalah kurang lebih sebesar 1,5 Gbps. Untuk mendukung proses kerja pemerintahan berbasis elektronik maka diperlukan juga alokasi *bandwidth* cadangan sebesar 5% (redistribusi) dari total *bandwidth* yang dibutuhkan di setiap perangkat daerah untuk mencegah terjadinya hal-hal yang tidak terduga ataupun bersifat mendesak sehingga besarnya kebutuhan *bandwidth* akhir adalah kurang lebih 1,6 Gbps.

Proses redistribusi *bandwidth* akan diatur oleh Dinas Komunikasi dan Informatika sebagai *Network Operation Control* (NOC). Proses tersebut dilakukan berdasarkan kebutuhan pemakaian *bandwidth* perangkat daerah per harinya.

1.1.4 Analisis Kebutuhan Sumber Daya Manusia (SDM)

Handoko (1992)⁴ menyebutkan bahwa peramalan atau perkiraan kebutuhan SDM merupakan bagian yang terpenting dan tersulit untuk dilaksanakan, pertama, perlu diidentifikasi berbagai tantangan yang mempengaruhi permintaan, baik faktor-faktor pengaruh langsung, seperti persediaan personalia atau aspek-aspek

⁴ Handoko, Hani T. 1992. Manajemen Personalia dan SDM. Jakarta: BPFE.

organisasional lainnya, maupun faktor-faktor tidak langsung atau perubahan-perubahan lingkungan ekstern.

Kedua, organisasi melakukan peramalan kebutuhan karyawan dalam suatu periode di waktu yang akan datang, keakuratan teknik peramalan menjadi sangat penting dalam memperoleh tingkat presisi yang diharapkan sebesar mungkin.

Analisis kebutuhan sumber daya manusia merupakan suatu proses yang dilakukan untuk membantu organisasi atau suatu instansi pemerintahan dalam melaksanakan visi dan misi dari organisasi atau instansi pemerintahan tersebut dengan menunjukkan semakin berperannya sumber daya manusia dalam mencapai keberhasilan organisasi atau instansi pemerintahan dan semakin meningkatnya perhatian terhadap manajemen SDM.

Manfaat analisis kebutuhan SDM antara lain:

- ✓ Optimalisasi sistem manajemen informasi utamanya tentang data karyawan.
- ✓ Memanfaatkan sumber daya manusia seoptimal mungkin.
- ✓ Mengembangkan sistem perencanaan sumber daya manusia dengan efisien dan efektif.
- ✓ Mengkoordinasi fungsi-fungsi manajemen secara optimal.
- ✓ Mampu membuat perkiraan kebutuhan sumber daya manusia dengan lebih akurat dan cermat.

Berdasarkan data hasil survei dan pengamatan langsung di setiap perangkat daerah ditemukan bahwa sekitar 90% sumber daya manusia yang terdapat pada setiap perangkat daerah dapat mengoperasikan komputer, namun sedikit sekali bahkan jarang sumber daya manusia yang tersedia pada setiap perangkat daerah yang memahami infrastruktur jaringan komputer dan pengelolaannya. Melihat betapa pentingnya penggunaan jaringan komputer di saat sekarang ini terutama dalam mendukung hampir semua proses bisnis di setiap perangkat daerah, selain mengimplementasikan penggunaan jaringan komputer sebaiknya juga mempersiapkan sumber daya manusia yang memiliki tugas untuk melakukan pengelolaan dan pemeliharaan jaringan komputer tersebut.

SDM jaringan yang dimaksudkan adalah seseorang yang memiliki tugas pokok dan fungsi (tupoksi) untuk menjaga jaringan komputer tetap handal dan dapat melayani pengguna secara terus menerus, serta melakukan perawatan terhadap jaringan komputer. Berdasarkan tupoksi, SDM jaringan komputer terbagi atas administrator jaringan, dan teknisi jaringan.

Administrator Jaringan memiliki tugas dan tanggung jawab sebagai berikut:

- ✓ Menjaga dan mengelola jaringan komputer dan lingkungan komputasi terkait termasuk hardware komputer, perangkat lunak sistem, perangkat lunak aplikasi, dan semua konfigurasi.
- ✓ Melakukan backup data dan operasi pemulihan kerusakan.
- ✓ Mendiagnosa, memecahkan masalah, dan menyelesaikan perangkat keras, perangkat lunak, atau jaringan lainnya dan masalah sistem, dan mengganti komponen yang rusak bila diperlukan.
- ✓ Merencanakan, mengkoordinasikan, dan melaksanakan langkah-langkah keamanan jaringan untuk melindungi data, perangkat lunak, dan perangkat keras.
- ✓ Mengkonfigurasikan, memonitor, dan memelihara aplikasi email atau virus software perlindungan.
- ✓ Mengoperasikan master konsol untuk memonitor kinerja sistem komputer dan jaringan, dan untuk mengkoordinasikan komputer akses jaringan dan penggunaan.
- ✓ Memuat rekaman komputer dan disk, dan menginstal perangkat lunak dan kertas printer atau form.
- ✓ Desain, mengkonfigurasi, dan perangkat keras uji komputer, jaringan lunak dan perangkat lunak sistem operasi.
- ✓ Memonitor kinerja jaringan untuk menentukan apakah penyesuaian perlu dibuat, dan untuk menentukan di mana perubahan harus dibuat di masa depan.
- ✓ Berunding dengan pengguna jaringan tentang bagaimana untuk memecahkan masalah sistem yang ada.

Teknisi jaringan memiliki tugas dan tanggung jawab sebagai berikut:

- ✓ Mengatur dan menangani masalah Local Area Network (LAN).
- ✓ Menyiapkan infrastruktur jaringan video conference.
- ✓ Mengelola router secara inherent.
- ✓ Menangani masalah (*troubleshooting*) secara teknis.
- ✓ Melakukan backup dan restore data untuk software dan data tertentu.
- ✓ Melakukan instalasi hardware maupun software perangkat komputer.
- ✓ Menyelesaikan permasalahan-permasalahan komputer yang dihadapi pekerja.
- ✓ Mengajari dan melatih pegawai cara perawatan komputer.
- ✓ Mengajari dan melatih pegawai menggunakan aplikasi-aplikasi komputer.
- ✓ Mengajari dan melatih pegawai software-software dasar seperti Microsoft office.

Kualifikasi administrator dan teknisi jaringan yang dibutuhkan dapat dilihat pada tabel 4.16.

Tabel 4.16 Kualifikasi Administrator dan Teknisi Jaringan

Posisi	Kualifikasi
Administrator	Pendidikan minimal lulusan D3 atau S1 Komputer atau sejenisnya
	Memahami spesifikasi hardware dan komponen hardware jaringan
	Memahami jaringan komputer dan mampu melakukan troubleshoot
	Memiliki sertifikat kompetensi jaringan, seperti Cisco atau Mikrotik
	Mampu mengatur atau memanajemen user dalam jaringan
	Mampu memantau jaringan computer
	Up to date terhadap perkembangan informasi
	Menguasai sistem file dan partisi
Teknisi	Pendidikan minimal lulusan SMK sederajat
	Memahami spesifikasi hardware dan komponen hardware jaringan
	Mampu mengoperasikan computer
	Mampu mengoperasikan aplikasi-aplikasi perkantoran
	Memiliki pengetahuan sistem operasi berbasis jaringan
	Mampu melakukan instalasi sistem operasi
	Memiliki pengetahuan jaringan komputer (minimal LAN) dan mampu melakukan troubleshoot
	Mampu melakukan diagnostik kesalahan
	Mampu melakukan pemeliharaan jaringan

Berdasarkan kompleksitas pekerjaan dan terdapat adanya server yang dikelola secara mandiri oleh perangkat daerah maka pengelompokan SDM yang ditugaskan untuk mengelola jaringan pada setiap perangkat daerah seperti ditunjukkan pada tabel 4.17 berikut.

Tabel 4.17 Kebutuhan SDM Pengelola Jaringan pada Setiap Perangkat Daerah

No	Nama Perangkat Daerah	Kebutuhan Kualifikasi SDM	
		Administrator	Teknisi
1	Badan Pemberdayaan Perempuan dan Anak	-	✓
2	Badan Keuangan Daerah	✓	✓
3	Badan Pendapatan dan aset daerah	✓	✓
4	Biro Administrasi Pimpinan	-	✓
5	Biro Organisasi	-	✓
6	Biro PBJ	✓	✓
7	Biro Pemerintahan	-	✓
8	Biro Hukum	-	✓
9	BKD	✓	✓
10	DPMPTSP	✓	✓
11	Dinas Koperasi dan Tenaga Kerja	-	✓
12	Dinas Perindustrian dan Perdagangan	-	✓
13	Dinas Pemuda dan Olahraga	-	✓
14	Dinas Kelautan dan Perikanan	-	✓
15	Badan Kesbangpol	-	✓
16	PUPR	✓	✓

No	Nama Perangkat Daerah	Kebutuhan Kualifikasi SDM	
		Administrator	Teknisi
17	RSUD	✓	✓
18	Biro Umum (termasuk Pimpinan Daerah)	✓	✓
19	Diskominfo	✓	✓
20	Sekretariat DPRD	✓	✓
21	Satpol PP	-	✓
22	Dinas Peternakan	-	✓
23	Dinas Perhubungan	-	✓
24	Dinas Pariwisata	-	✓
25	Dinas LH dan Kehutanan	-	✓
26	Badan Pengelola Perbatasan	-	✓
27	Bapelitbanda	✓	✓
28	Dinas Pertanian	-	✓
29	BPBD	-	✓
30	Dinas Kearsipan dan Perpustakaan	✓	✓
31	Dinas Sosial	-	✓
32	Biro Perekonomian dan Administrasi Pemerintahan	-	✓
33	Dinas Pemberdayaan Masyarakat Desa	-	✓
34	Dinas ESDM	-	✓
35	Dinas P&K	✓	✓
36	Dinas Kesehatan, Kependudukan dan Catatan Sipil	✓	✓
37	Badan Pengembangan SDM	-	✓
38	Inspektorat	✓	✓
	Total	15	38

1.2 Desain dan Arsitektur Jaringan

Desain dan arsitektur jaringan merupakan gambaran pemetaan jaringan yang dititikberatkan pada pejabat struktural (eselon II, III, dan IV) di setiap perangkat daerah. Desain dan arsitektur ini dibuat berdasarkan letak posisi ruang pejabat struktural di setiap perangkat daerah dan letak mesin absen elektronik (e-absen).

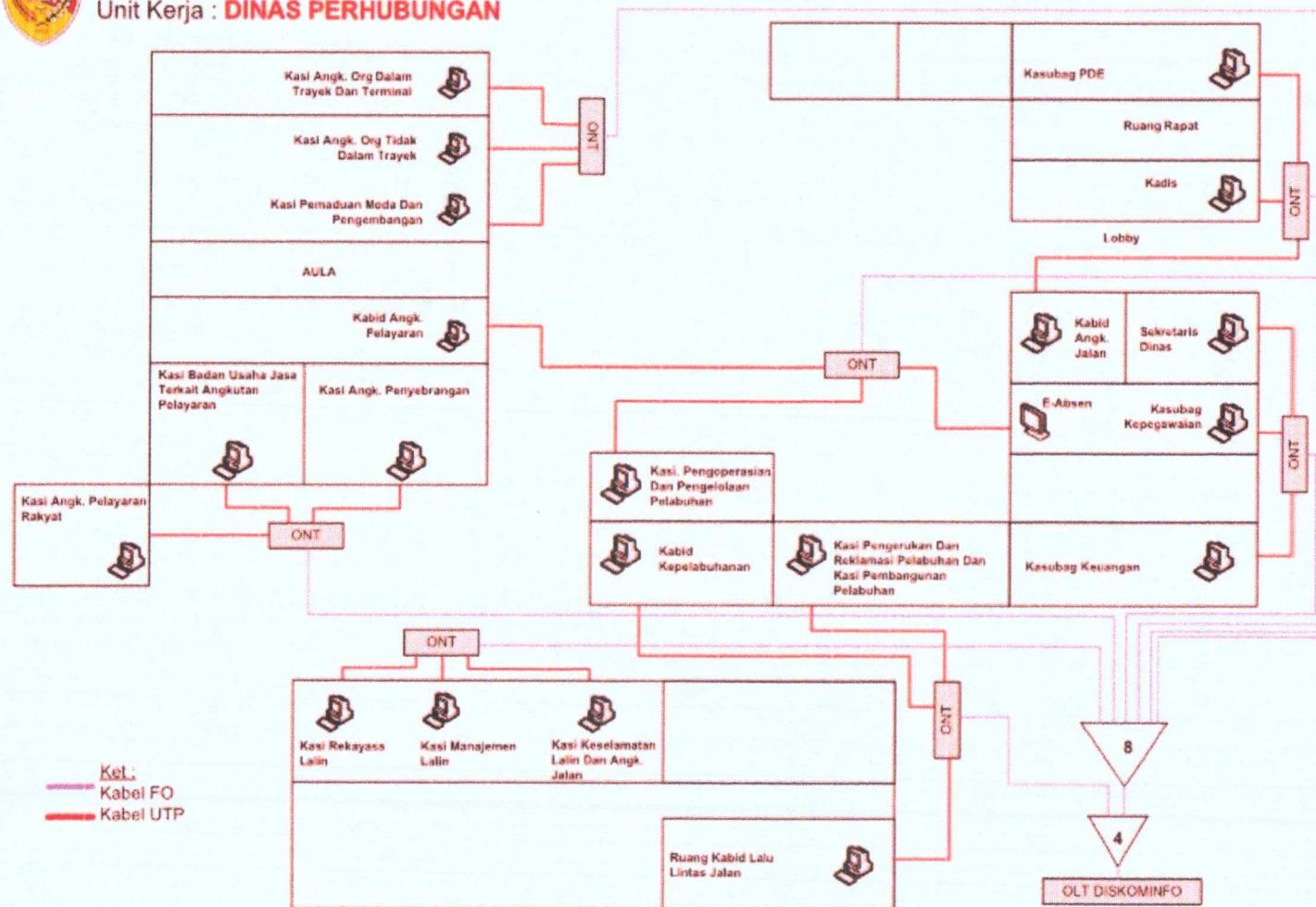
Berikut ini merupakan desain dan arsitektur jaringan dari setiap perangkat daerah dalam hal ini diwakilkan oleh perangkat daerah yang bentuk organisasinya berupa Dinas, Badan dan Biro. Perangkat daerah berupa dinas diwakili oleh Dinas Perhubungan, perangkat daerah berupa badan diwakili oleh Badan Pemberdayaan Masyarakat Desa, dan perangkat daerah berupa biro diwakili oleh Biro Hukum.

Desain dan arsitektur jaringan lengkap seluruh perangkat daerah dapat dilihat pada halaman lampiran.

a. Desain dan Arsitektur Jaringan Dinas Perhubungan



Gambar Rancangan Arsitektur Infrastruktur Jaringan LAN
Unit Kerja : **DINAS PERHUBUNGAN**

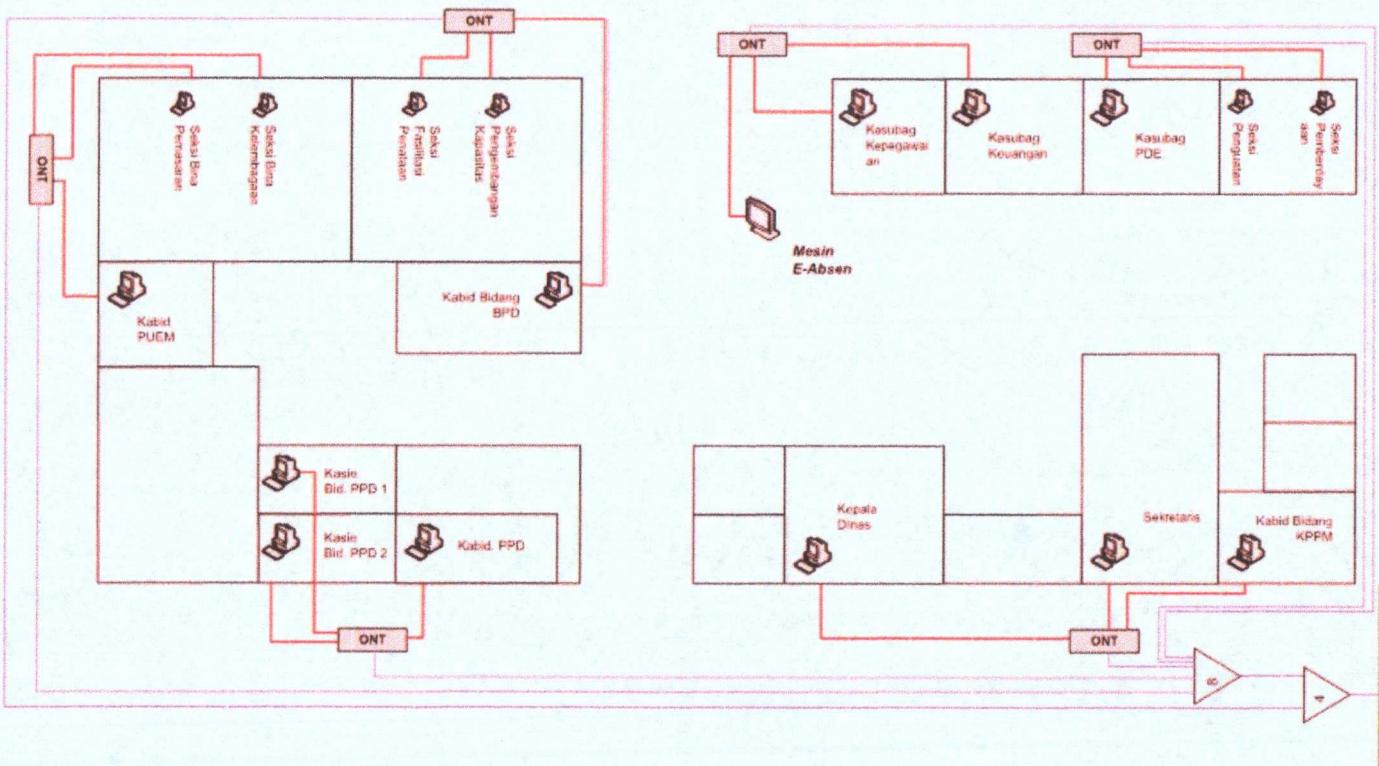


Berdasarkan gambar rancangan arsitektur infrastruktur jaringan LAN di samping dapat diketahui bahwa:

- ✓ Jumlah titik/lokasi pejabat struktural dan mesin e-absen berjumlah 21 lokasi/titik.
- ✓ Jumlah Perangkat ONT yang digunakan untuk menghubungkan setiap titik/lokasi berjumlah 6 ONT.
- ✓ Jumlah splitter yang digunakan berjumlah 1 buah splitter 1:4 dan 1 buah splitter 1:8.
- ✓ Seluruh titik/lokasi Dinas Perhubungan dihubungkan melalui jaringan induk Diskominfo (OLT DISKOMINFO).

b. Desain dan Arsitektur Jaringan Badan Pemberdayaan Masyarakat Desa

 Gambar Rancangan Arsitektur Infrastruktur Jaringan LAN
Unit Kerja : **DINAS PEMERDAYAAN MASYARAKAT DESA PROVINSI NTT**



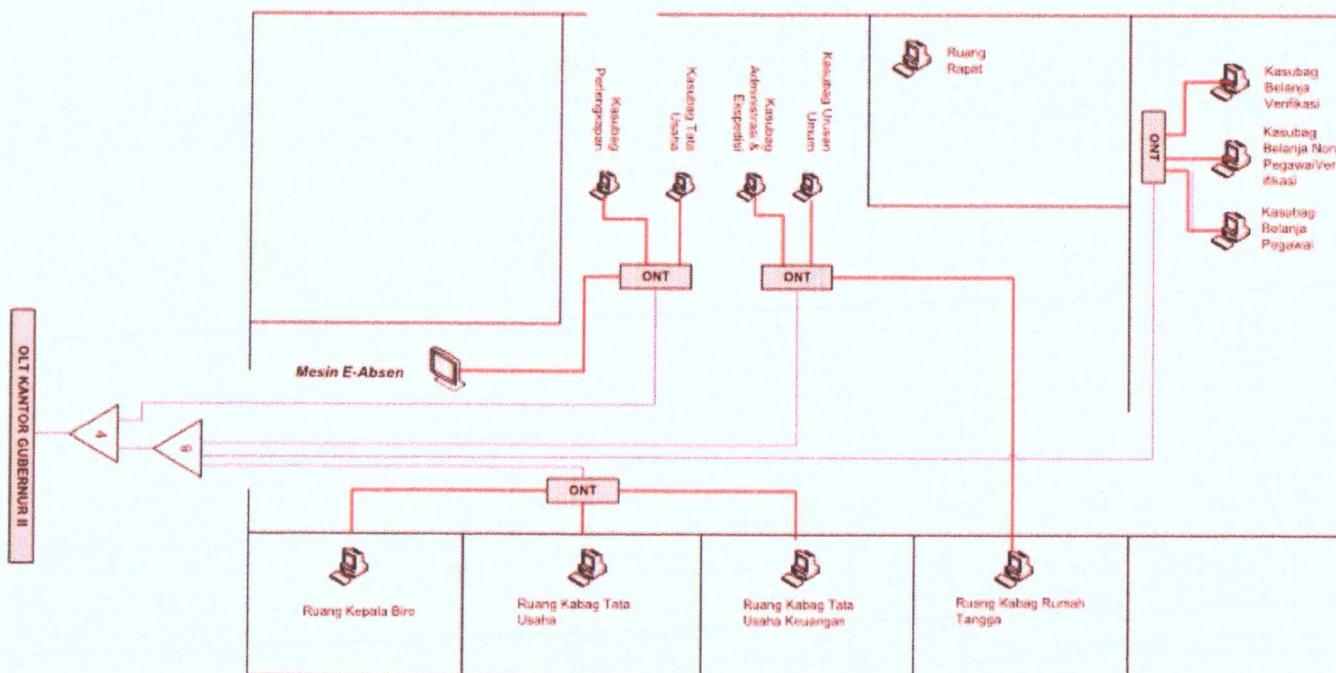
Berdasarkan gambar rancangan arsitektur infrastruktur jaringan LAN di samping dapat diketahui bahwa:

- ✓ Jumlah titik/lokasi pejabat struktural dan mesin e-absen berjumlah 18 lokasi/titik.
- ✓ Jumlah Perangkat ONT yang digunakan untuk menghubungkan setiap titik/lokasi berjumlah 6 ONT.
- ✓ Jumlah splitter yang digunakan berjumlah 1 buah splitter 1:4 dan 1 buah splitter 1:8.
- ✓ Seluruh titik/lokasi Dinas Perhubungan dihubungkan melalui jaringan induk Kantor Gubernur I (OLT KANTOR GUBERNUR I).

c. Desain dan Arsitektur Biro Hukum

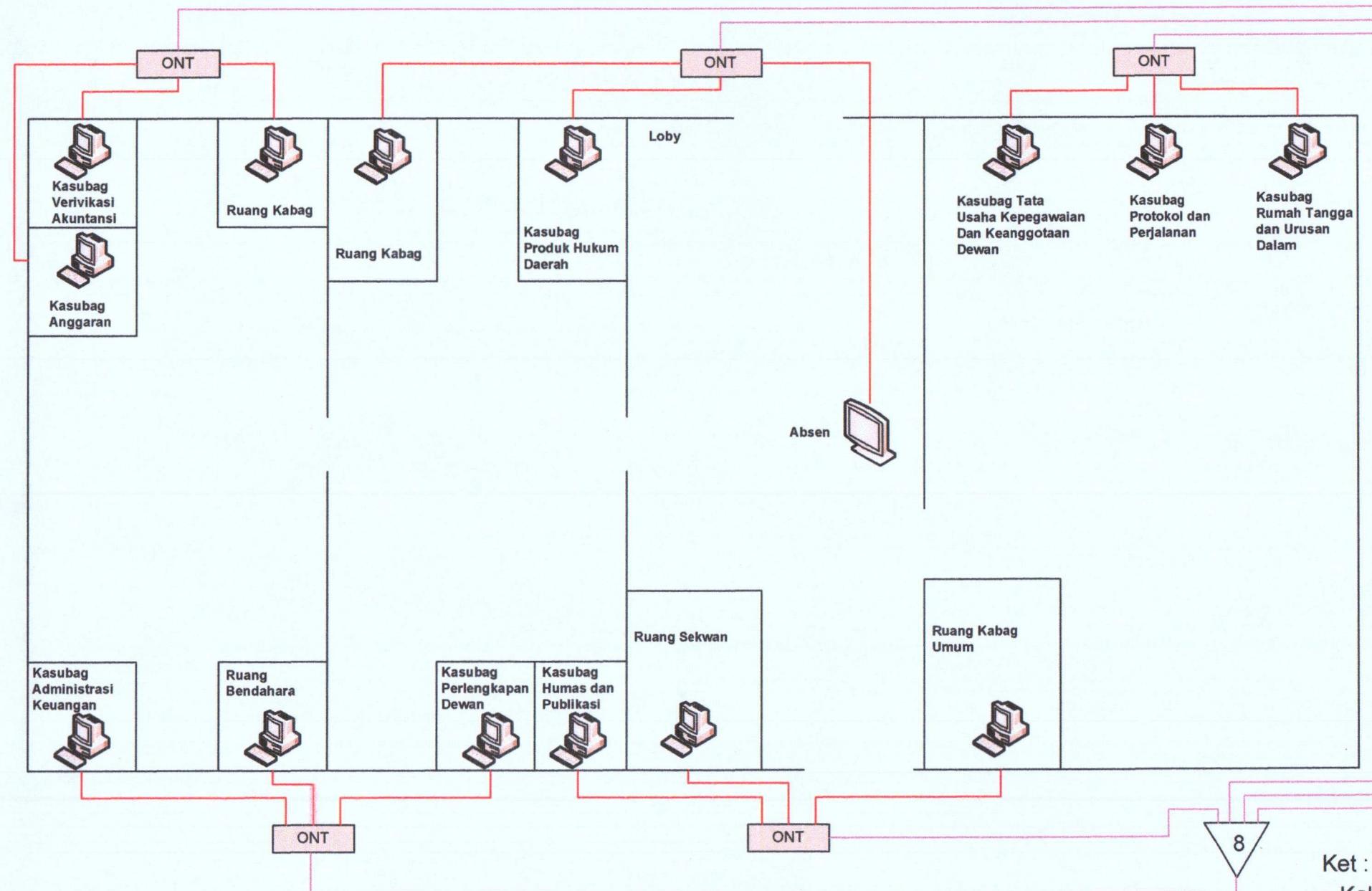


Gambar Rancangan Arsitektur Infrastruktur Jaringan LAN
Unit Kerja : **BIRO UMUM SETDA PROV.NTT**



Berdasarkan gambar rancangan arsitektur infrastruktur jaringan LAN di samping dapat diketahui bahwa:

- ✓ Jumlah titik/lokasi pejabat struktural dan mesin e-absen berjumlah 12 lokasi/titik.
 - ✓ Jumlah Perangkat ONT yang digunakan untuk menghubungkan setiap titik/lokasi berjumlah 4 ONT.
 - ✓ Jumlah splitter yang digunakan berjumlah 1 buah splitter 1:4 dan 1 buah splitter 1:8.
 - ✓ Seluruh titik/lokasi Biro Hukum dihubungkan melalui jaringan induk Kantor Gubernur II (OLT KANTOR GUBERNUR II).

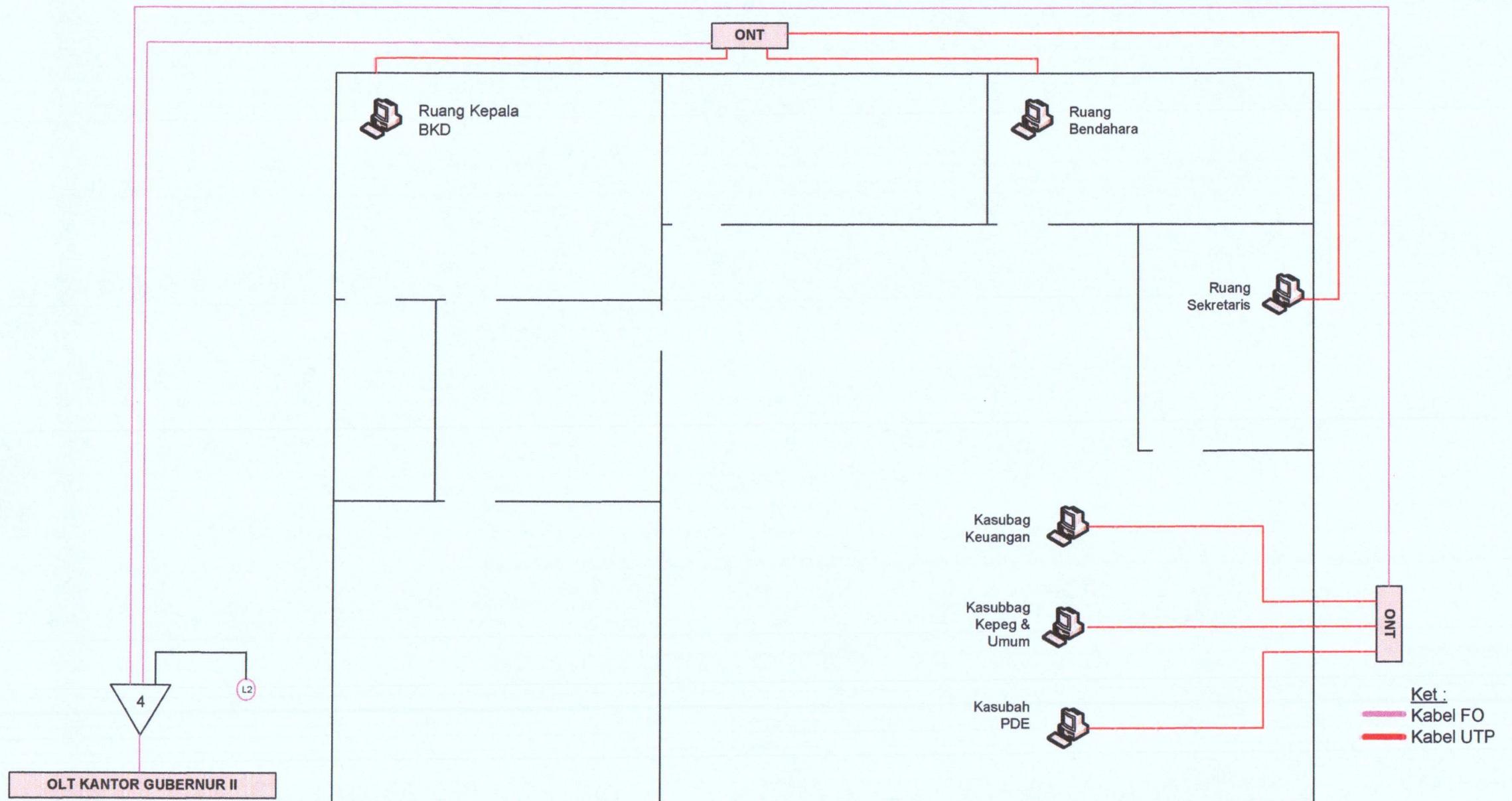


Gambar Rancangan Arsitektur Infrastruktur Jaringan LAN
Unit Kerja : SEKRETARIAT DPRD

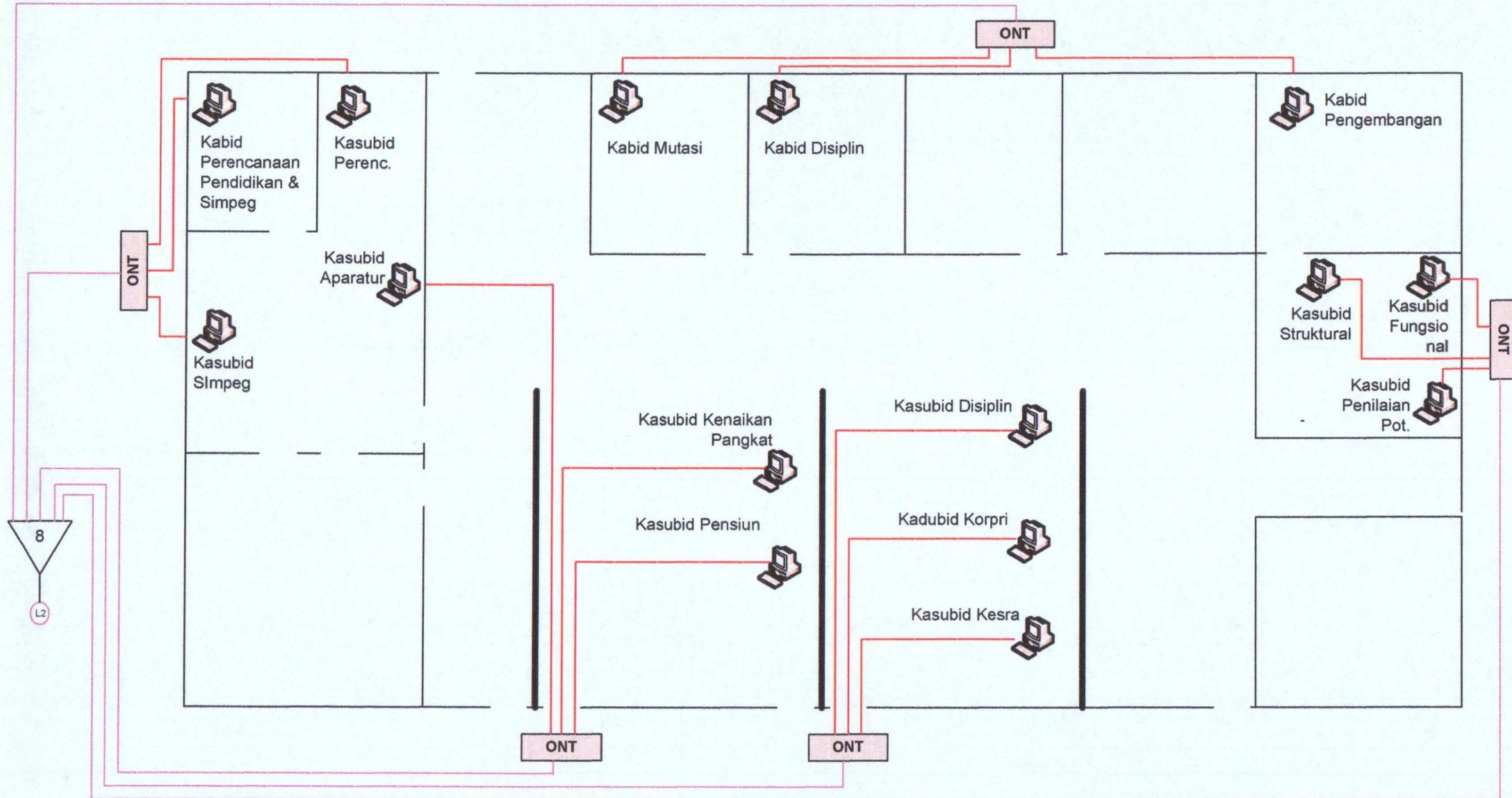


Ket :
 — Kabel FO
 — Kabel UTP

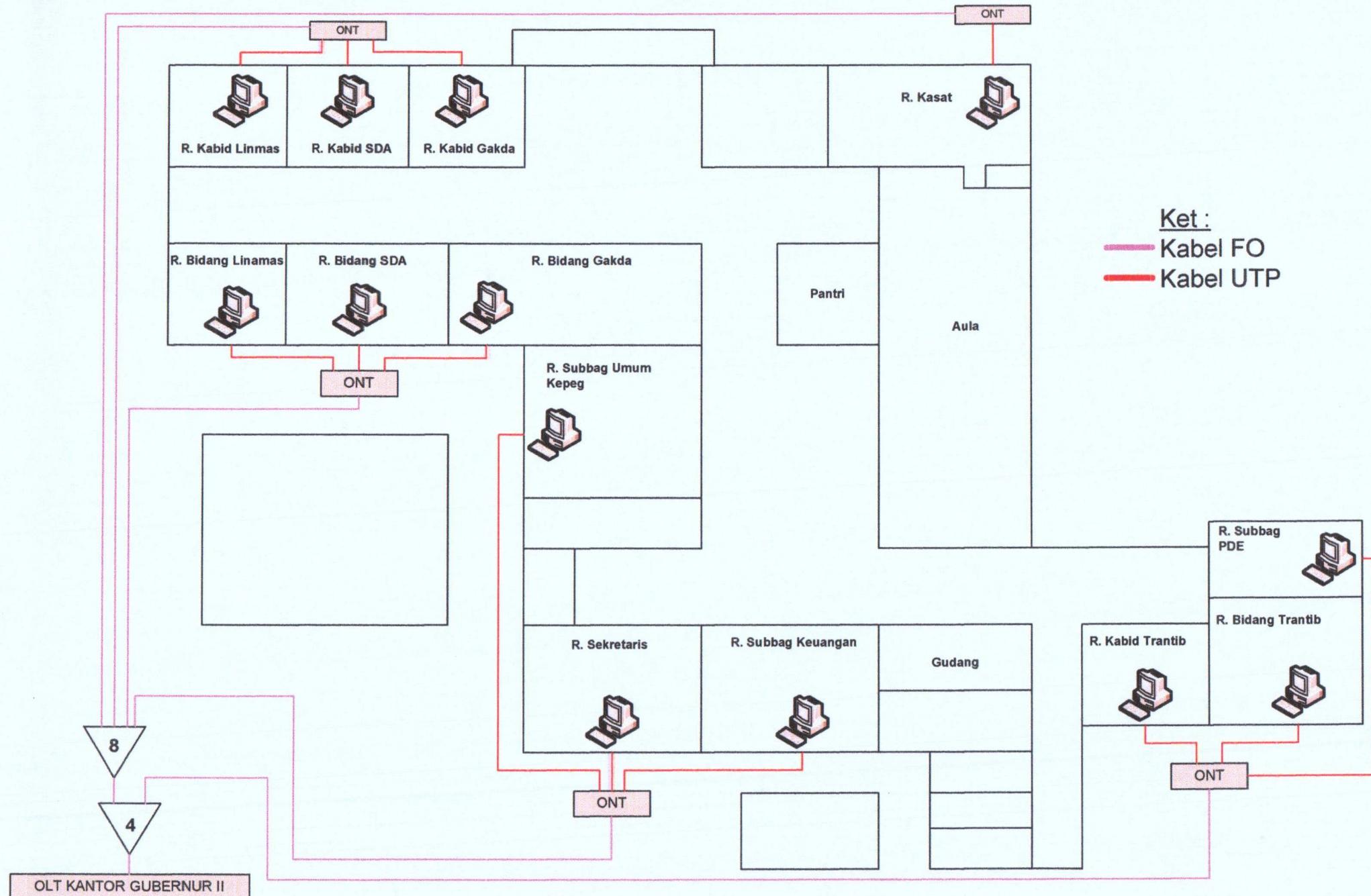
8
 4
 OLT KANTOR GUBERNUR II



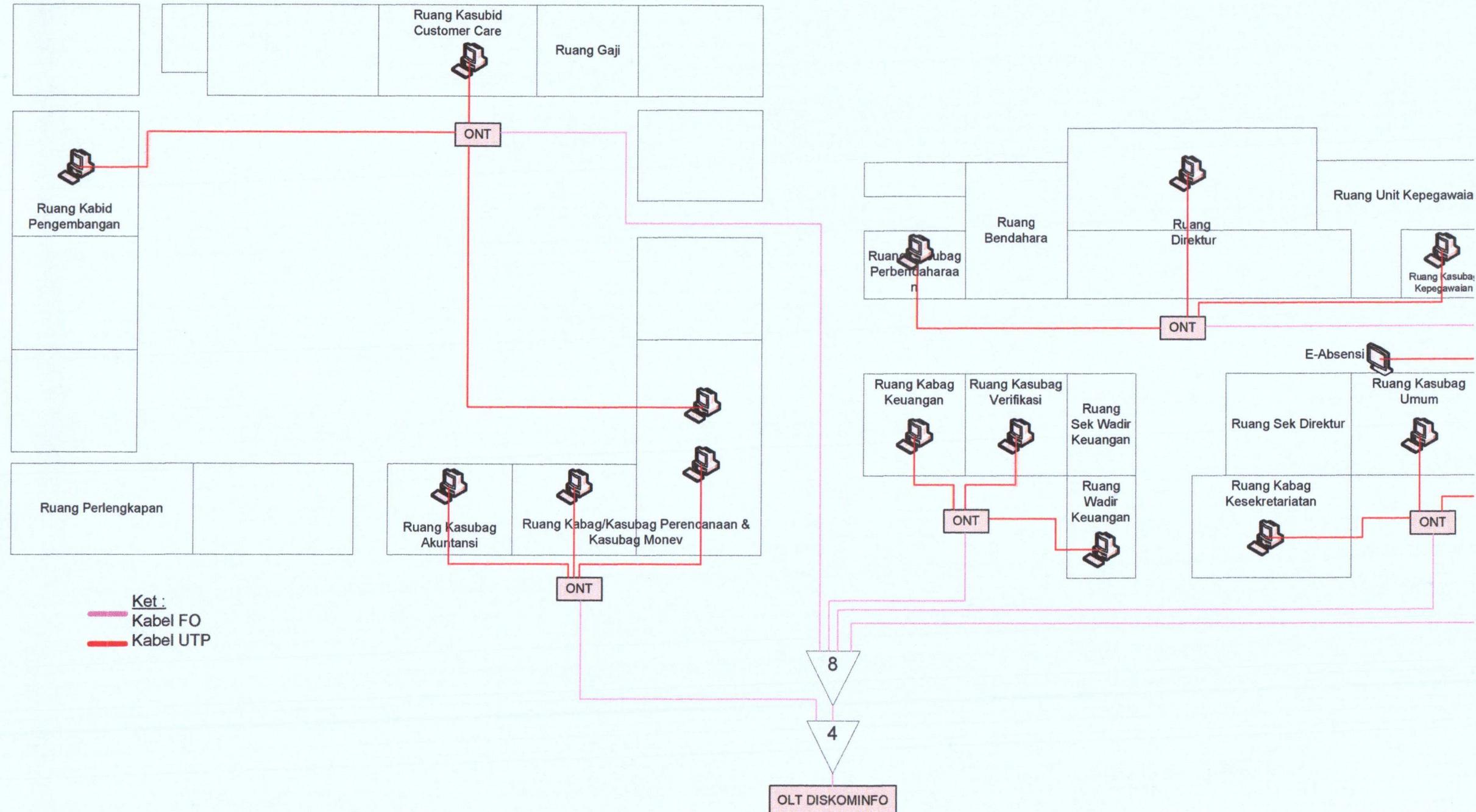
Gambar Rancangan Arsitektur Infrastruktur Jaringan LAN
Unit Kerja : **BADAN KEPEGAWAIAN DAERAH PROV.NTT**



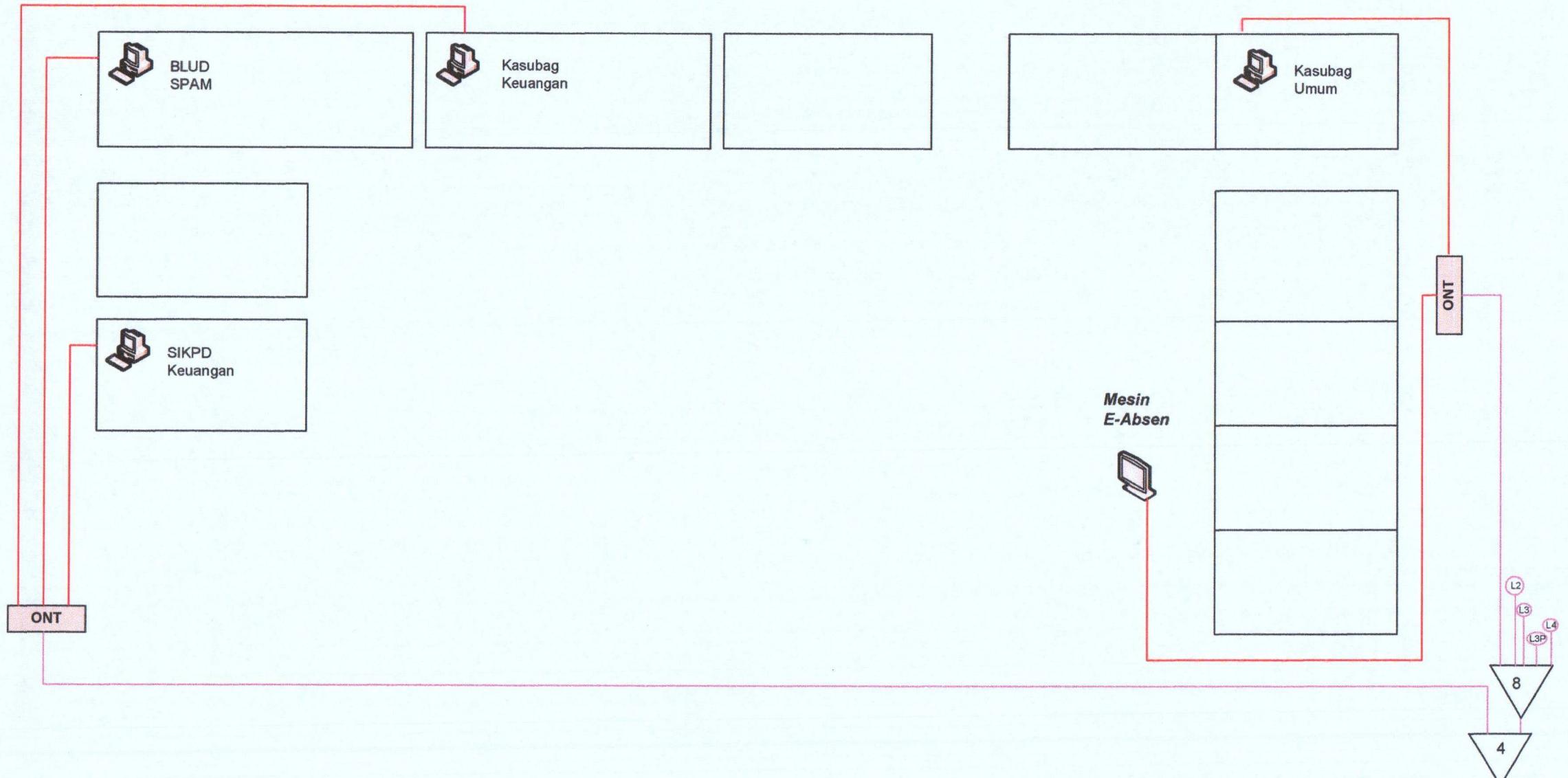
Gambar Rancangan Arsitektur Infrastruktur Jaringan LAN
Unit Kerja : **BADAN KEPEGAWAIAN DAERAH PEOV.NTT**



Gambar Rancangan Arsitektur Infrastruktur Jaringan LAN
Unit Kerja : **SATPOL PP**



Gambar Rancangan Arsitektur Infrastruktur Jaringan LAN
 Unit Kerja : **RUMAH SAKIT UMUM DAERAH PROF. W.Z. JOHANNES PROVINSI NTT**



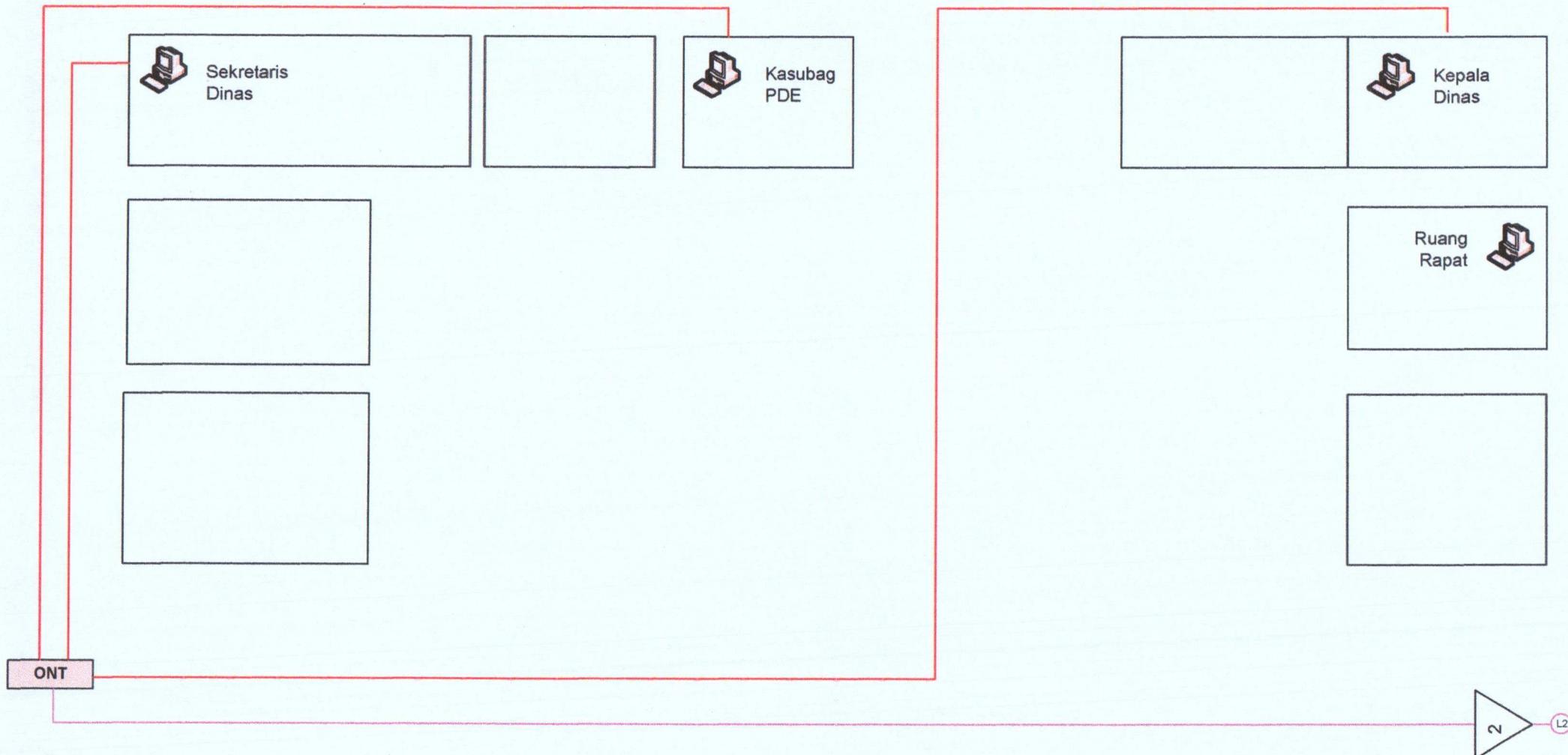
Gambar Rancangan Arsitektur Infrastruktur Jaringan LAN
Unit Kerja : **DINAS PUPR PROVINSI NTT (Lt1)**

OLI KANTOR GUBERNUR I



Gambar Rancangan Arsitektur Infrastruktur Jaringan LAN

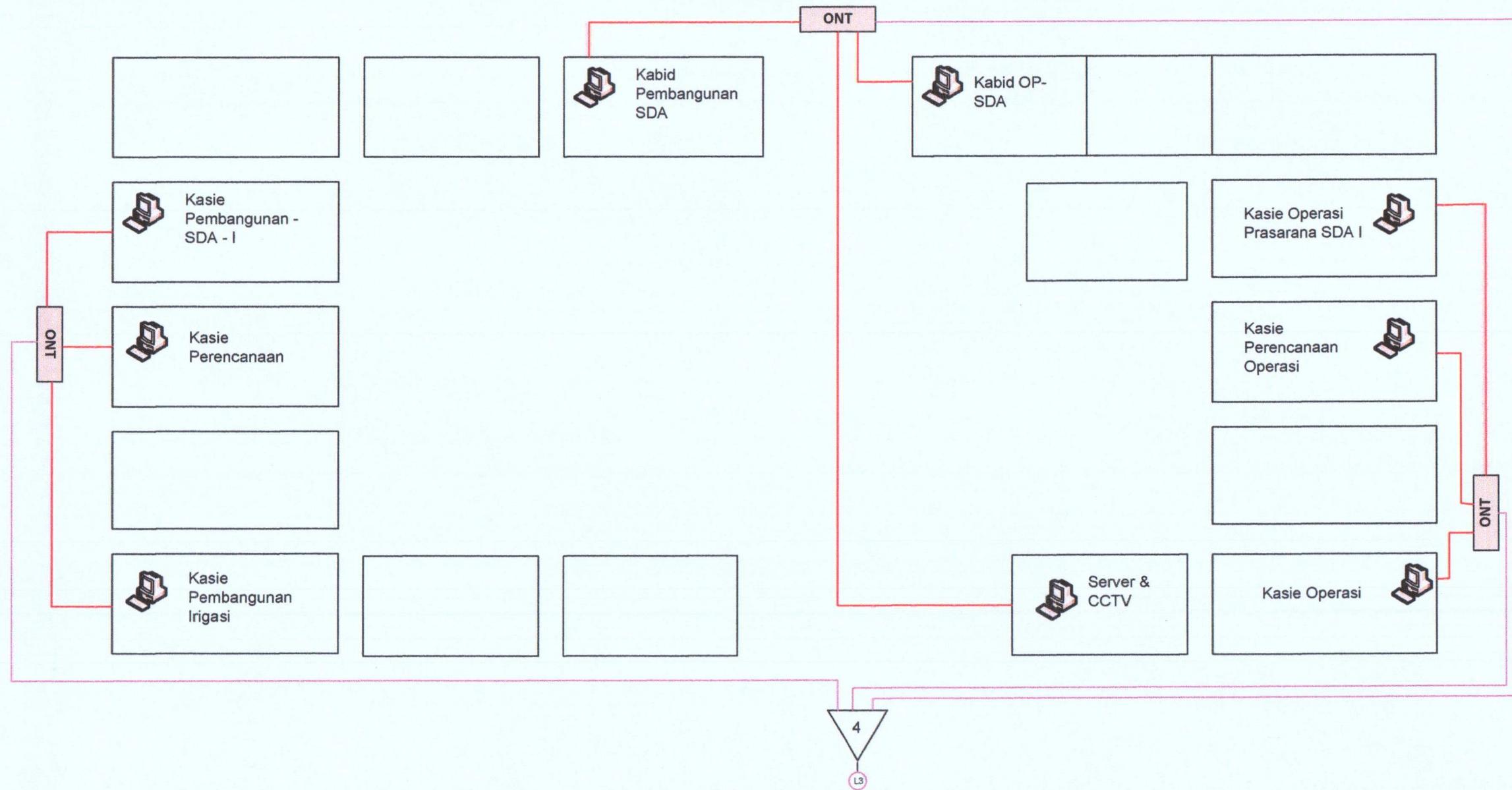
Unit Kerja : **DINAS PUPR PROVINSI NTT (Lt2)**





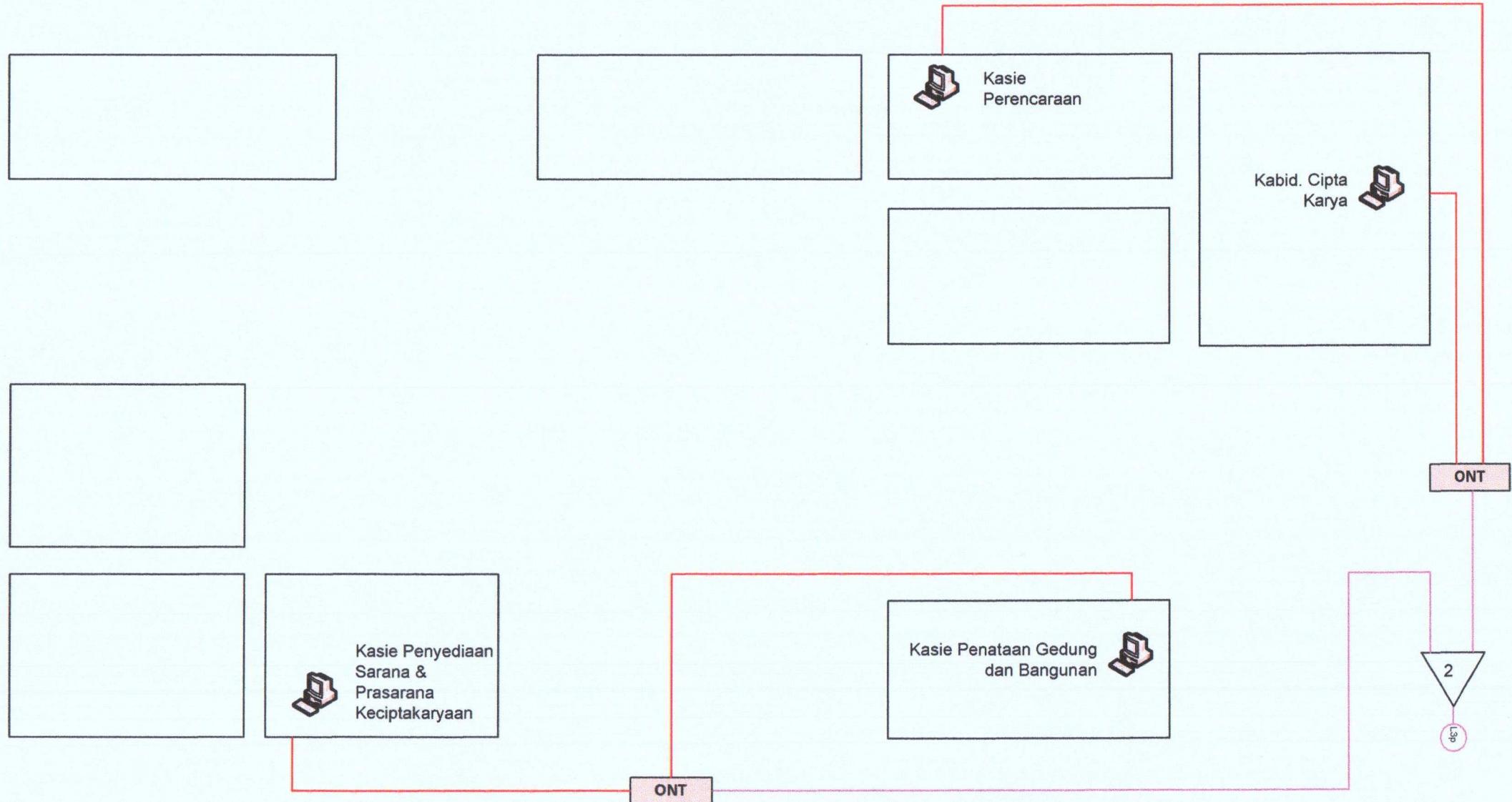
Gambar Rancangan Arsitektur Infrastruktur Jaringan LAN

Unit Kerja : **DINAS PUPR PROVINSI NTT (Lt3)**





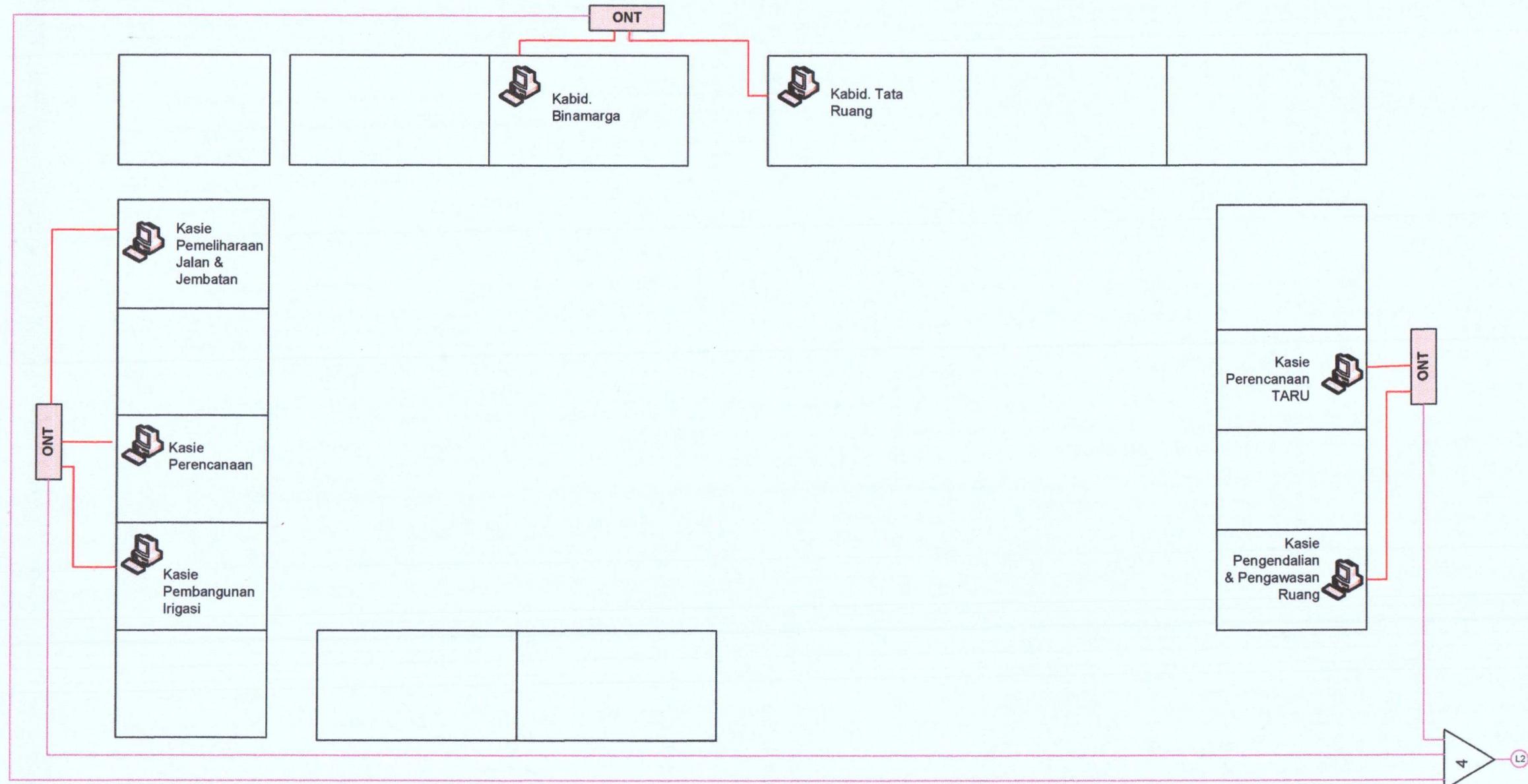
Gambar Rancangan Arsitektur Infrastruktur Jaringan LAN
Unit Kerja : **DINAS PUPR PROVINSI NTT (Lt3 – Dinas Perikanan)**

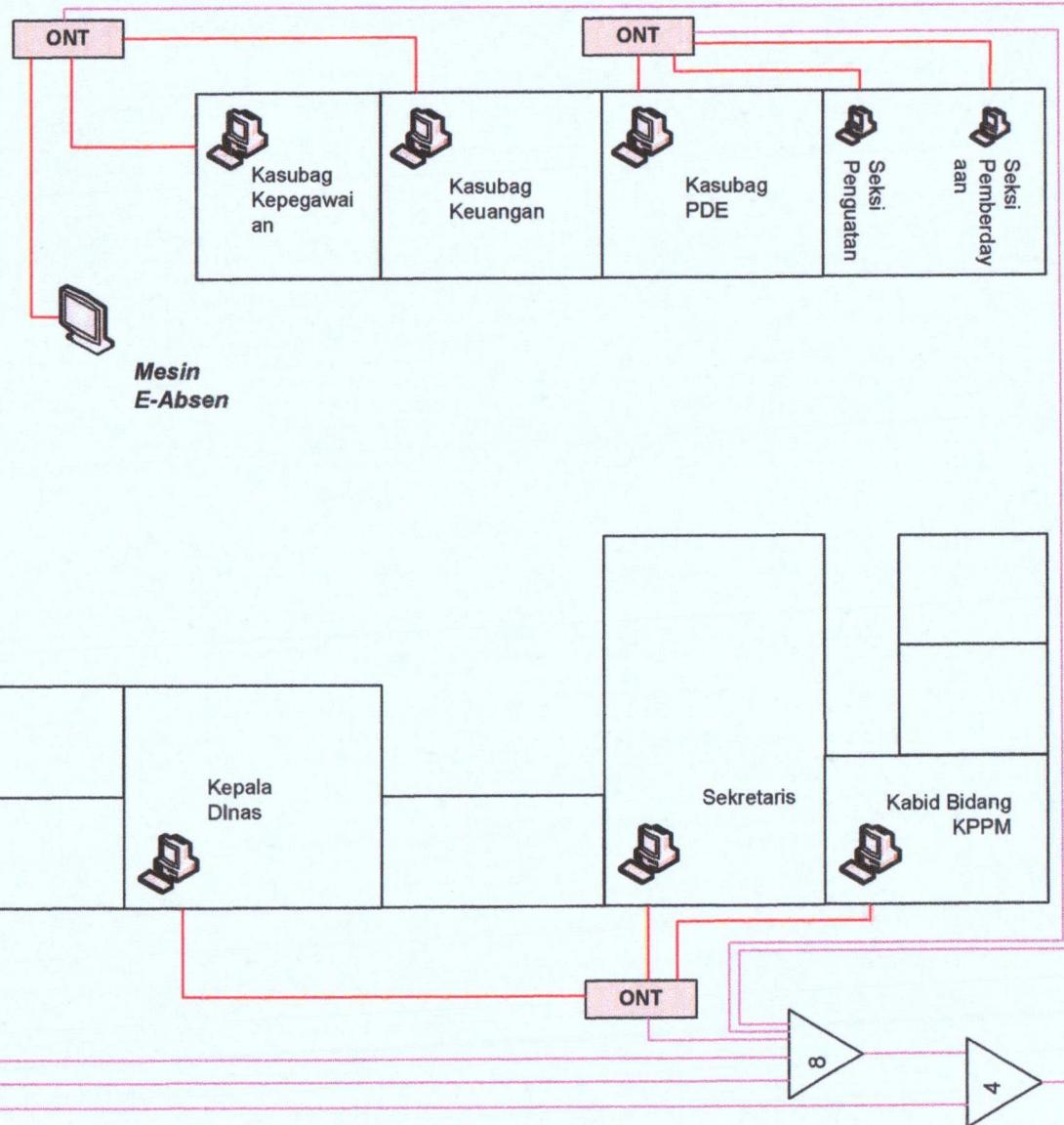
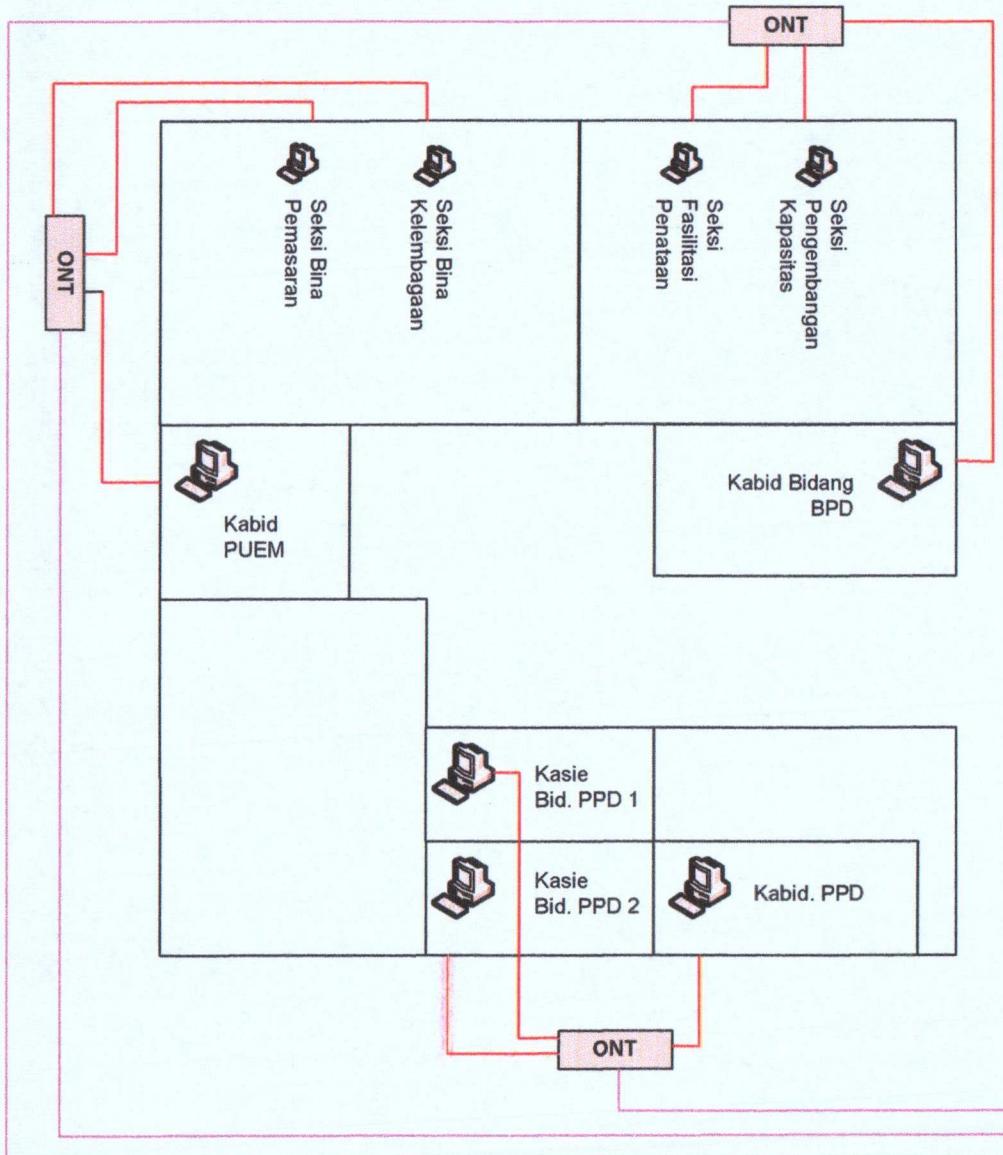




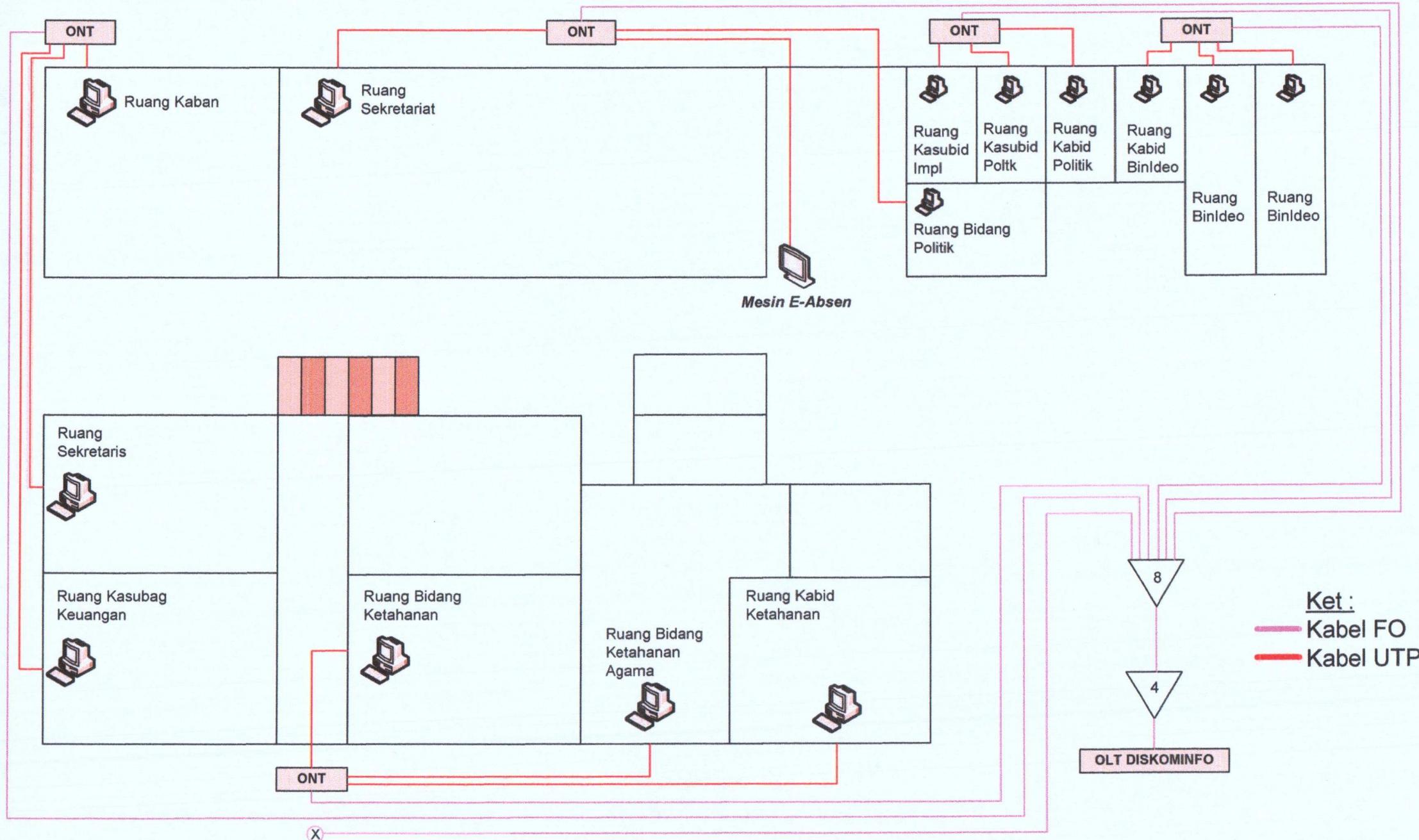
Gambar Rancangan Arsitektur Infrastruktur Jaringan LAN

Unit Kerja : **DINAS PUPR PROVINSI NTT (Lt4)**



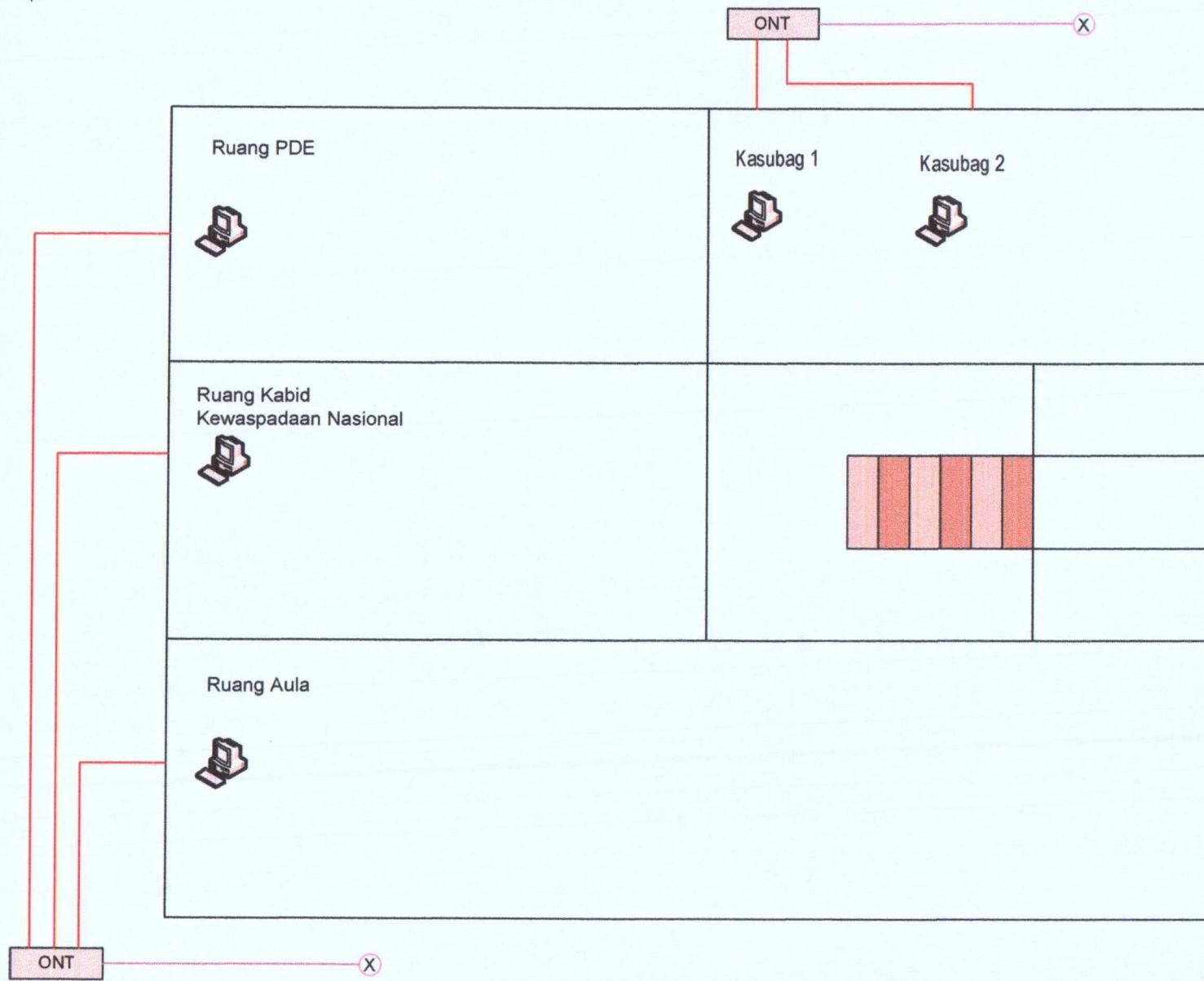


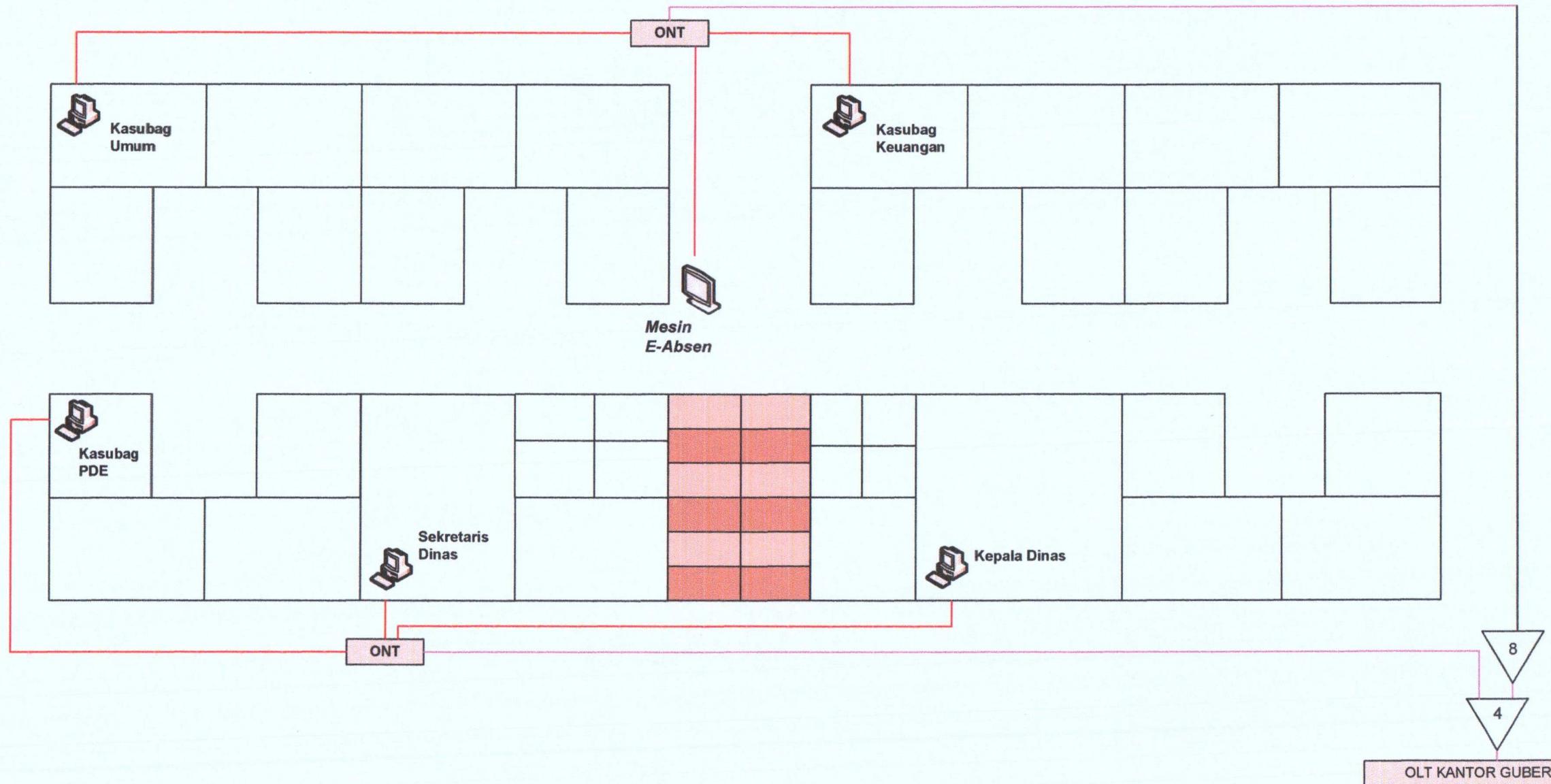
Gambar Rancangan Arsitektur Infrastruktur Jaringan LAN
Unit Kerja : **DINAS PEMBERDAYAAN MASYARAKAT DESA PROVINSI NTT**



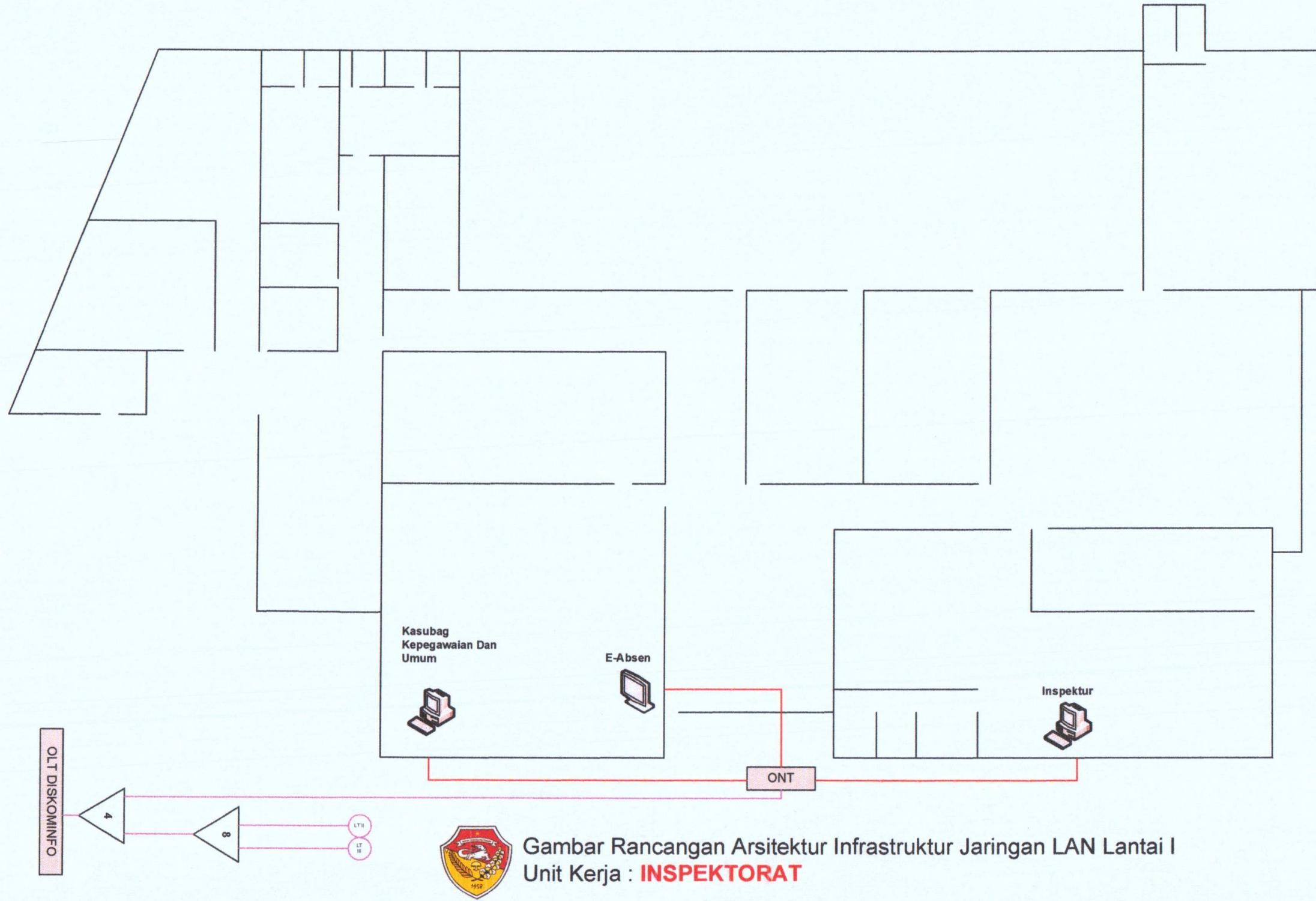
Gambar Rancangan Arsitektur Infrastruktur Jaringan LAN
Unit Kerja : **BADAN KESBANGPOL PROVINSI NTT**

Gambar Rancangan Arsitektur Infrastruktur Jaringan LAN Lantai II
Unit Kerja : **BADAN KESBANGPOL PROVINSI NTT**



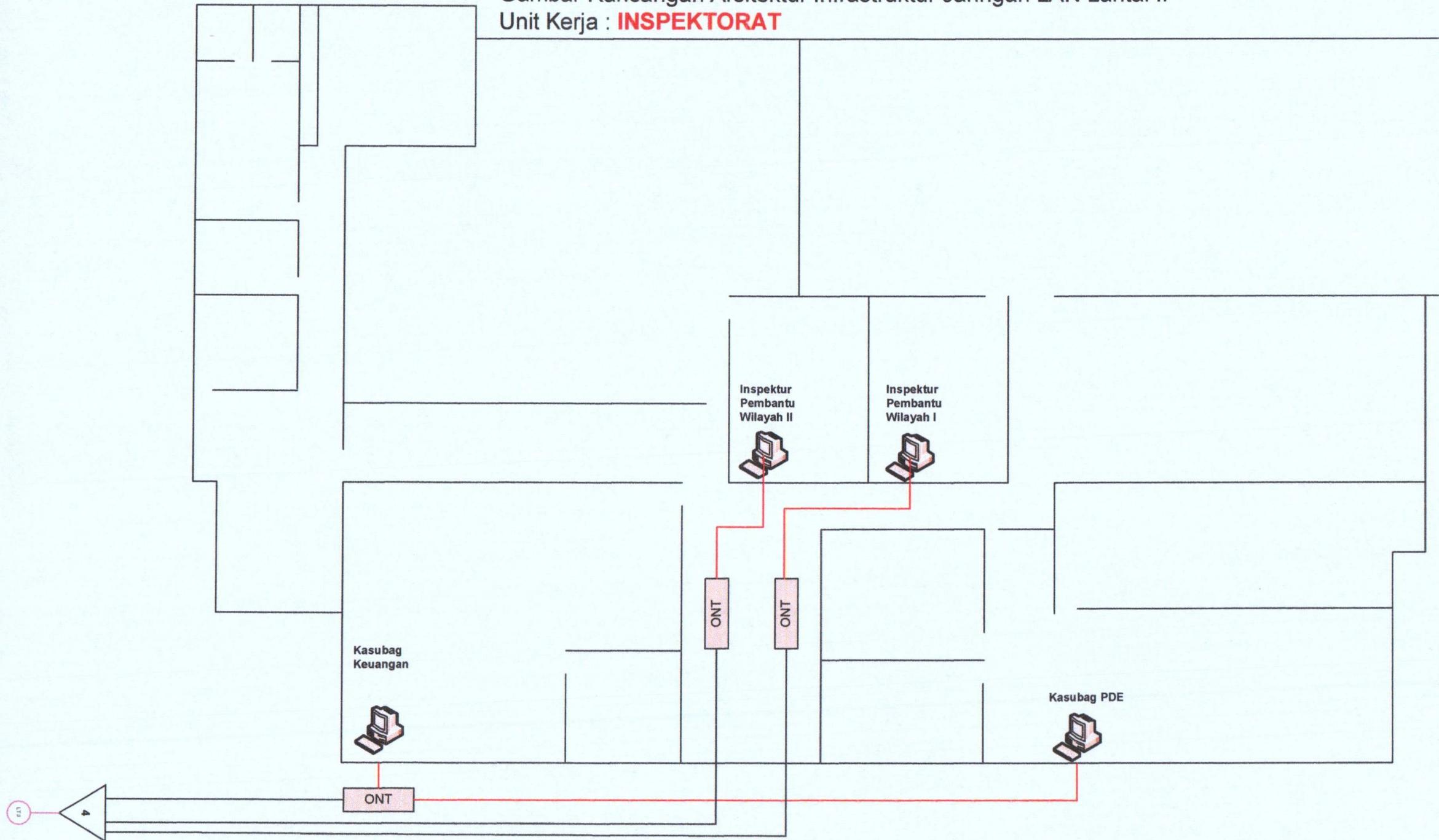


Gambar Rancangan Arsitektur Infrastruktur Jaringan LAN
Unit Kerja : **DINAS KELAUTAN DAN PERIKANAN PROVINSI NTT**



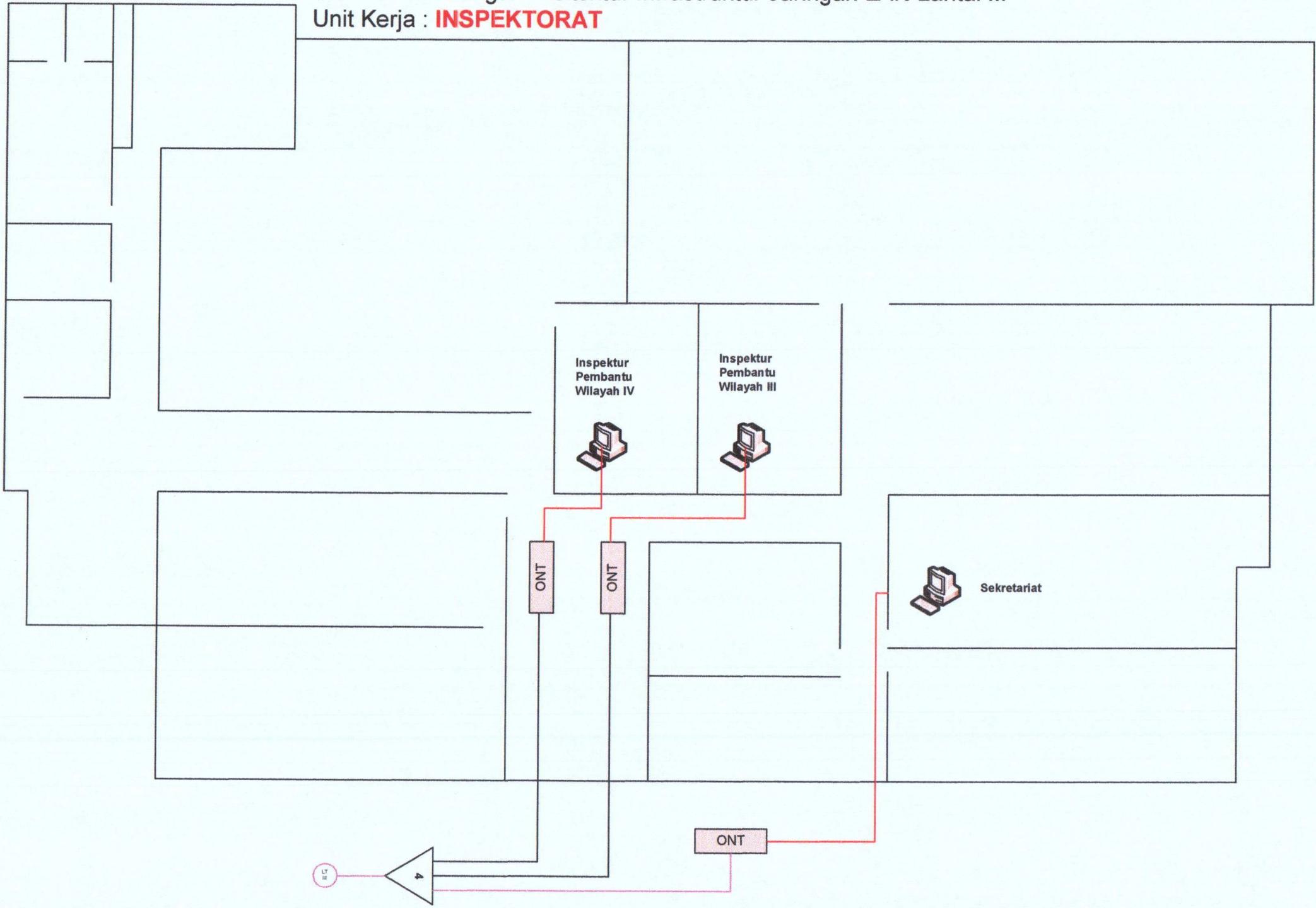
Gambar Rancangan Arsitektur Infrastruktur Jaringan LAN Lantai I
Unit Kerja : **INSPEKTORAT**

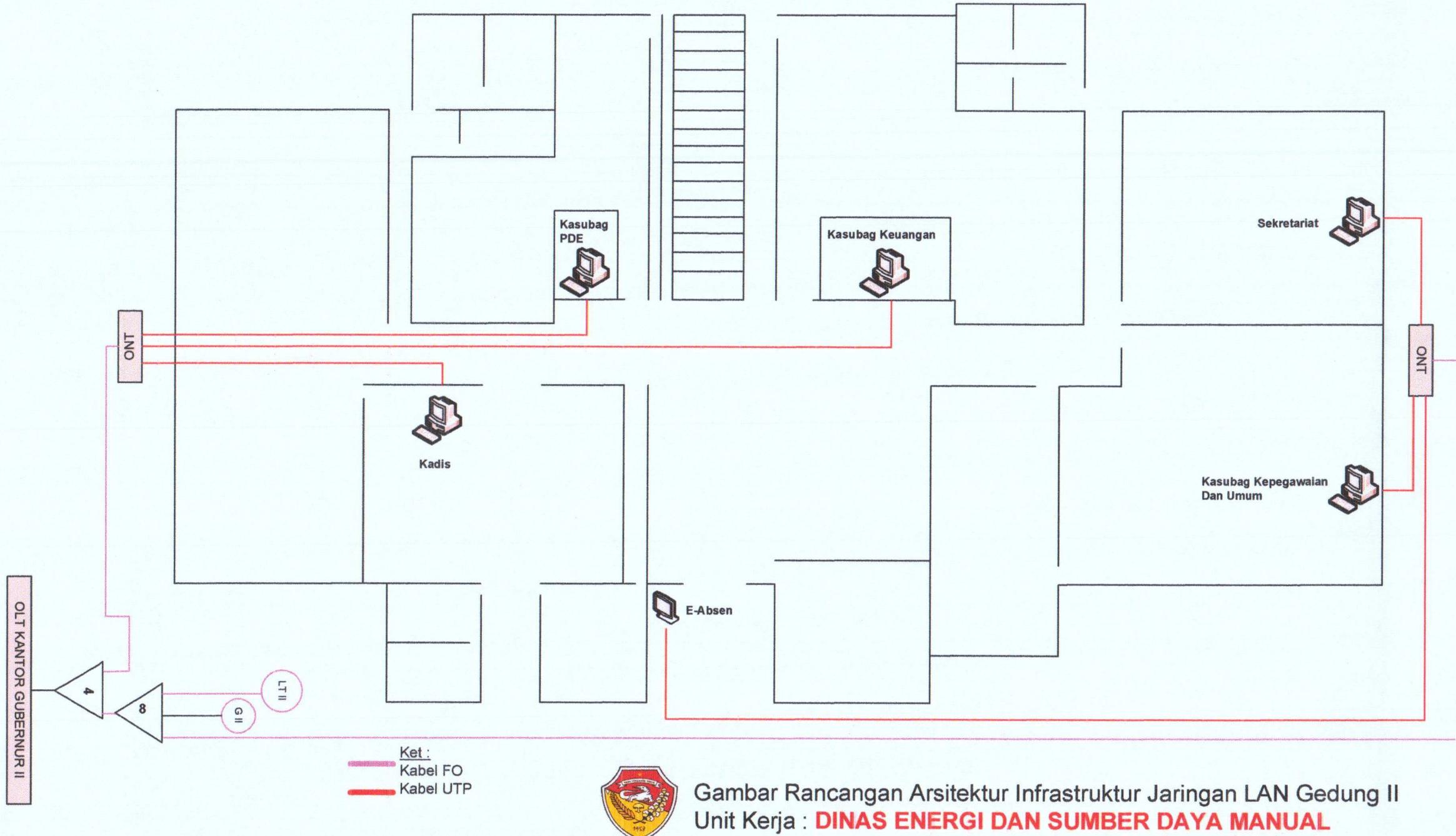
Gambar Rancangan Arsitektur Infrastruktur Jaringan LAN Lantai II
Unit Kerja : **INSPEKTORAT**



Gambar Rancangan Arsitektur Infrastruktur Jaringan LAN Lantai III

Unit Kerja : **INSPEKTORAT**

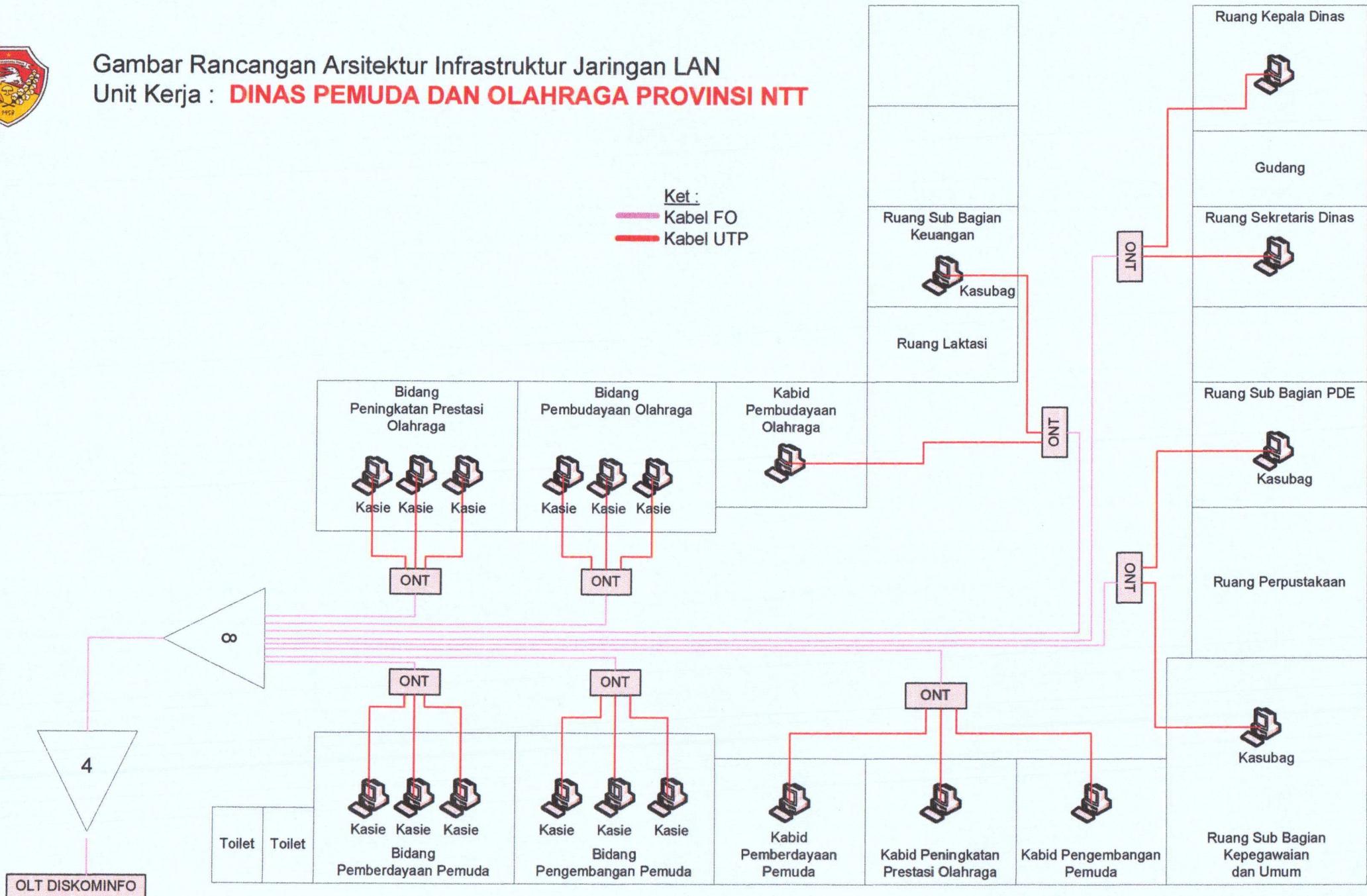


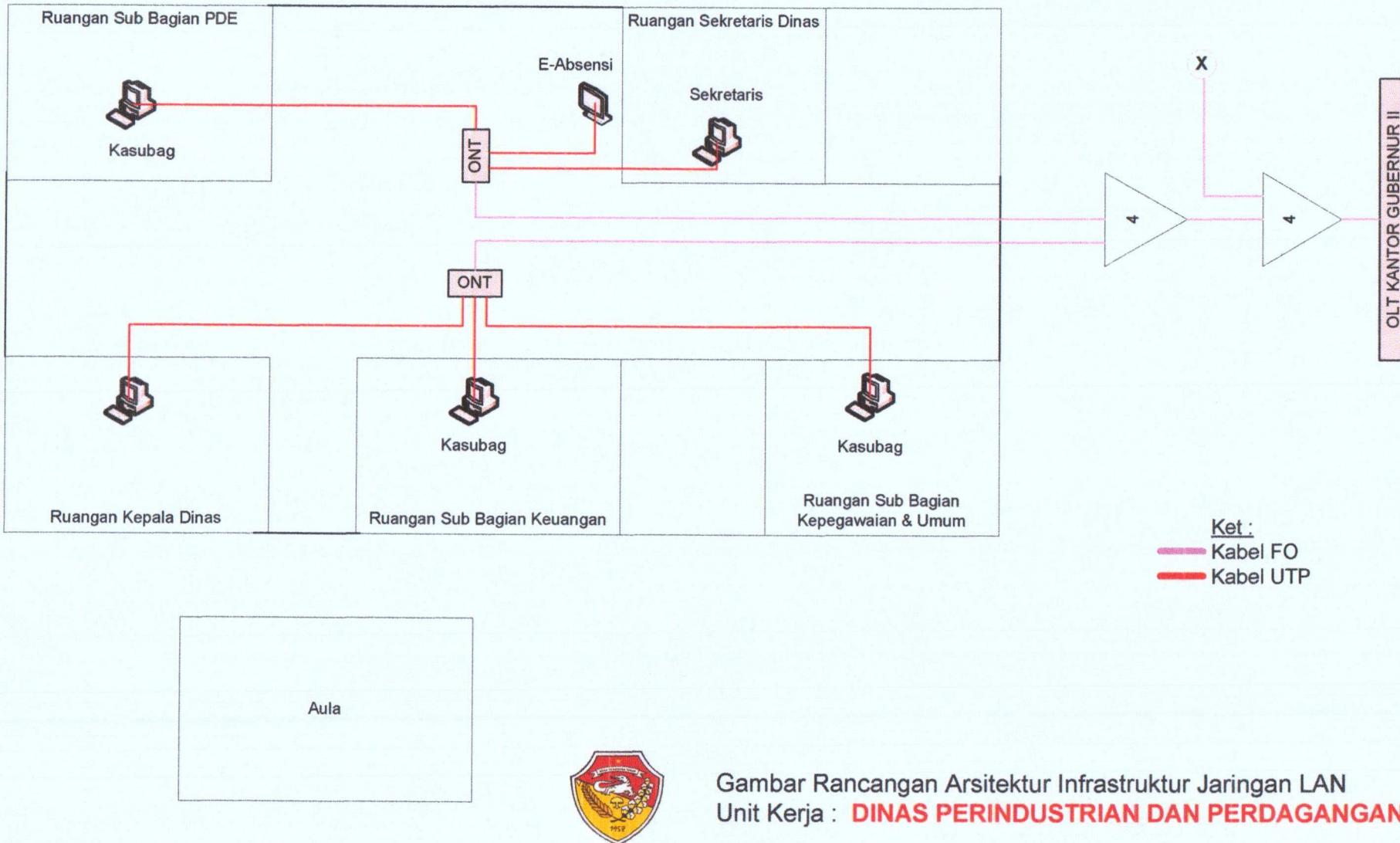


Gambar Rancangan Arsitektur Infrastruktur Jaringan LAN Gedung II
Unit Kerja : **DINAS ENERGI DAN SUMBER DAYA MANUAL**

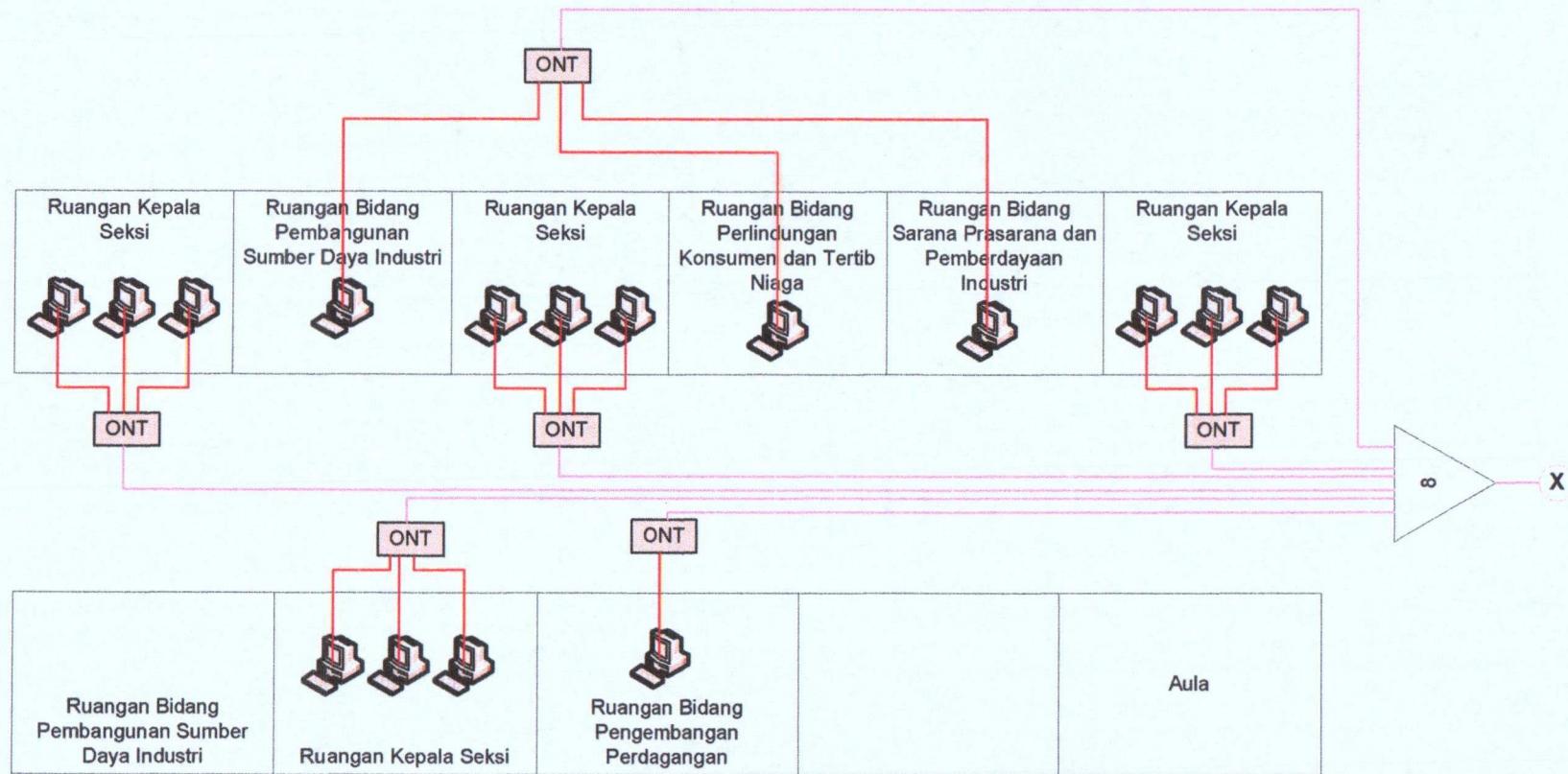


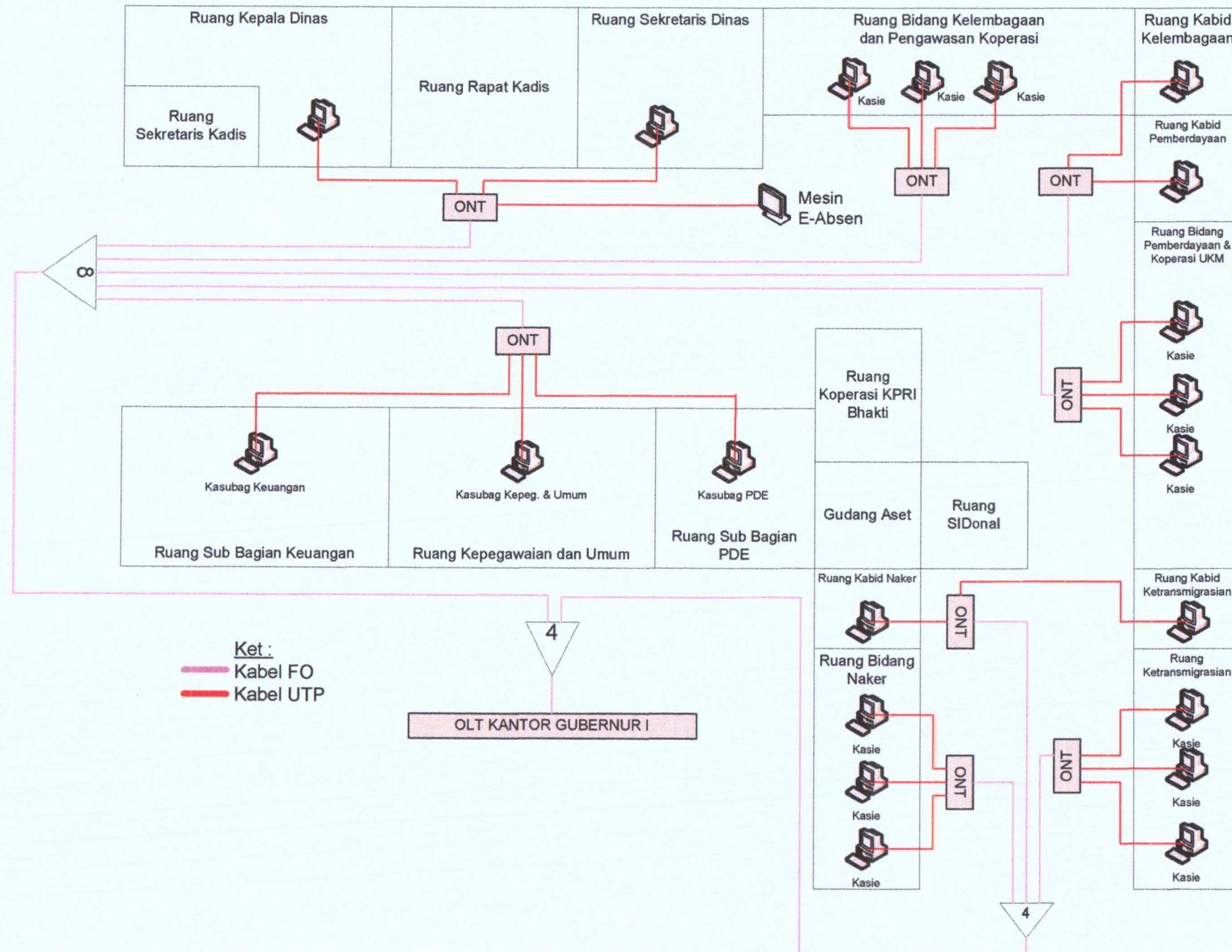
Gambar Rancangan Arsitektur Infrastruktur Jaringan LAN
Unit Kerja : **DINAS PEMUDA DAN OLAHRAGA PROVINSI NTT**





Gambar Rancangan Arsitektur Infrastruktur Jaringan LAN
Unit Kerja : **DINAS PERINDUSTRIAN DAN PERDAGANGAN PROVINSI NTT (Lt. 1)**

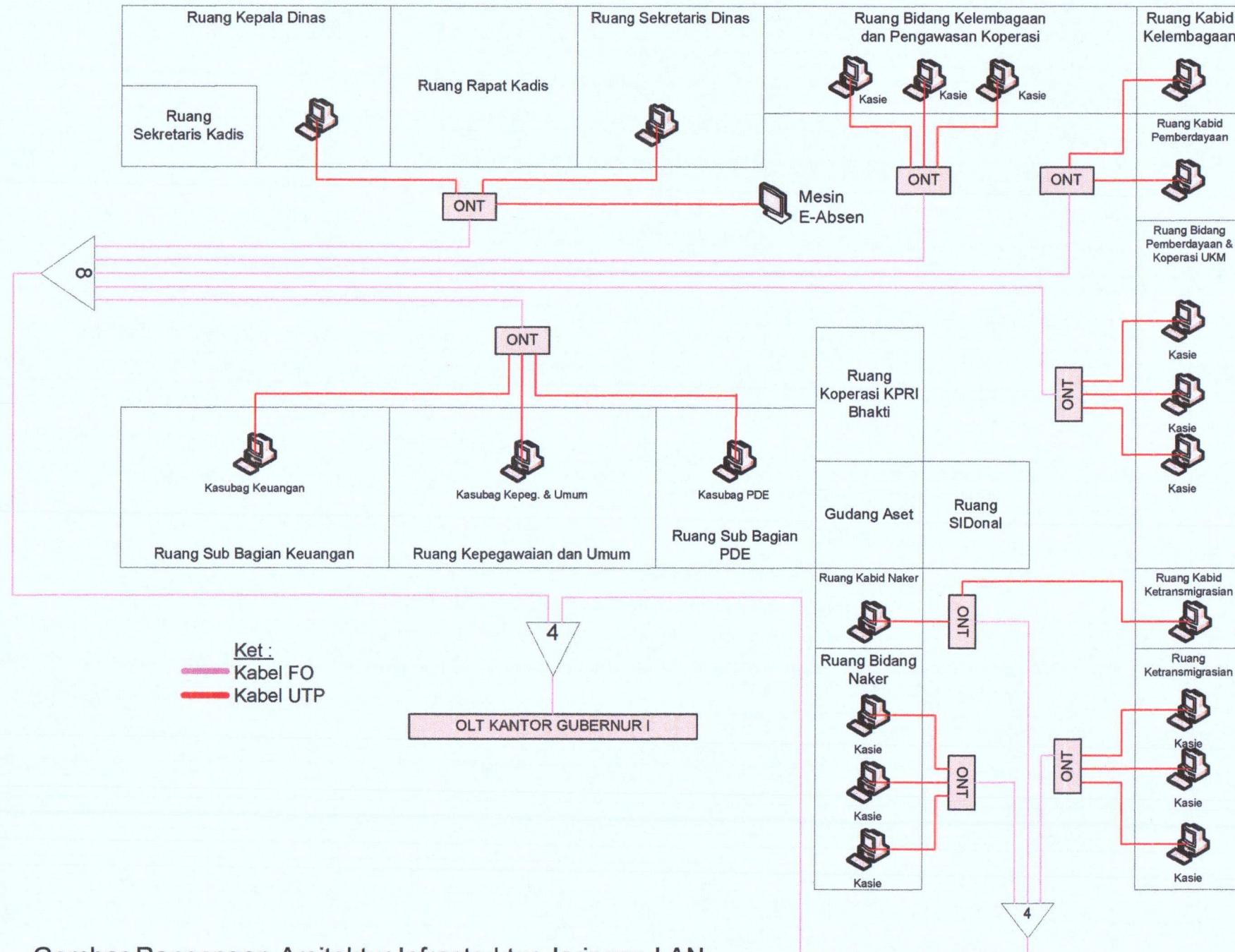




Gambar Rancangan Arsitektur Infrastruktur Jaringan LAN

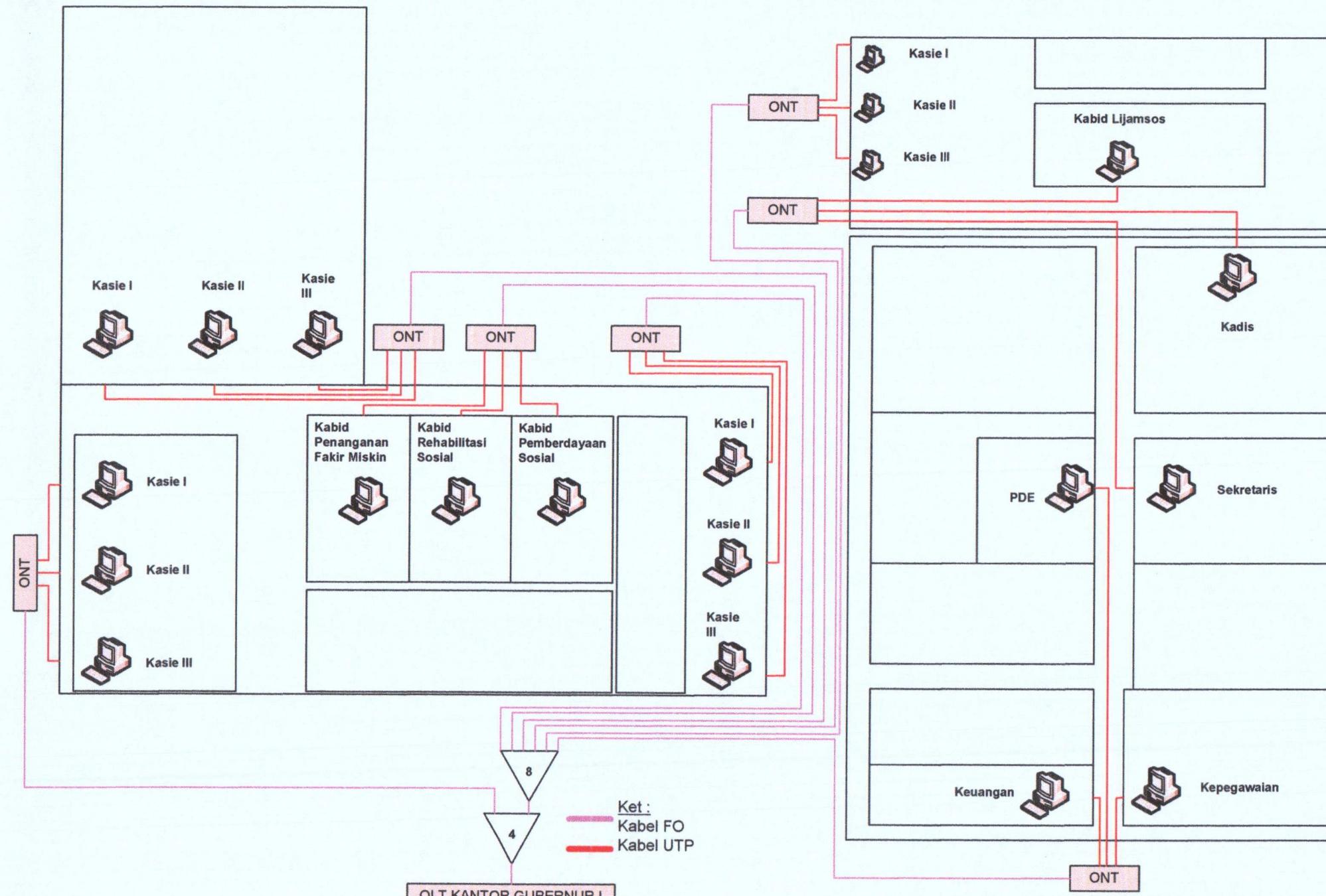
Unit Kerja : **DINAS KOPERASI, TENAGA KERJA DAN TRANSMIGRASI PROVINSI NTT**



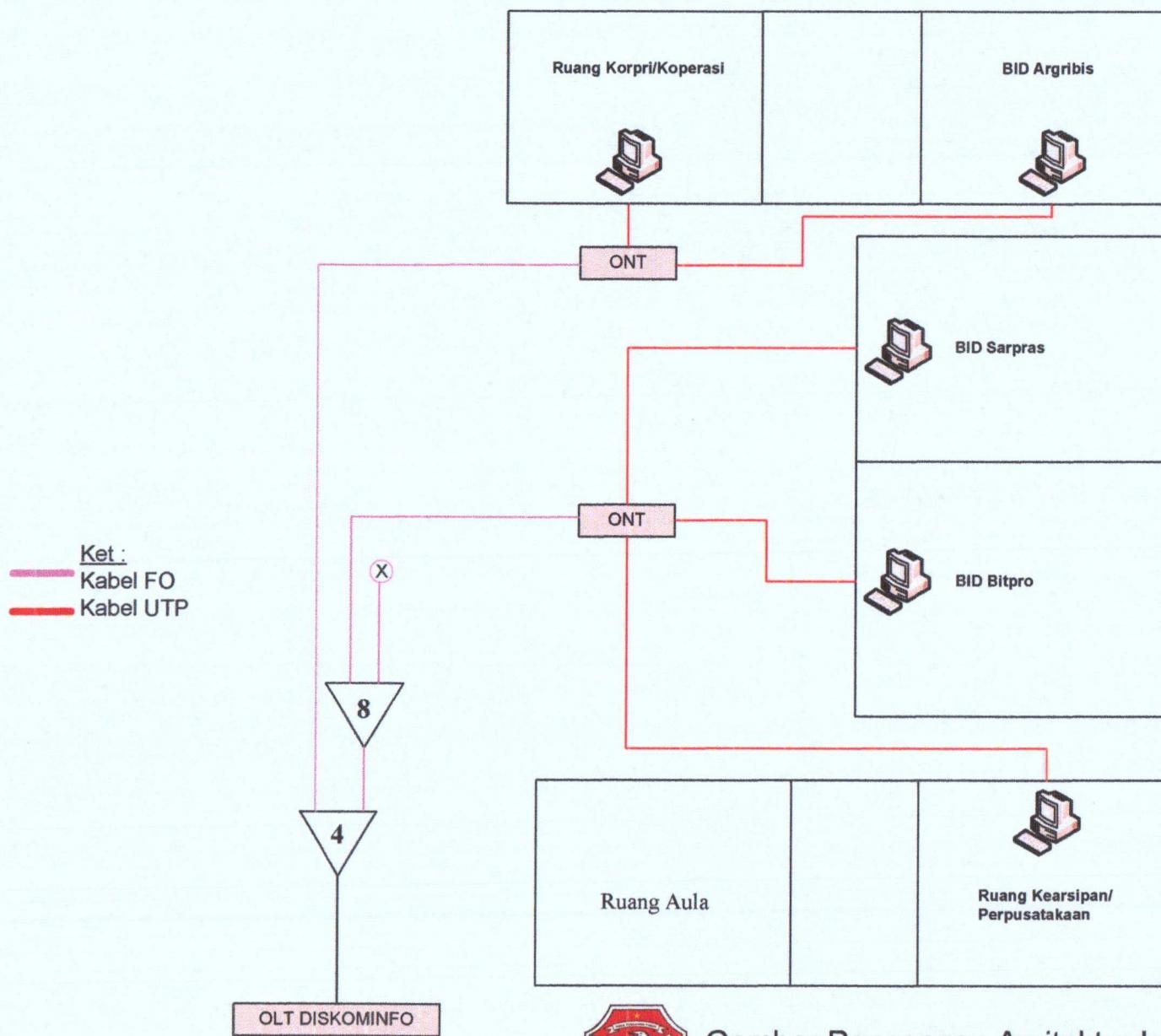


Gambar Rancangan Arsitektur Infrastruktur Jaringan LAN
 Unit Kerja : **DINAS KOPERASI, TENAGA KERJA DAN TRANSMIGRASI PROVINSI NTT**

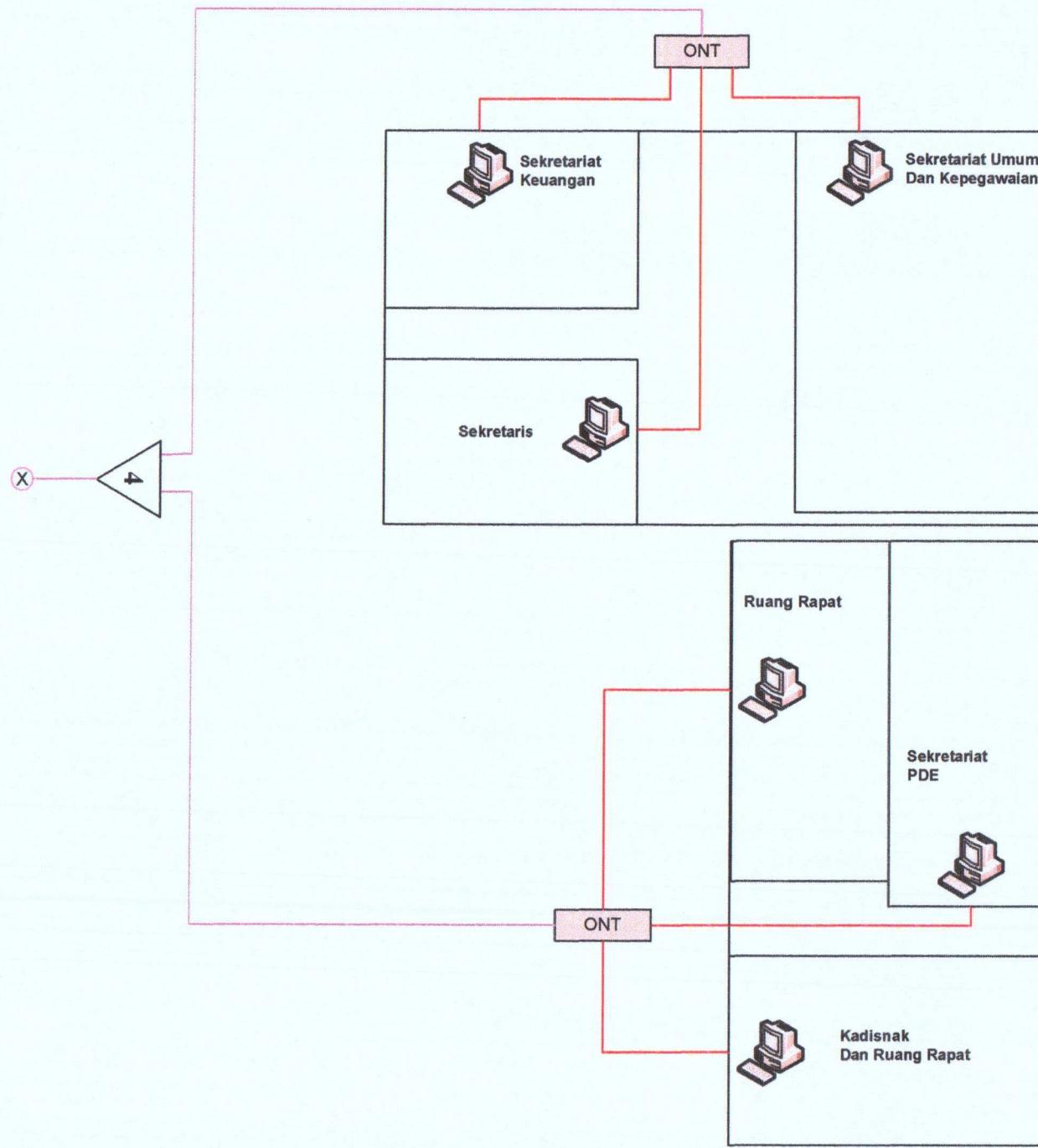


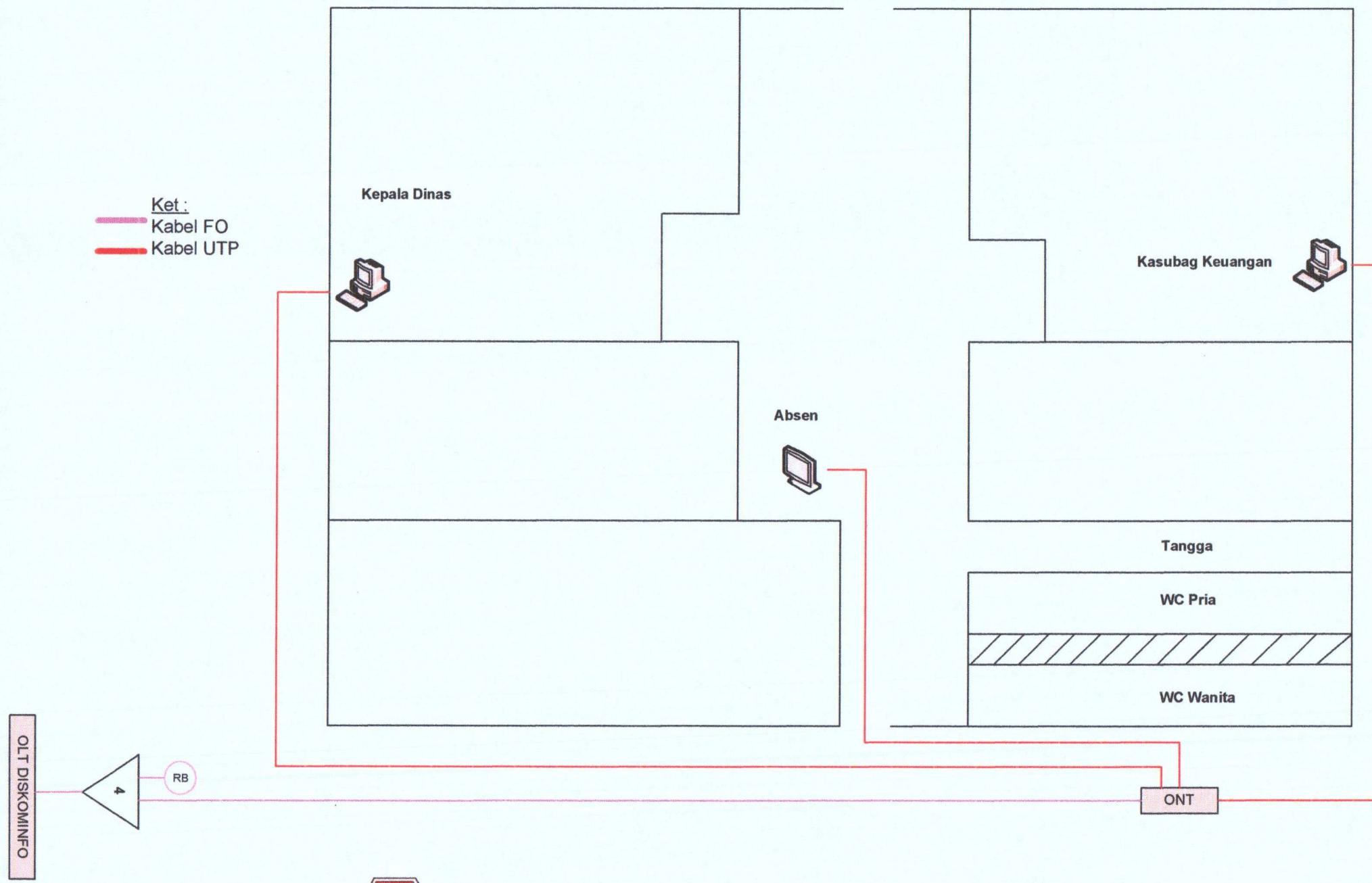


Gambar Rancangan Arsitektur Infrastruktur Jaringan LAN
Unit Kerja : **DINAS SOSIAL**



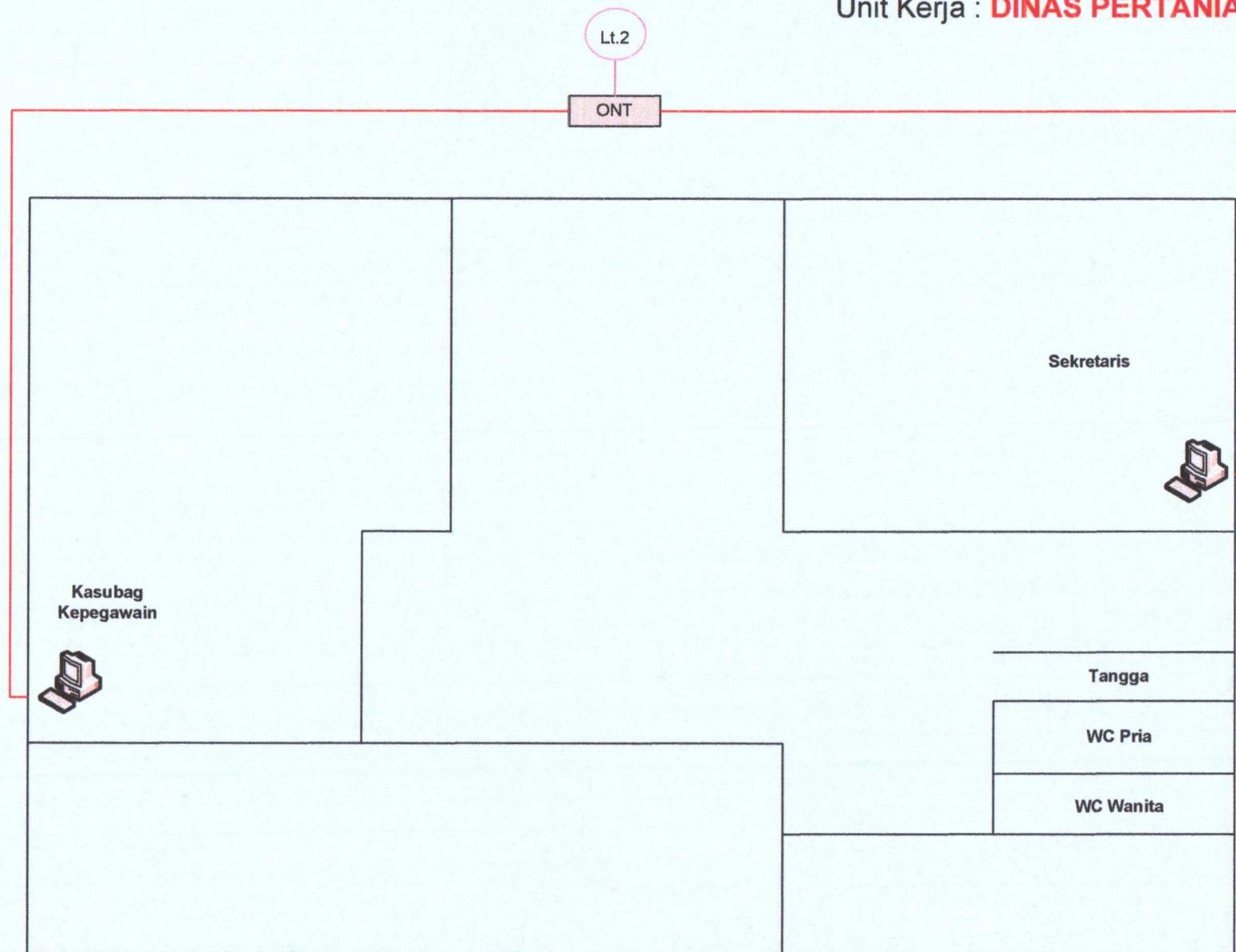
Gambar Rancangan Arsitektur Infrastruktur Jaringan LAN
Unit Kerja : **DINAS PETERNAKAN**

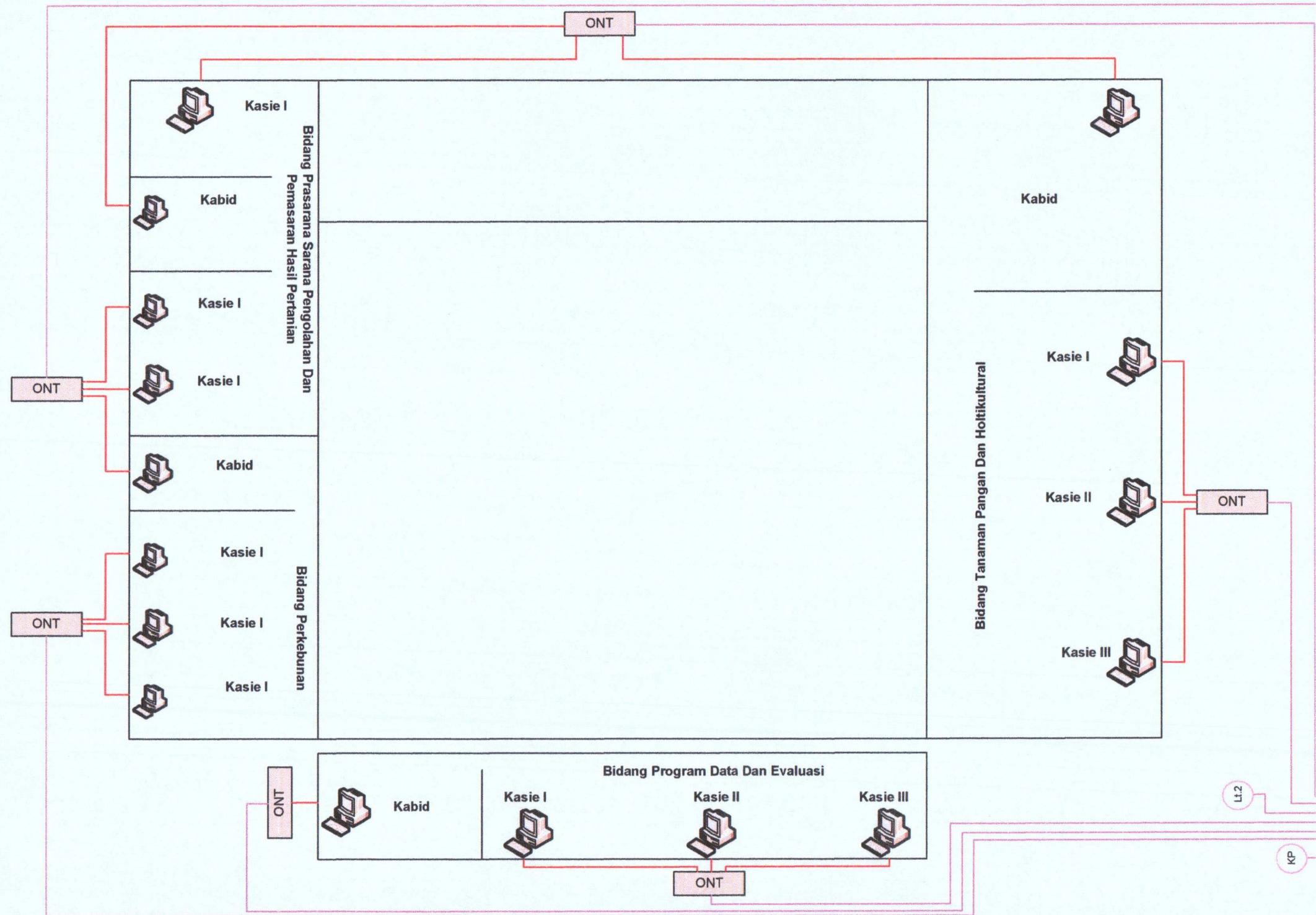


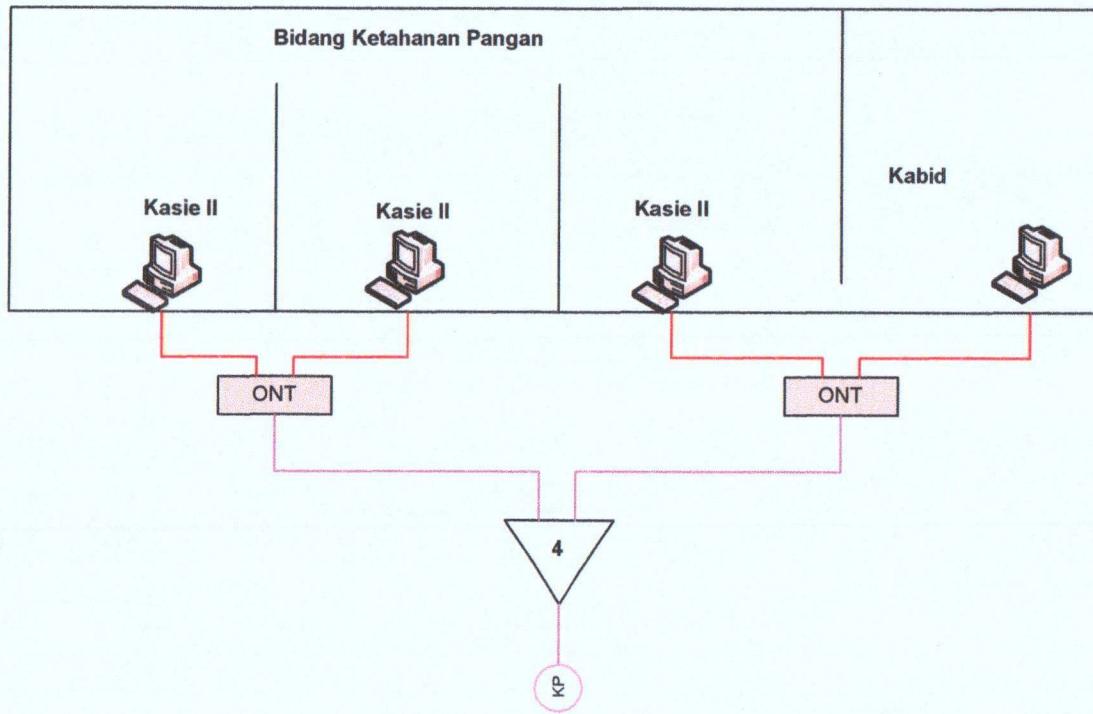


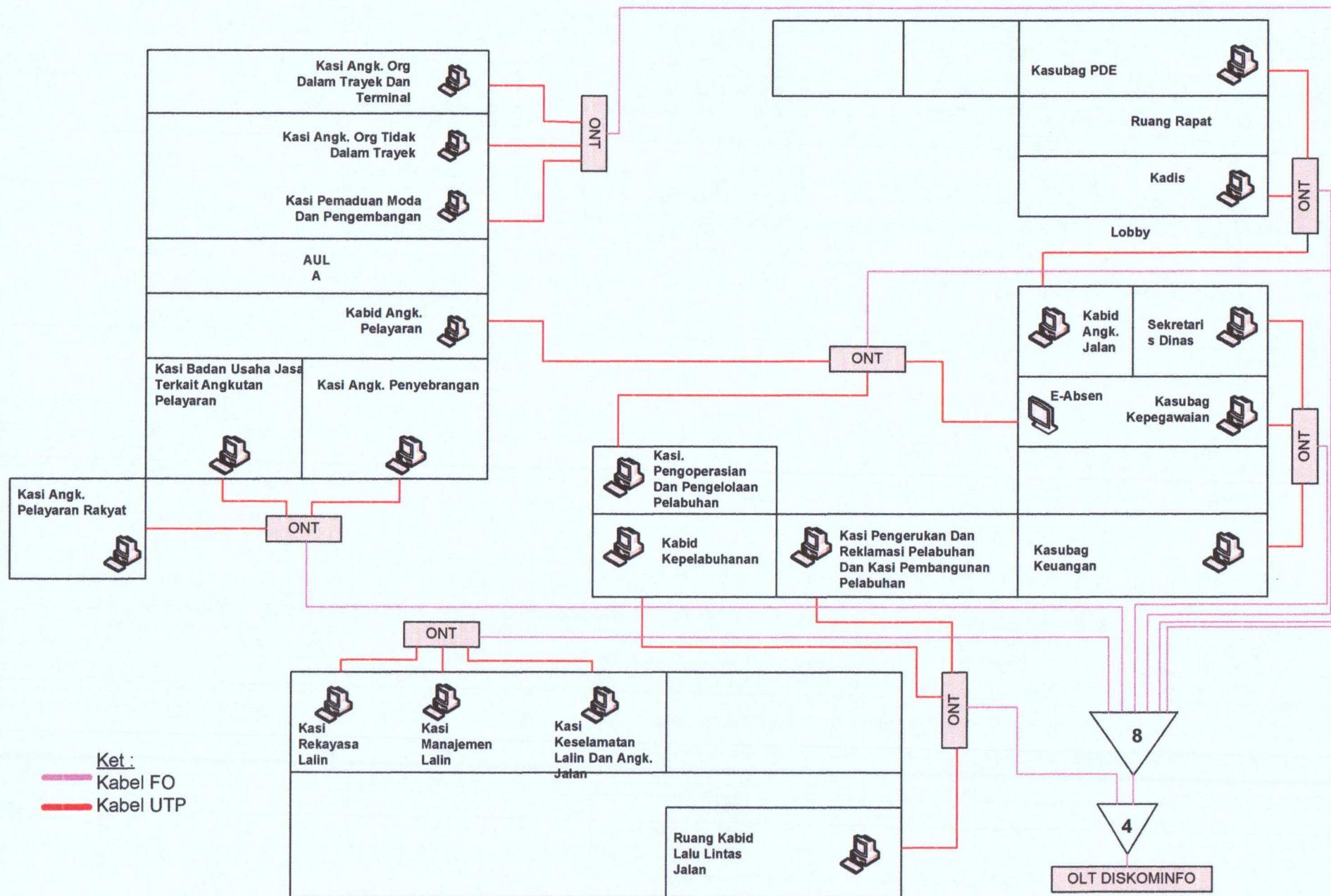
Gambar Rancangan Arsitektur Infrastruktur Jaringan LAN Lantai I
 Unit Kerja : **DINAS PERTANIAN**

Gambar Rancangan Arsitektur Infrastruktur Jaringan LA
Unit Kerja : **DINAS PERTANIAN**

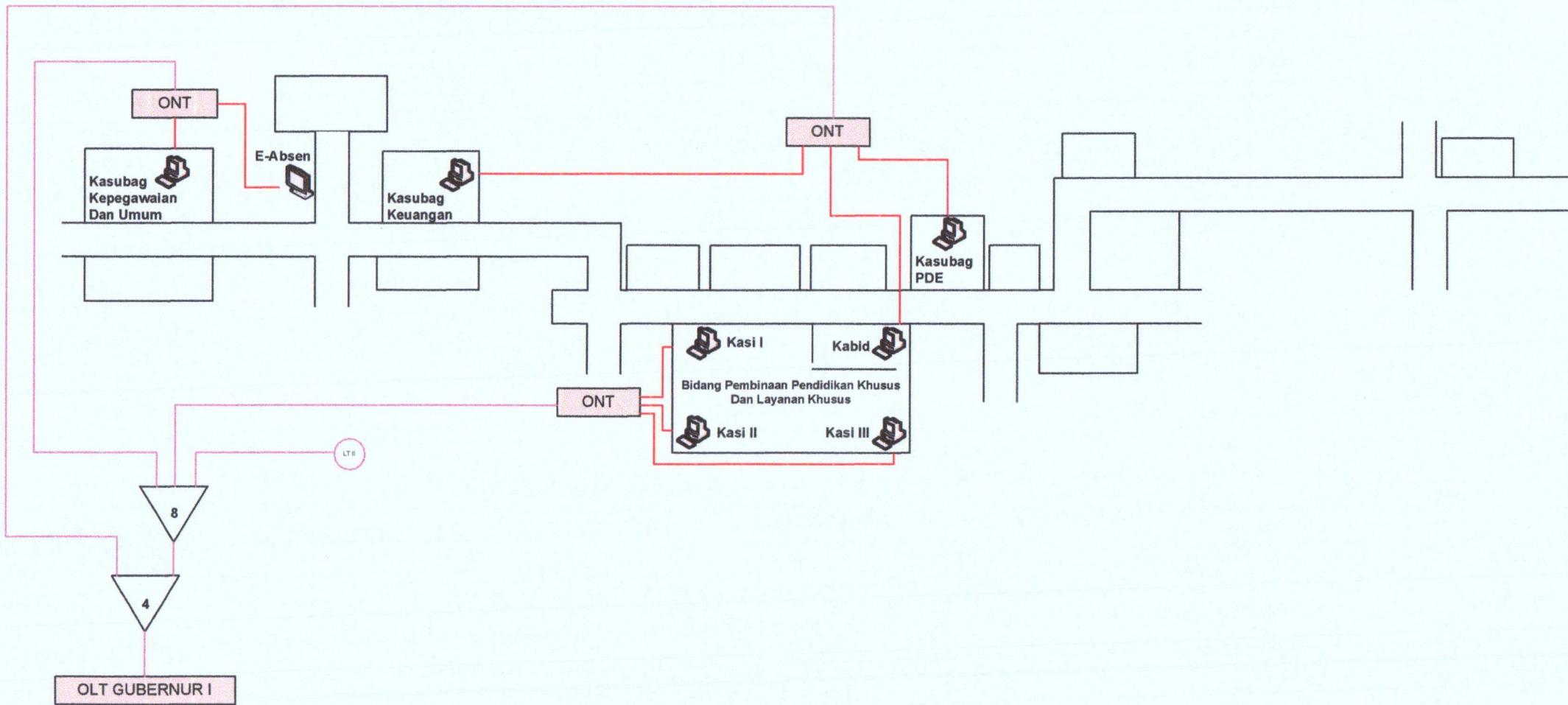




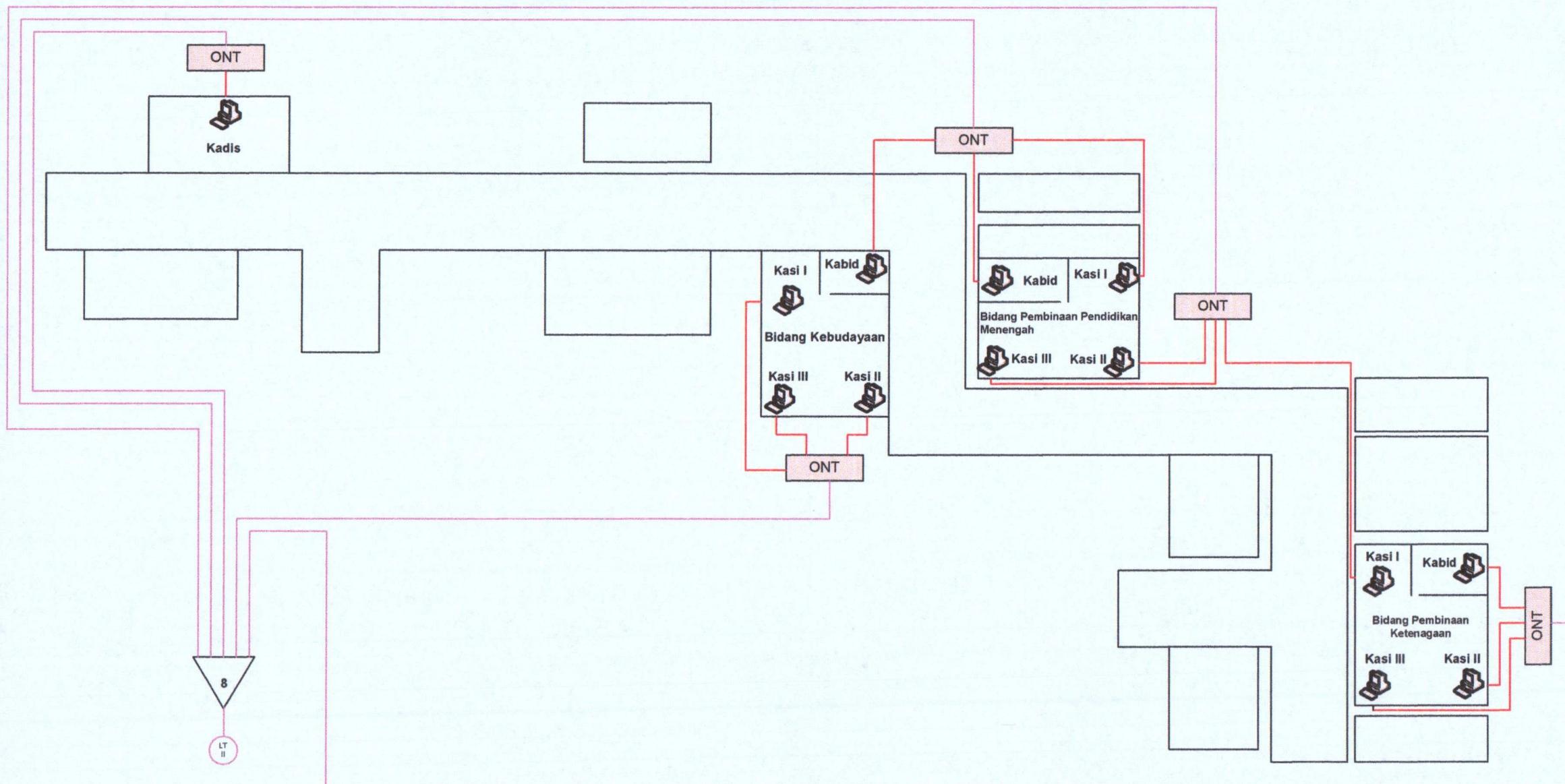




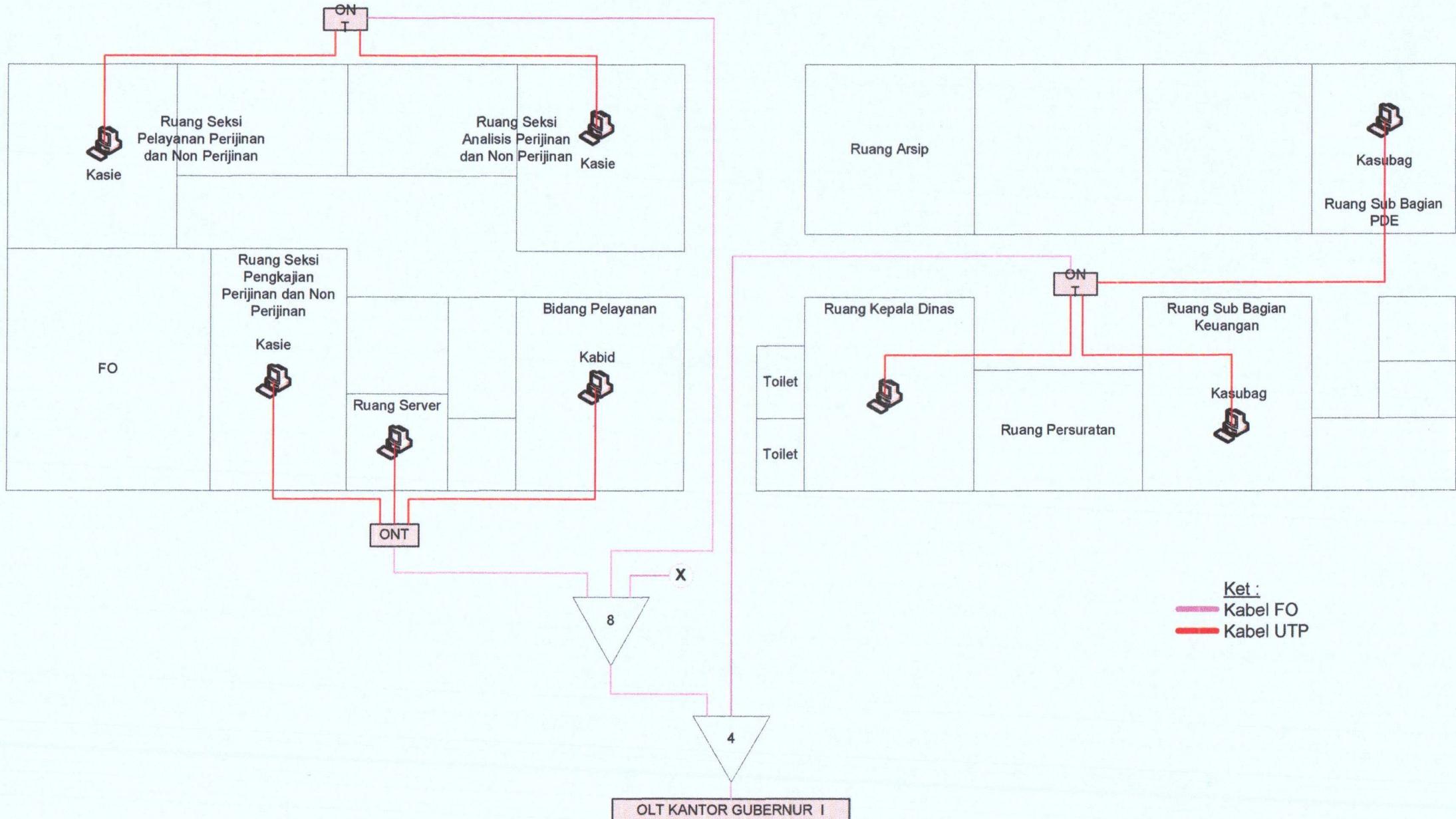
Gambar Rancangan Arsitektur Infrastruktur Jaringan LAN
Unit Kerja : **DINAS PERHUBUNGAN**



Gambar Rancangan Arsitektur Infrastruktur Jaringan LAN Lantai I
Unit Kerja : **DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN**

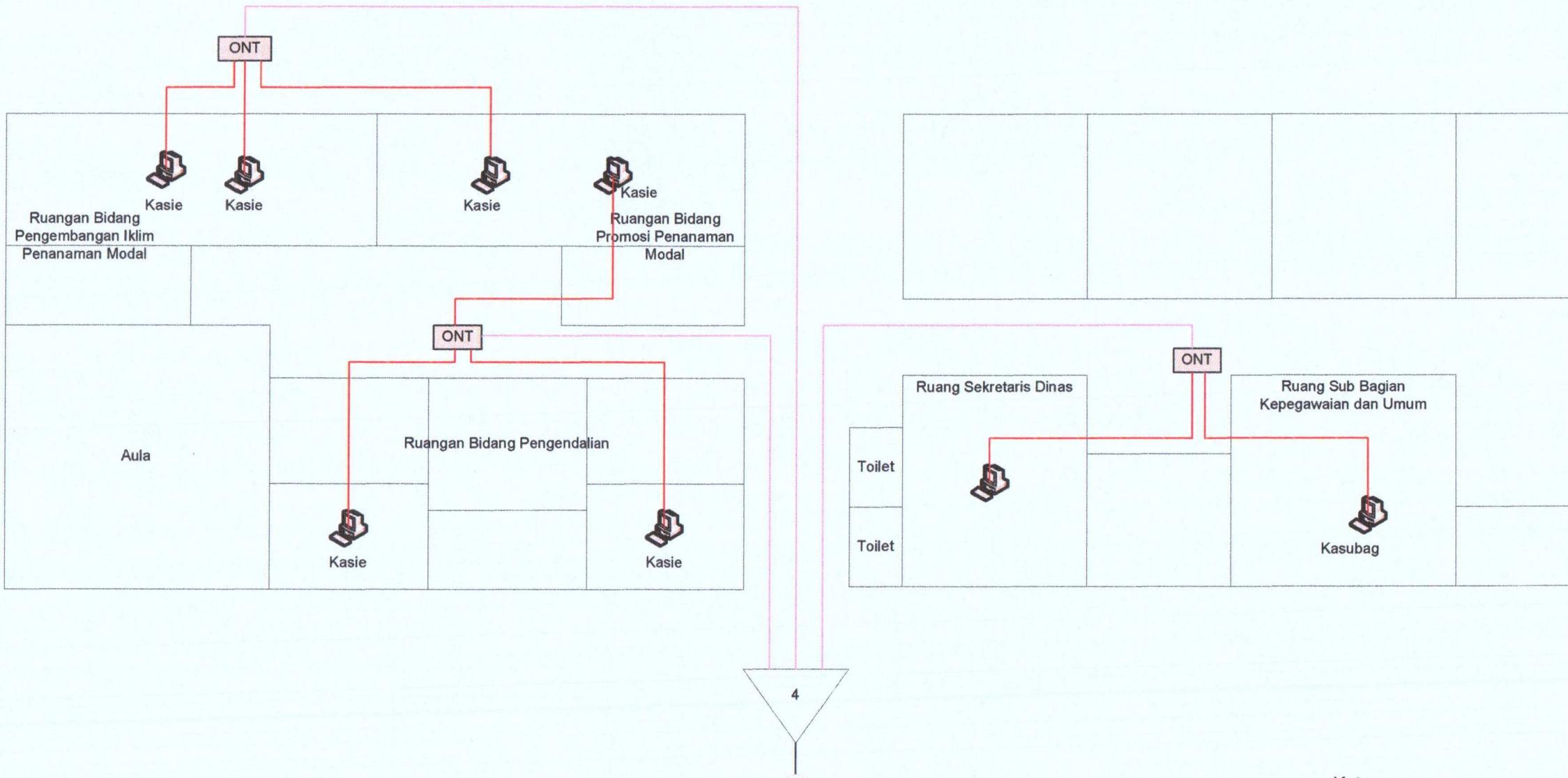


Gambar Rancangan Arsitektur Infrastruktur Jaringan LAN Lantai II
 Unit Kerja : **DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN**

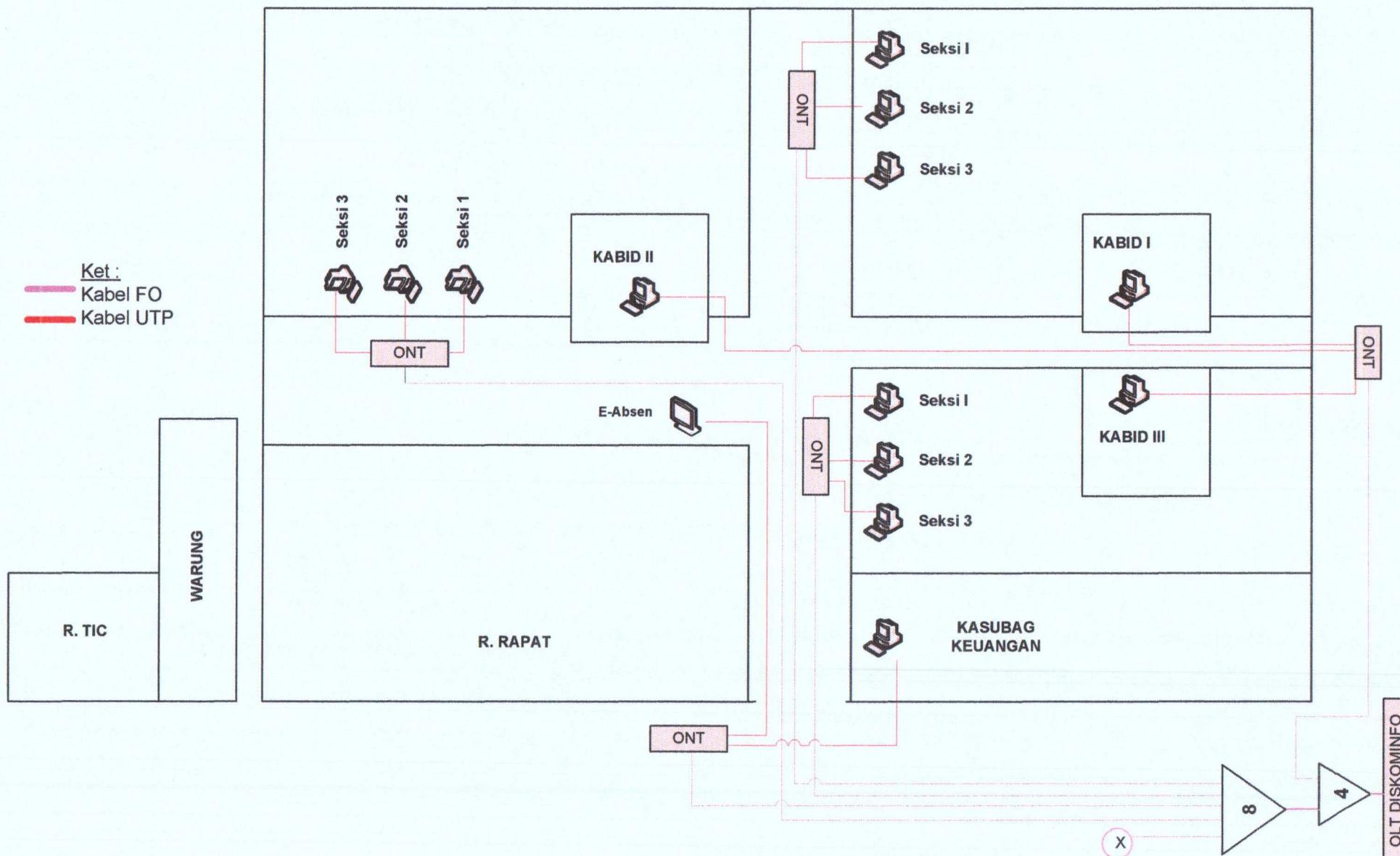


Gambar Rancangan Arsitektur Infrastruktur Jaringan LAN

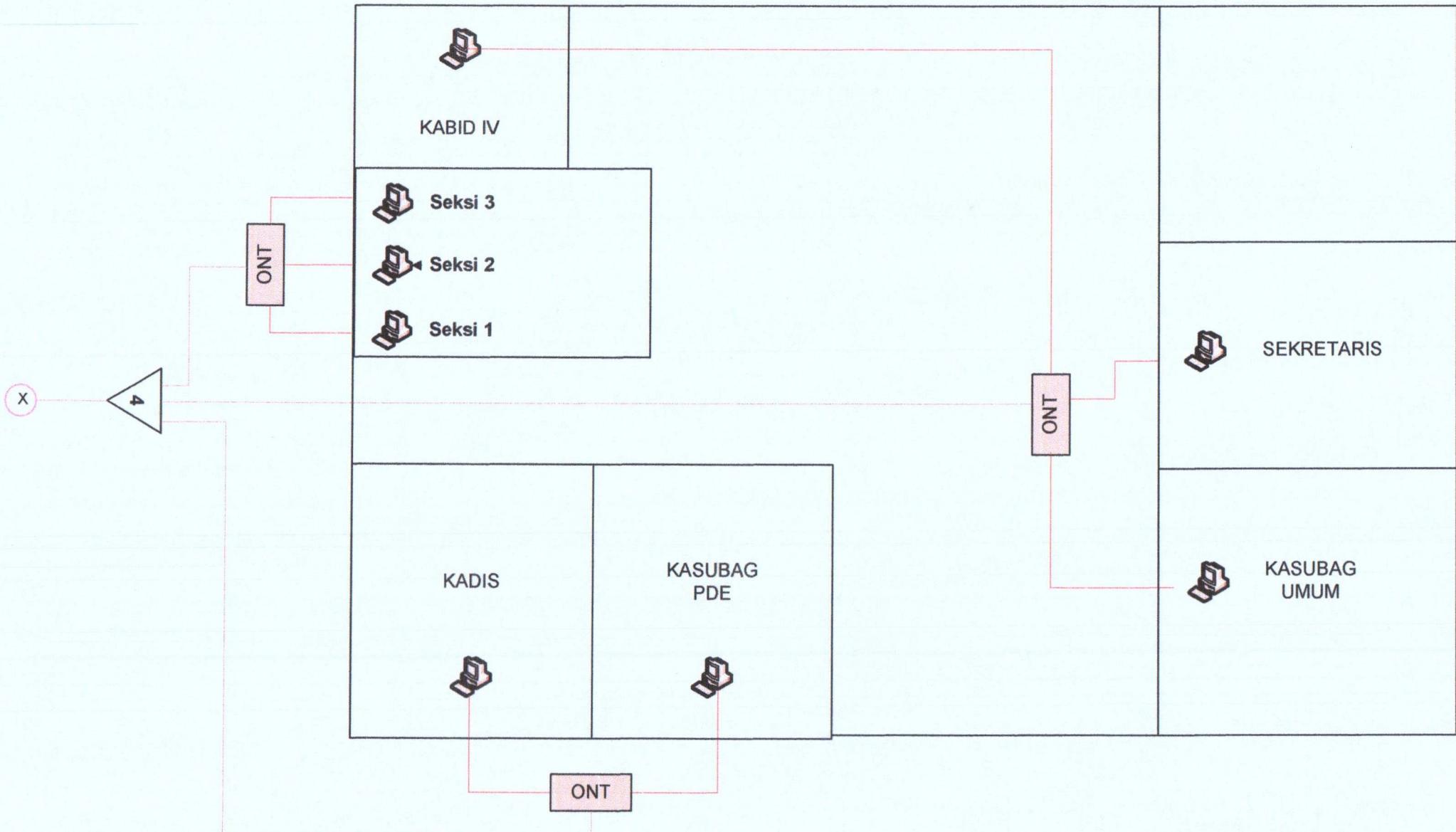
Unit Kerja : **DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU SATU PINTU PROVINSI NTT (Lt. 1)**

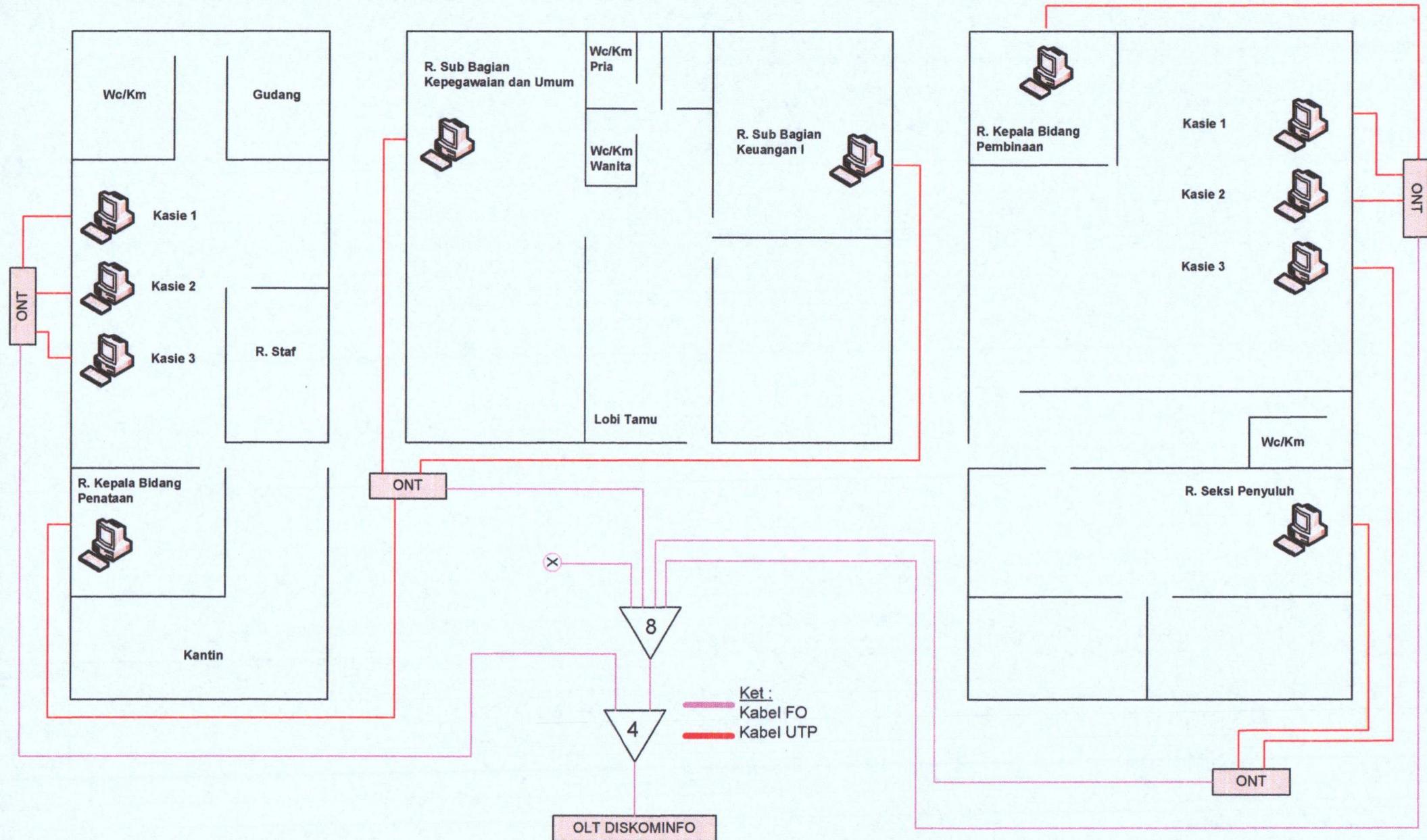


Ket :
 — Kabel FO
 — Kabel UTP

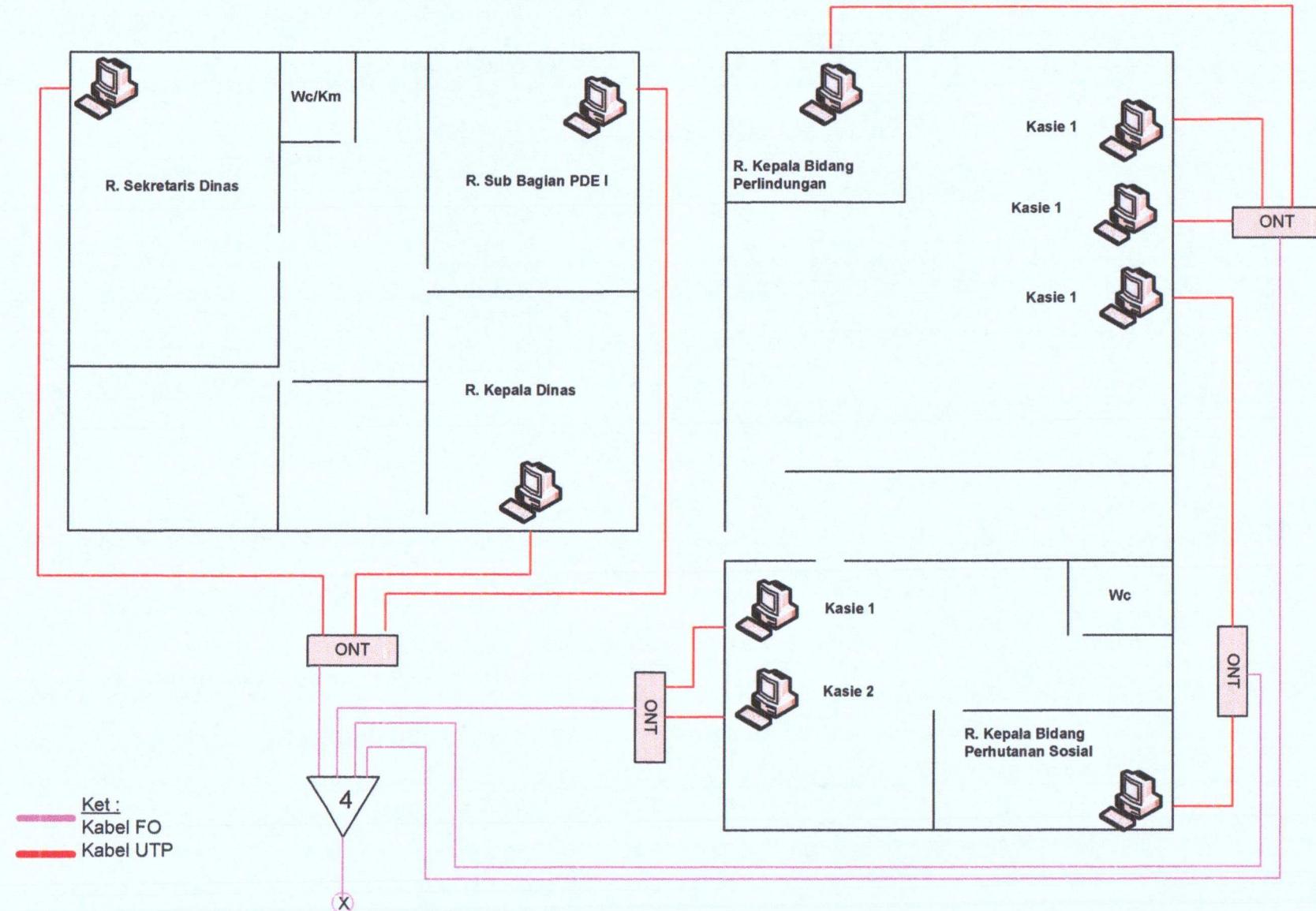
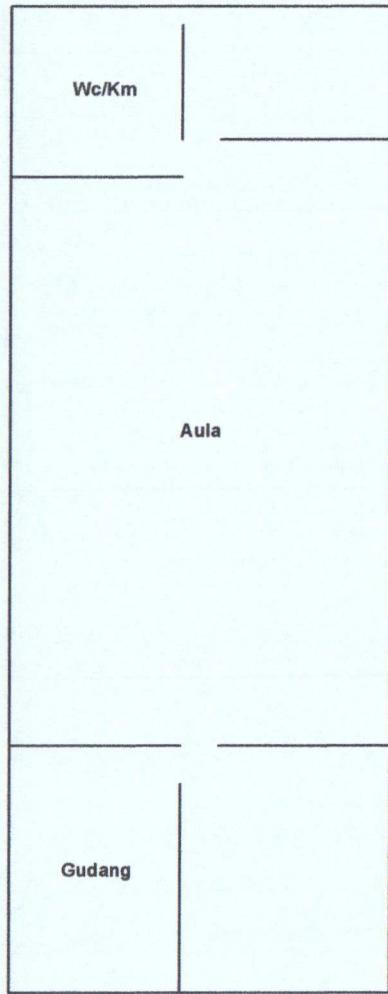


Gambar Rancangan Arsitektur Infrastruktur Jaringan LAN
Unit Kerja : **DINAS PARIWISATA**

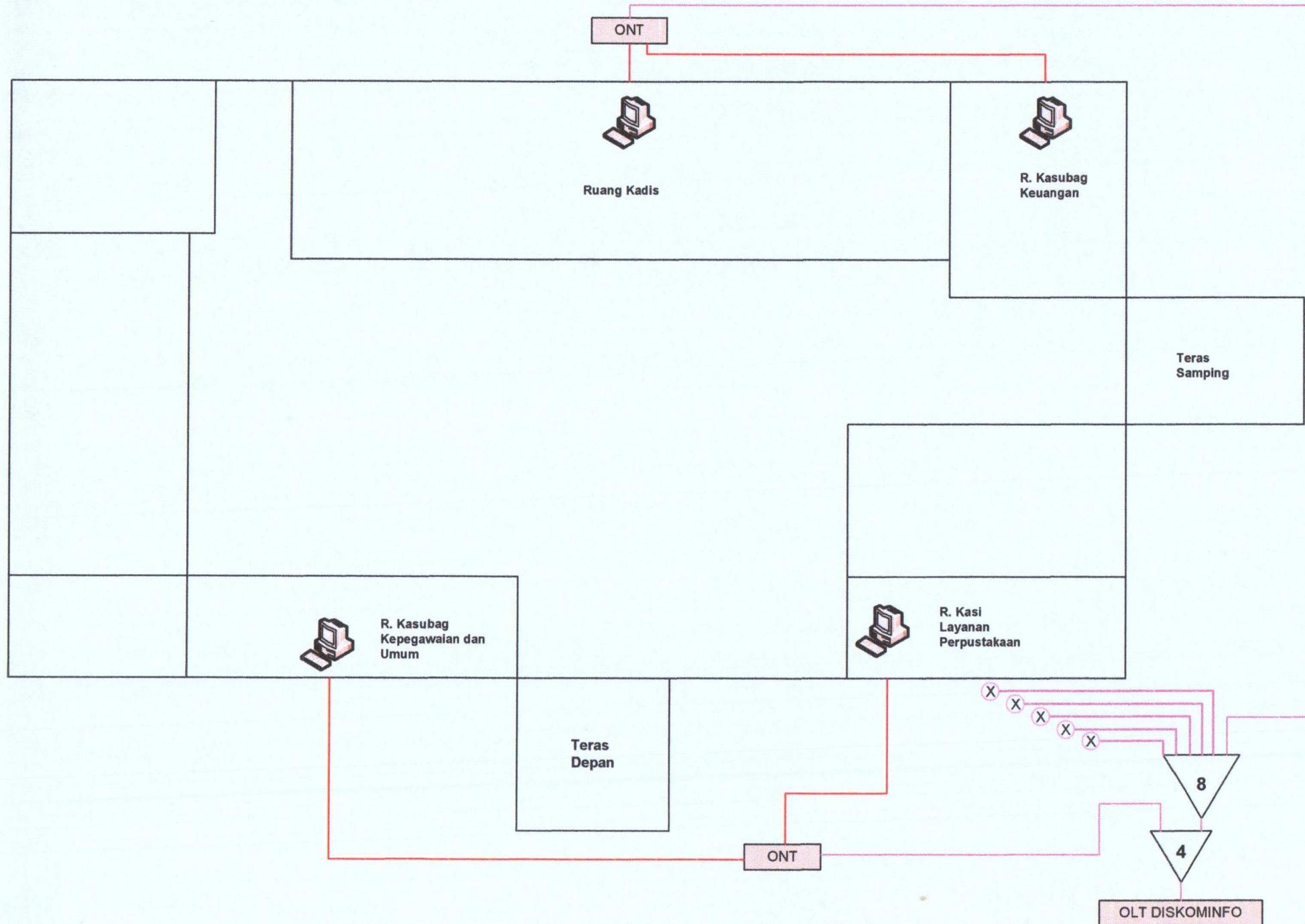




Gambar Rancangan Arsitektur Infrastruktur Jaringan LAN Lar
Unit Kerja : **DINAS LH KEHUTANAN**

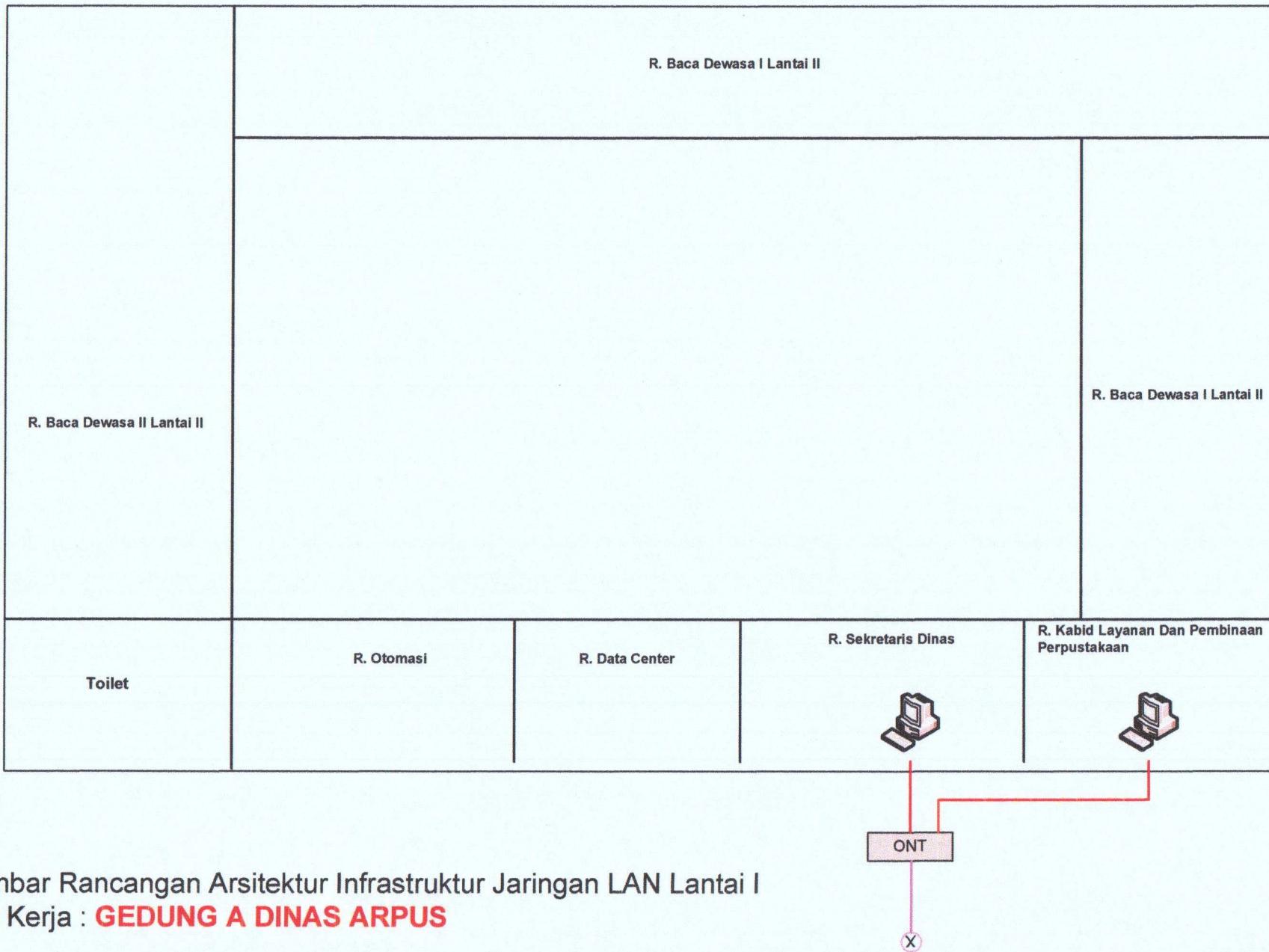


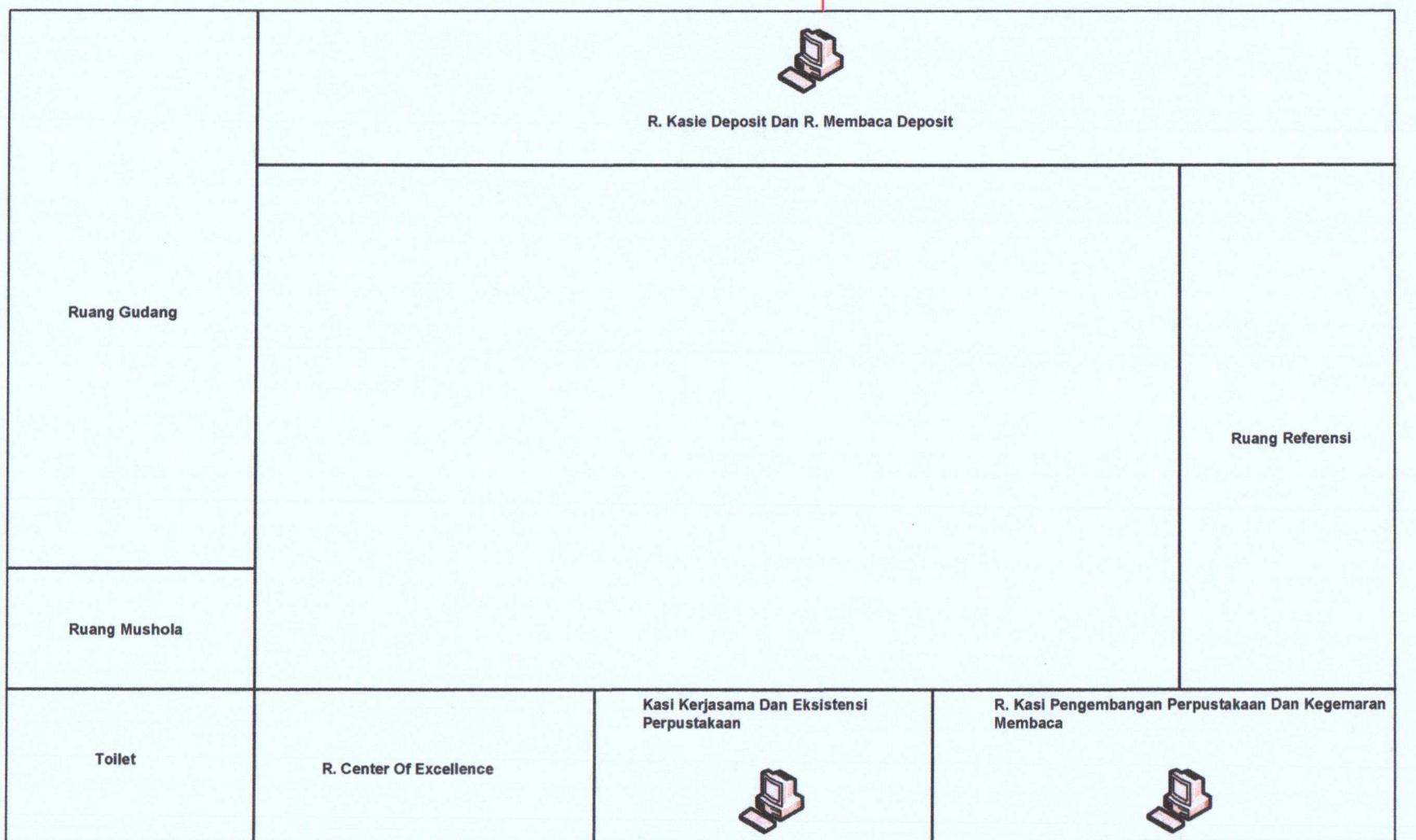
Gambar Rancangan Arsitektur Infrastruktur Jaringan LAN Lantai I
Unit Kerja : **DINAS LH KEHUTANAN**



Gambar Rancangan Arsitektur Infrastruktur Jaringan LAN Lanta
Unit Kerja : **GEDUNG A DINAS ARPUS**

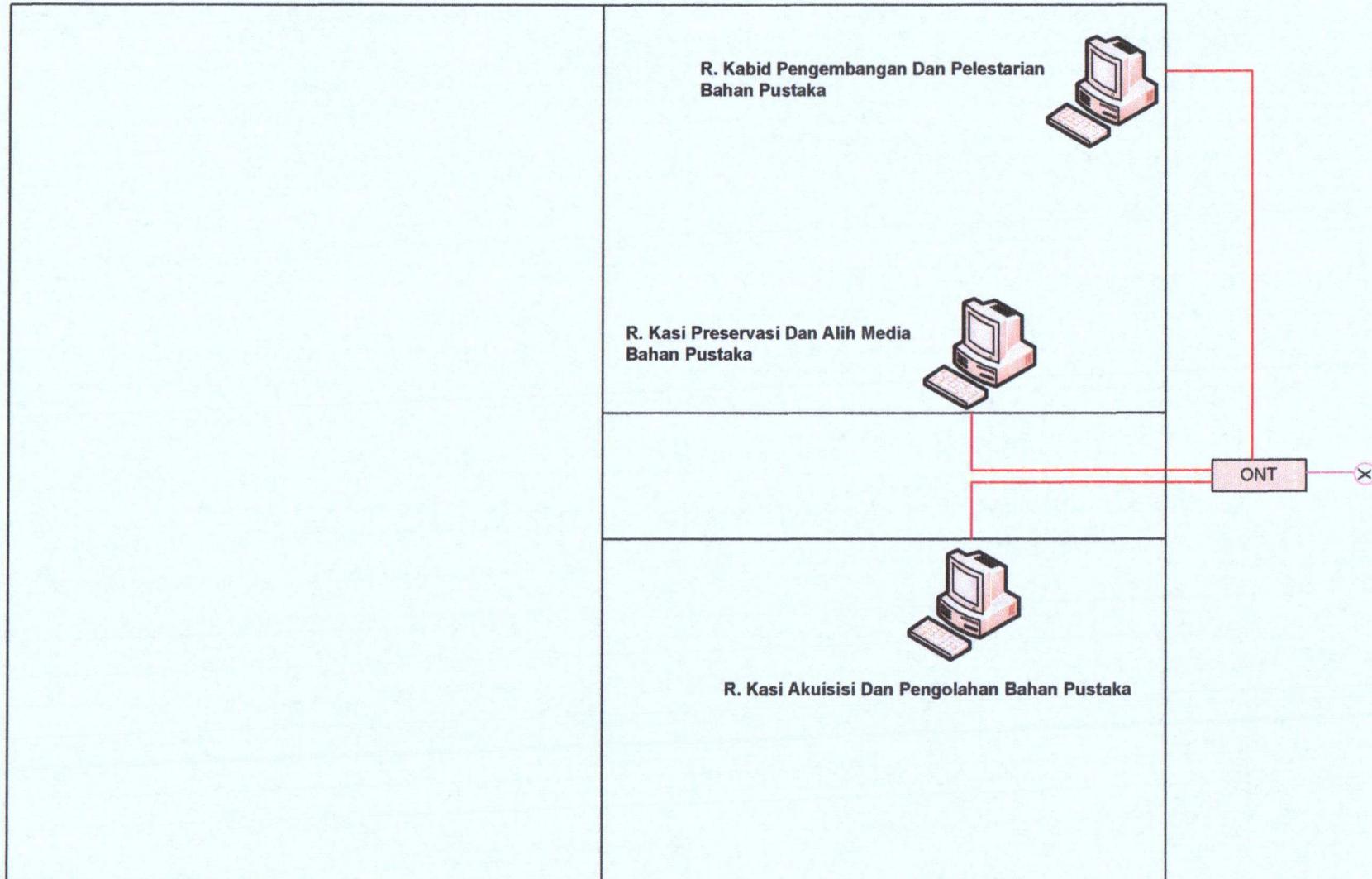
Gambar Rancangan Arsitektur Infrastruktur Jaringan LAN Lantai II
Unit Kerja : **GEDUNG A DINAS ARPUS**

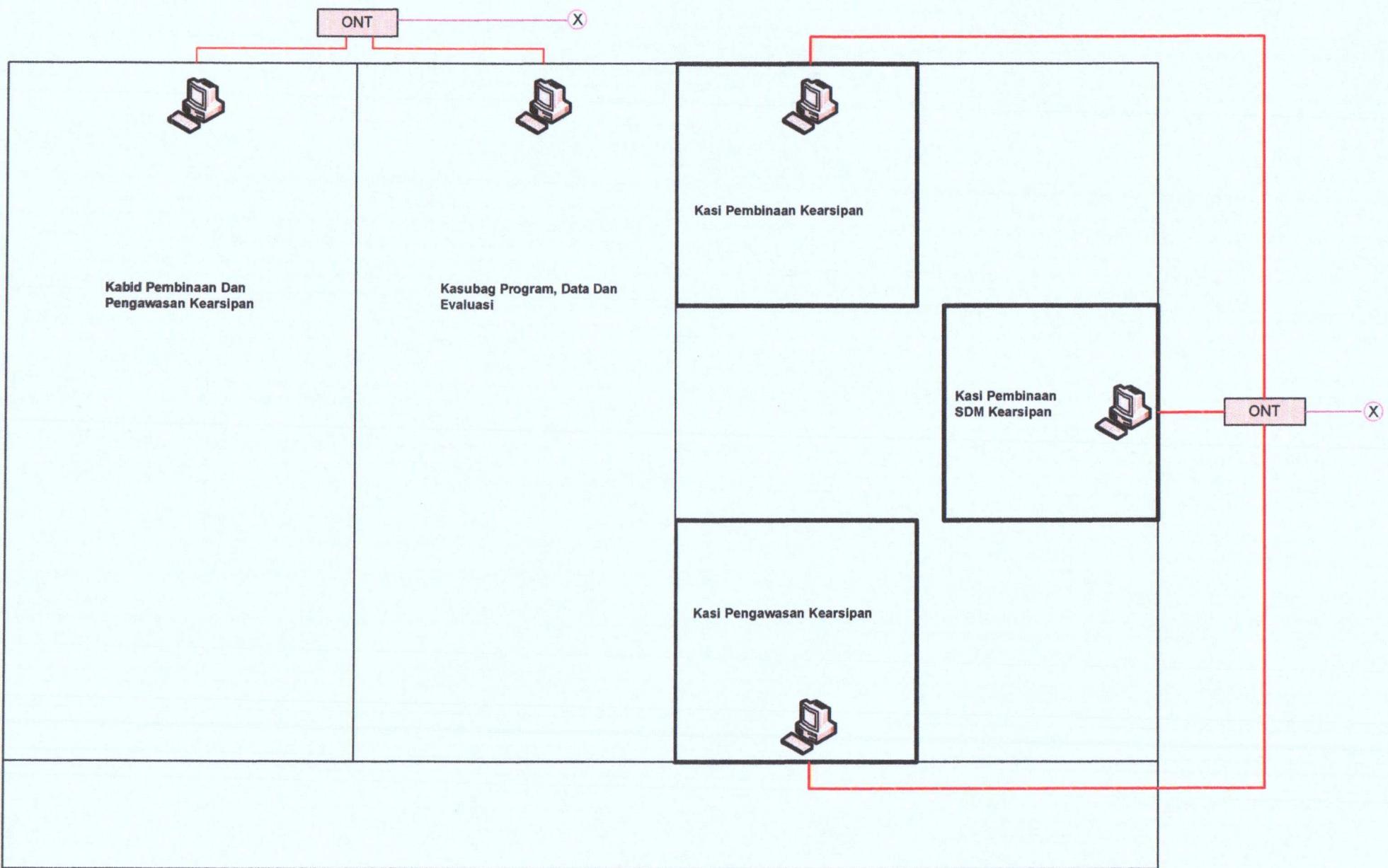




Gambar Rancangan Arsitektur Infrastruktur Jaringan LAN Lantai III

Unit Kerja : **GEDUNG ARPUS B**

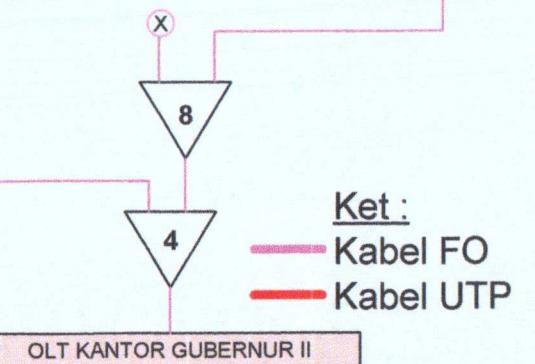
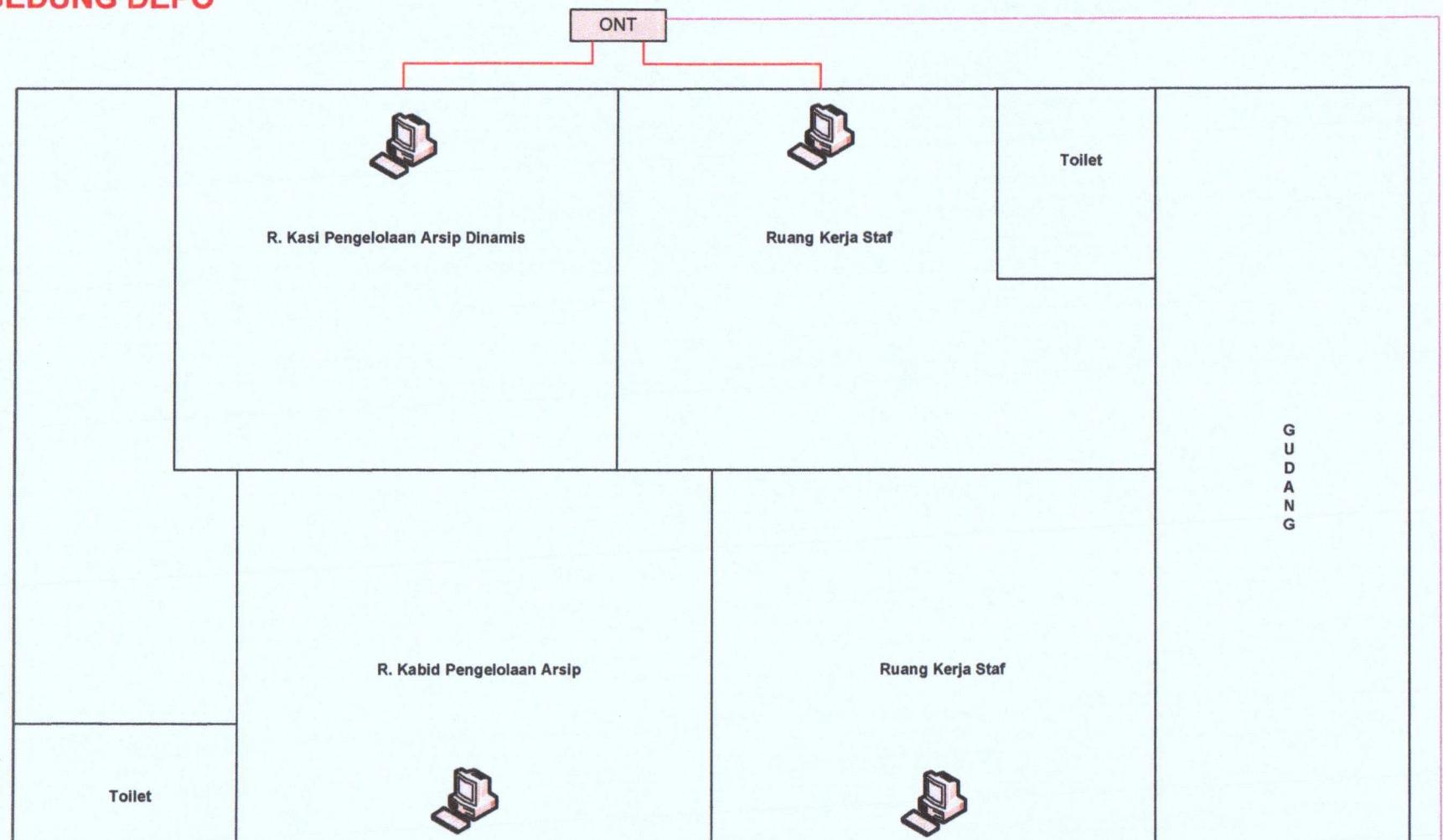


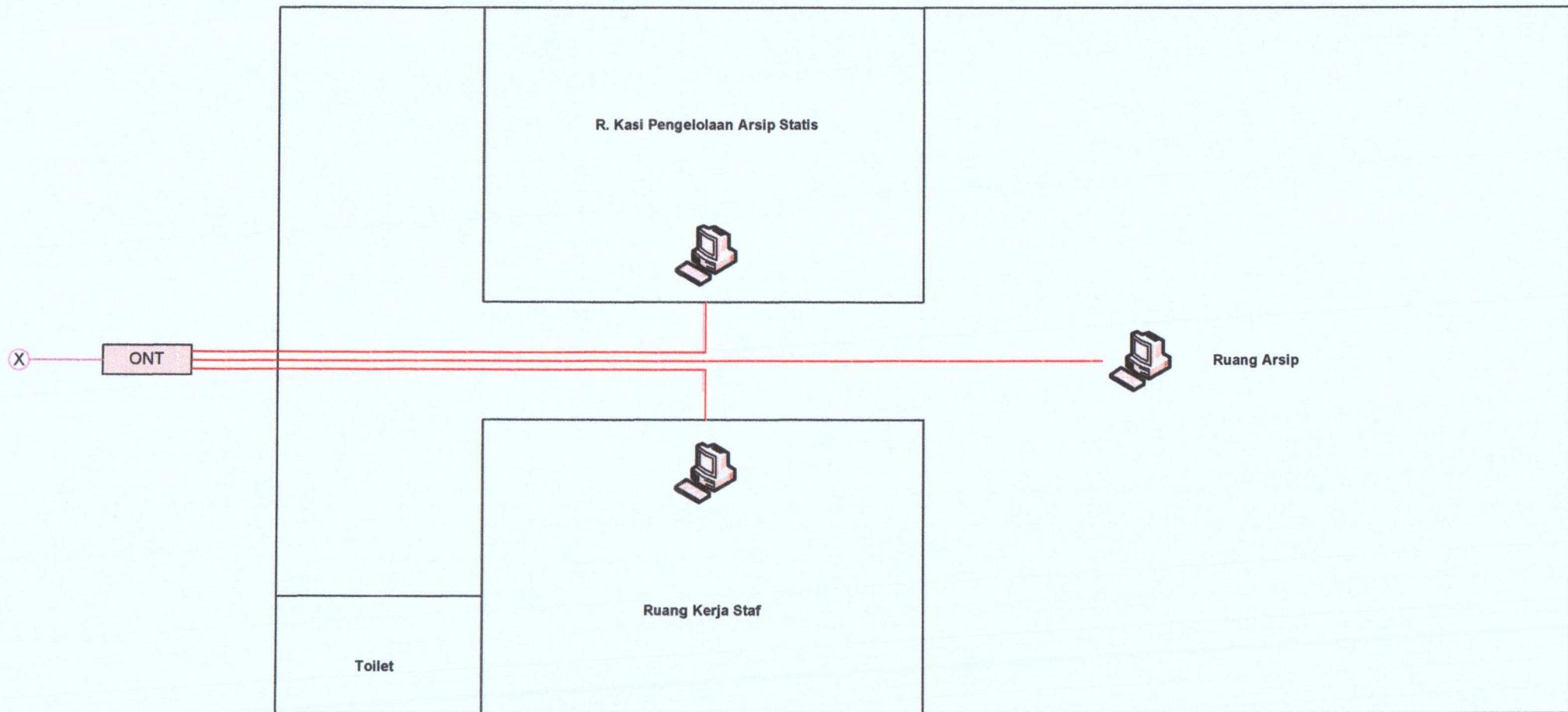




Gambar Rancangan Arsitektur Infrastruktur Jaringan LAN Lantai I

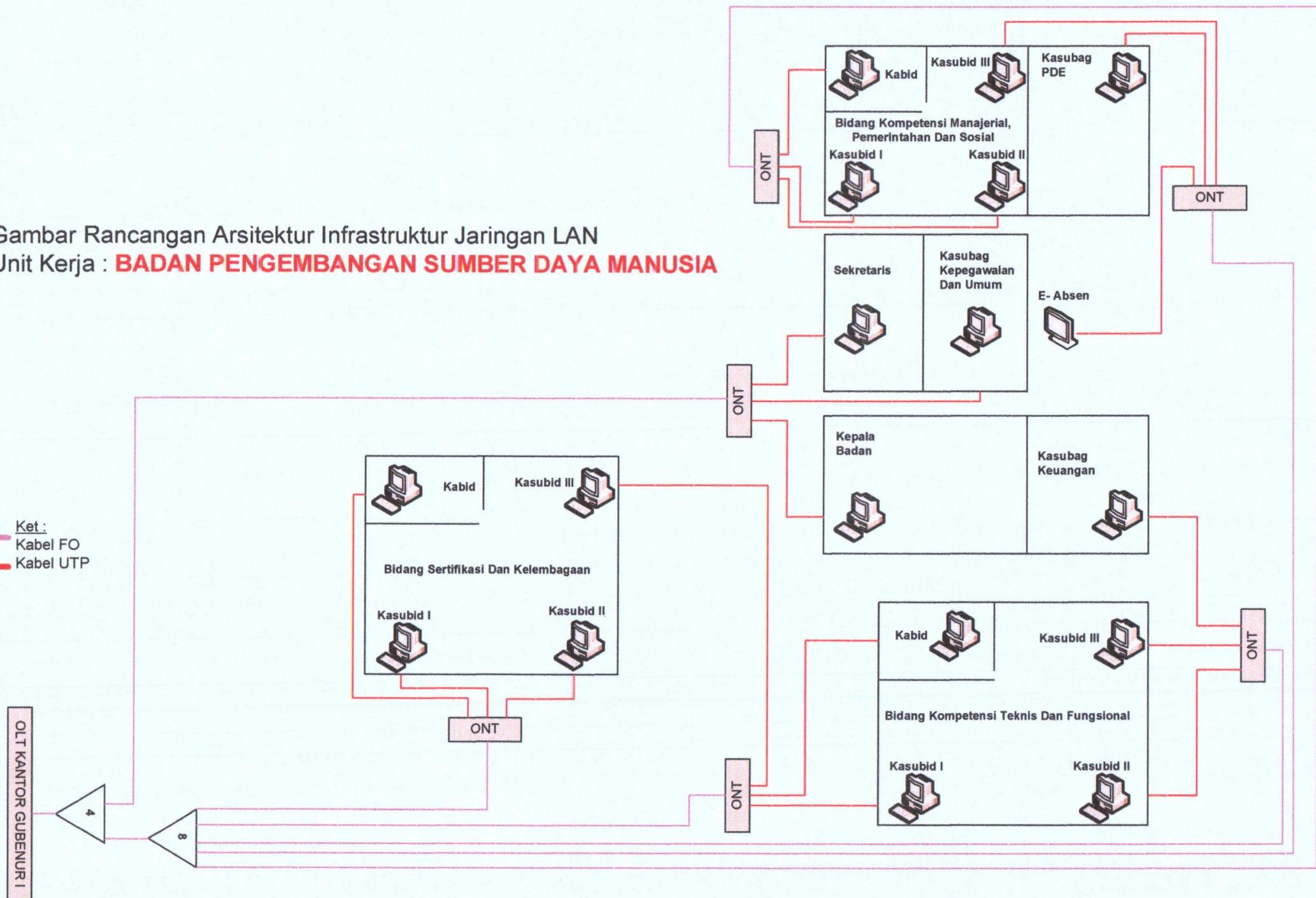
Unit Kerja : **GEDUNG DEPO**

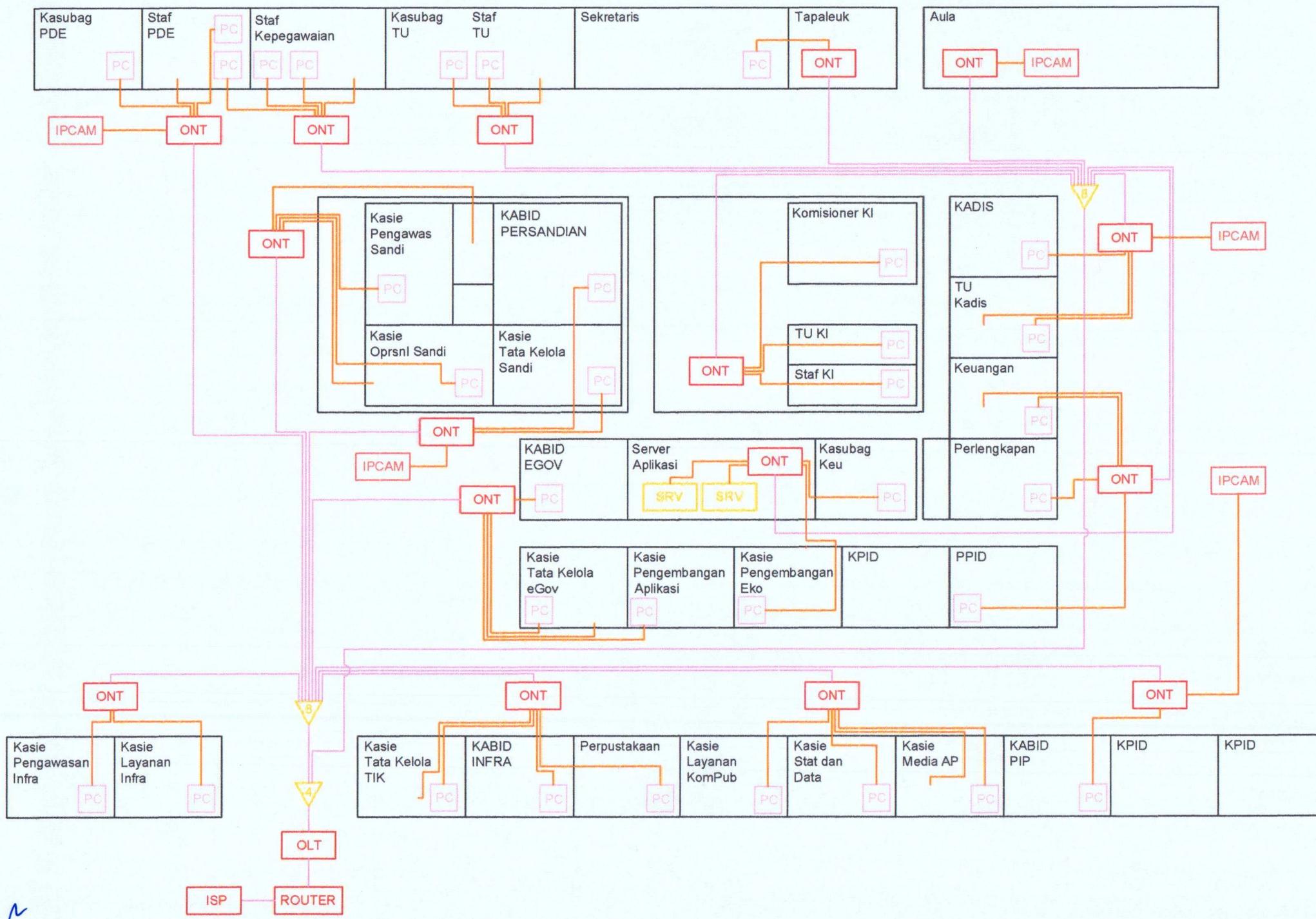






Gambar Rancangan Arsitektur Infrastruktur Jaringan LAN
Unit Kerja : **BADAN PENGEMBANGAN SUMBER DAYA MANUSIA**

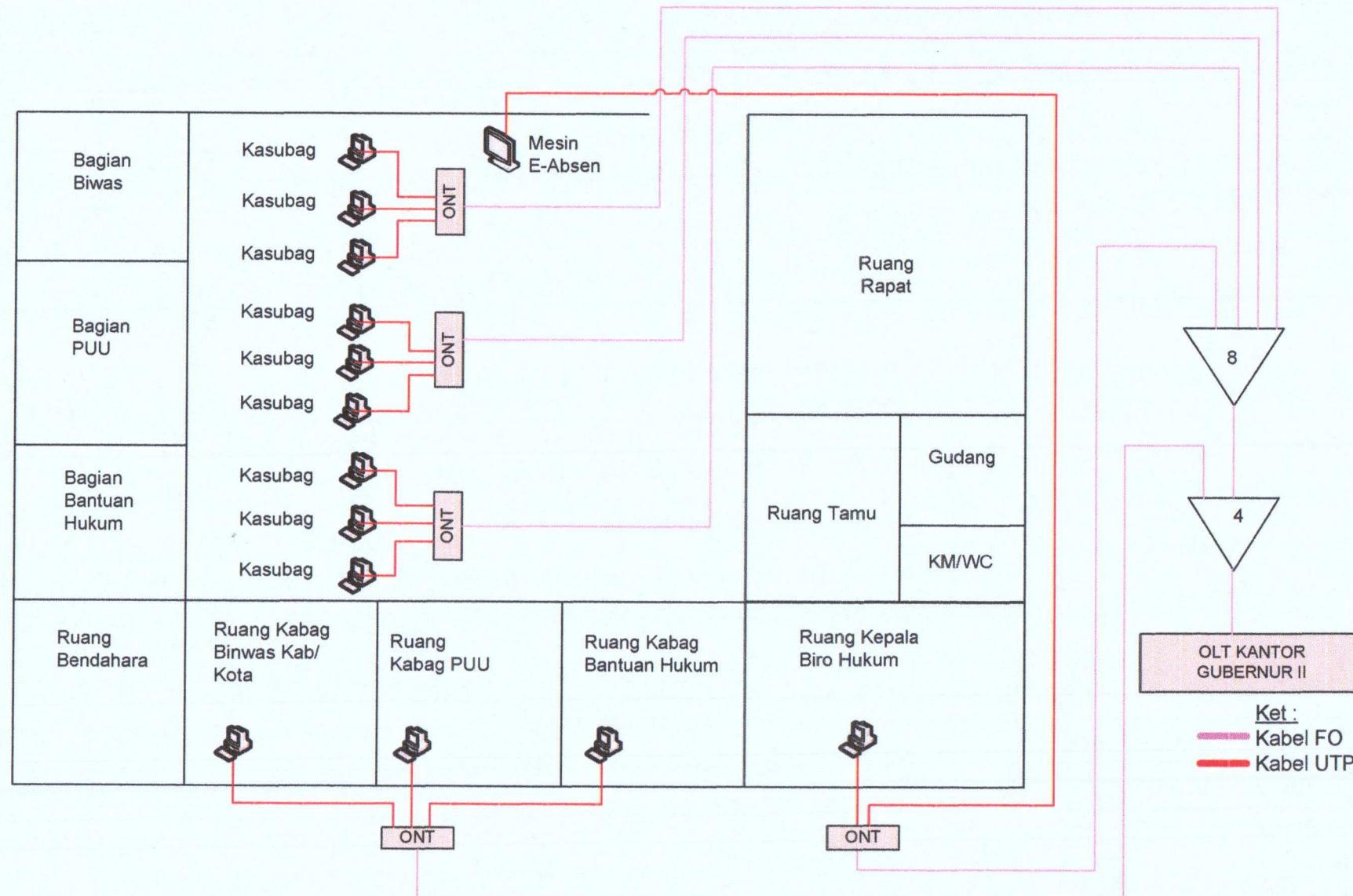


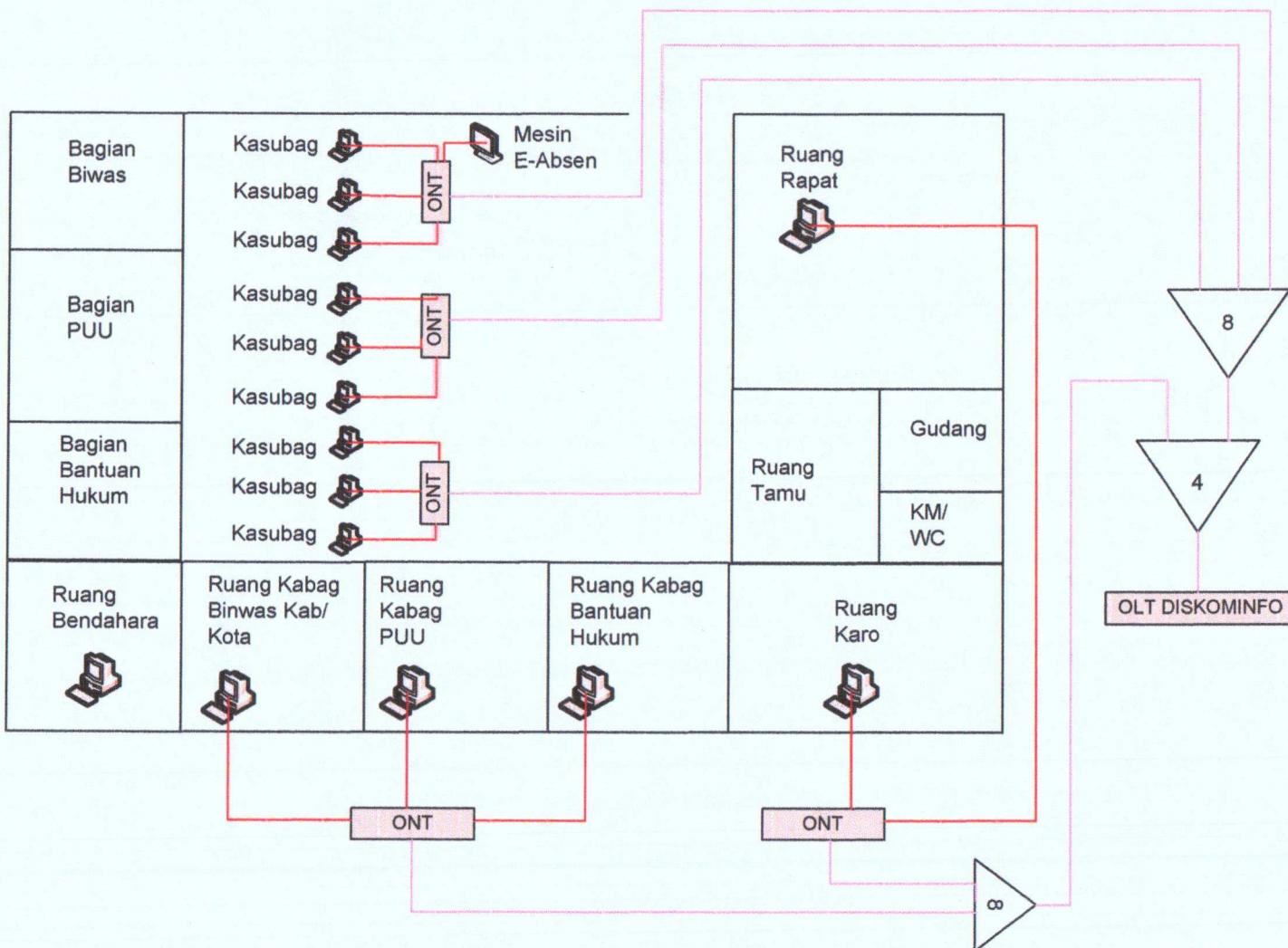




Gambar Rancangan Arsitektur Infrastruktur Jaringan LAN

Unit Kerja : BIRO HUKUM SETDA PROVINSI NTT



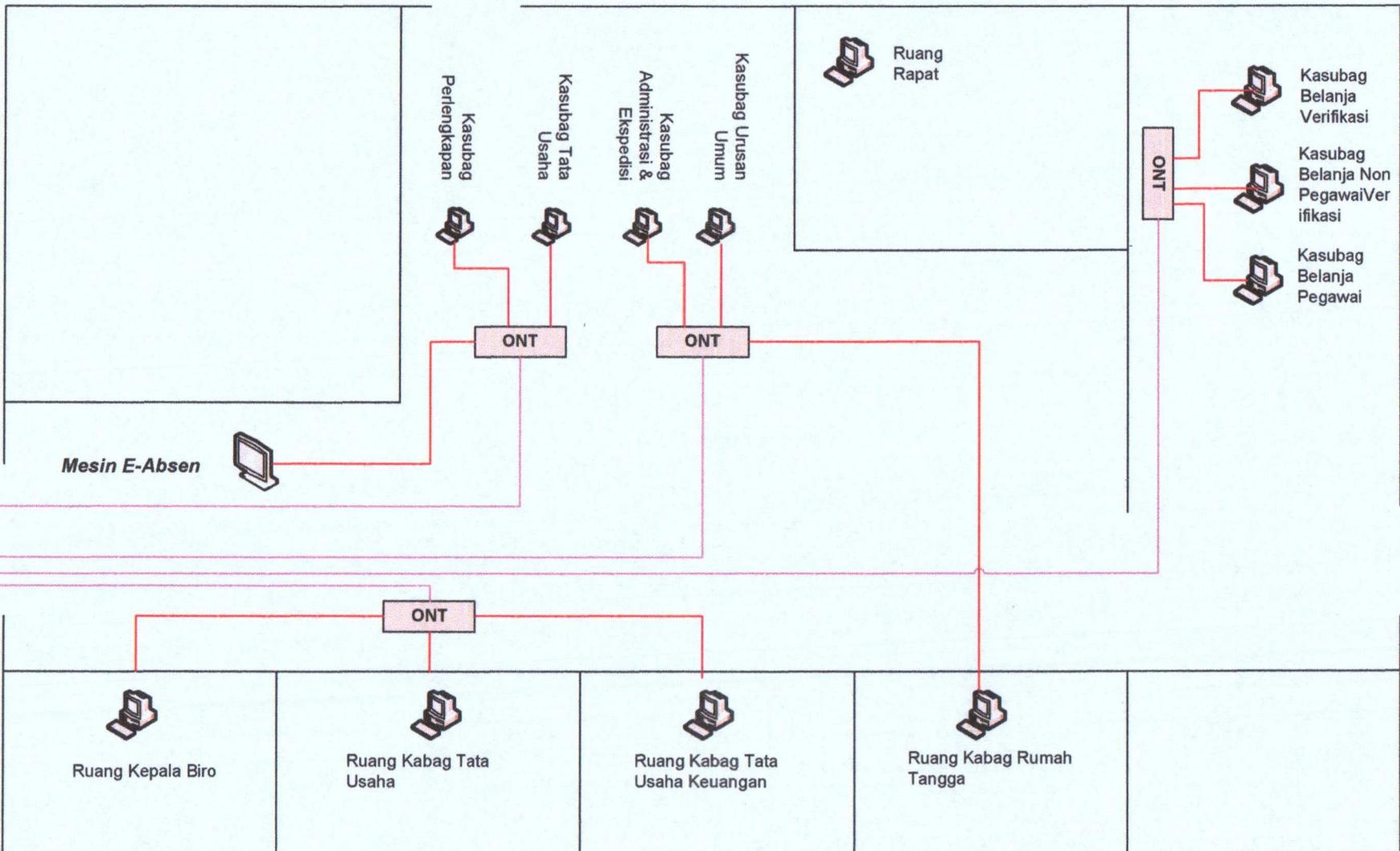


Ket :
Kabel
FO
Kabel UTP



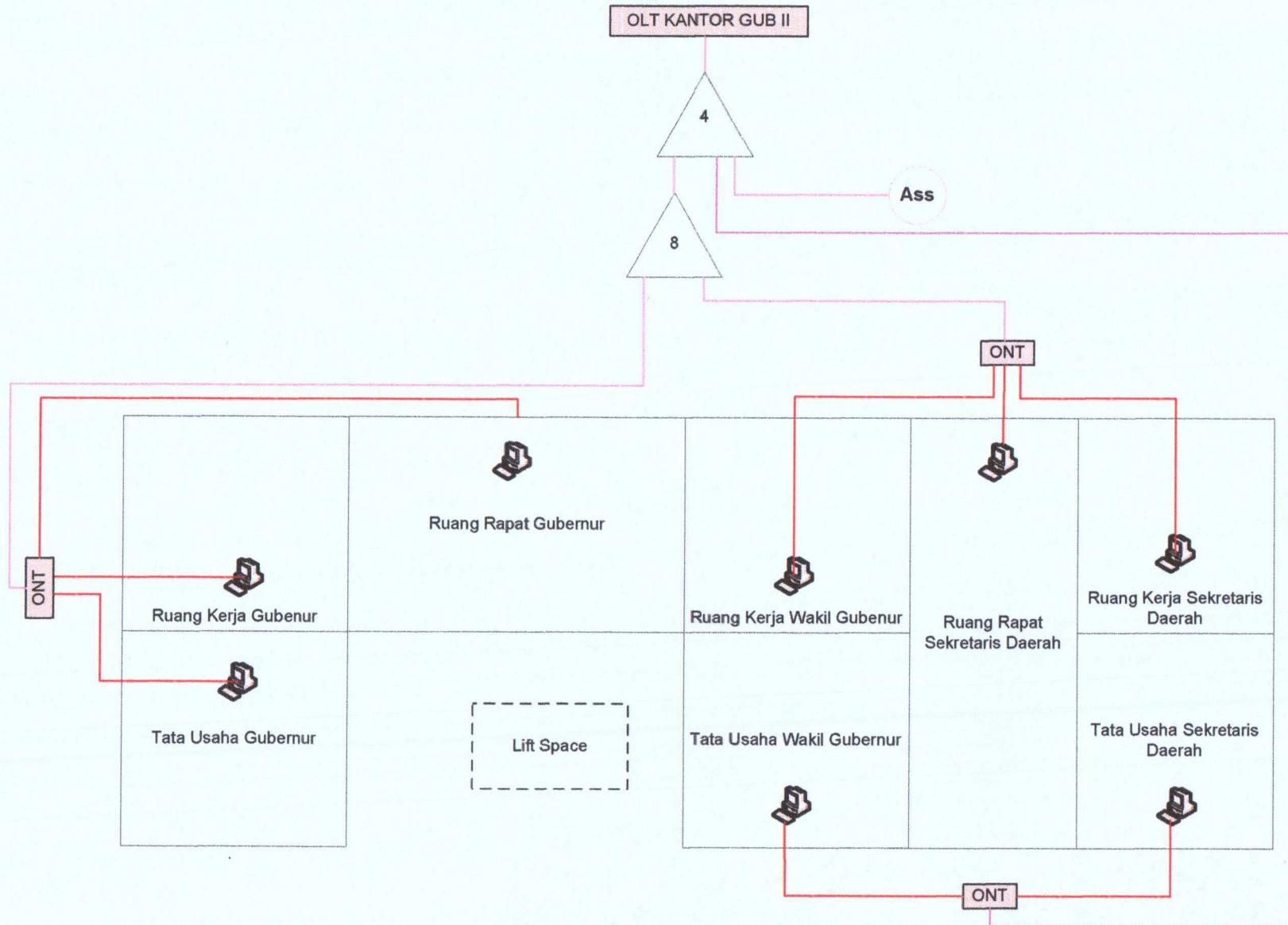
Gambar Rancangan Arsitektur Infrastruktur Jaringan LAN
Unit Kerja : **BIRO UMUM SETDA PROV.NTT**

OLT KANTOR GUBERNUR II



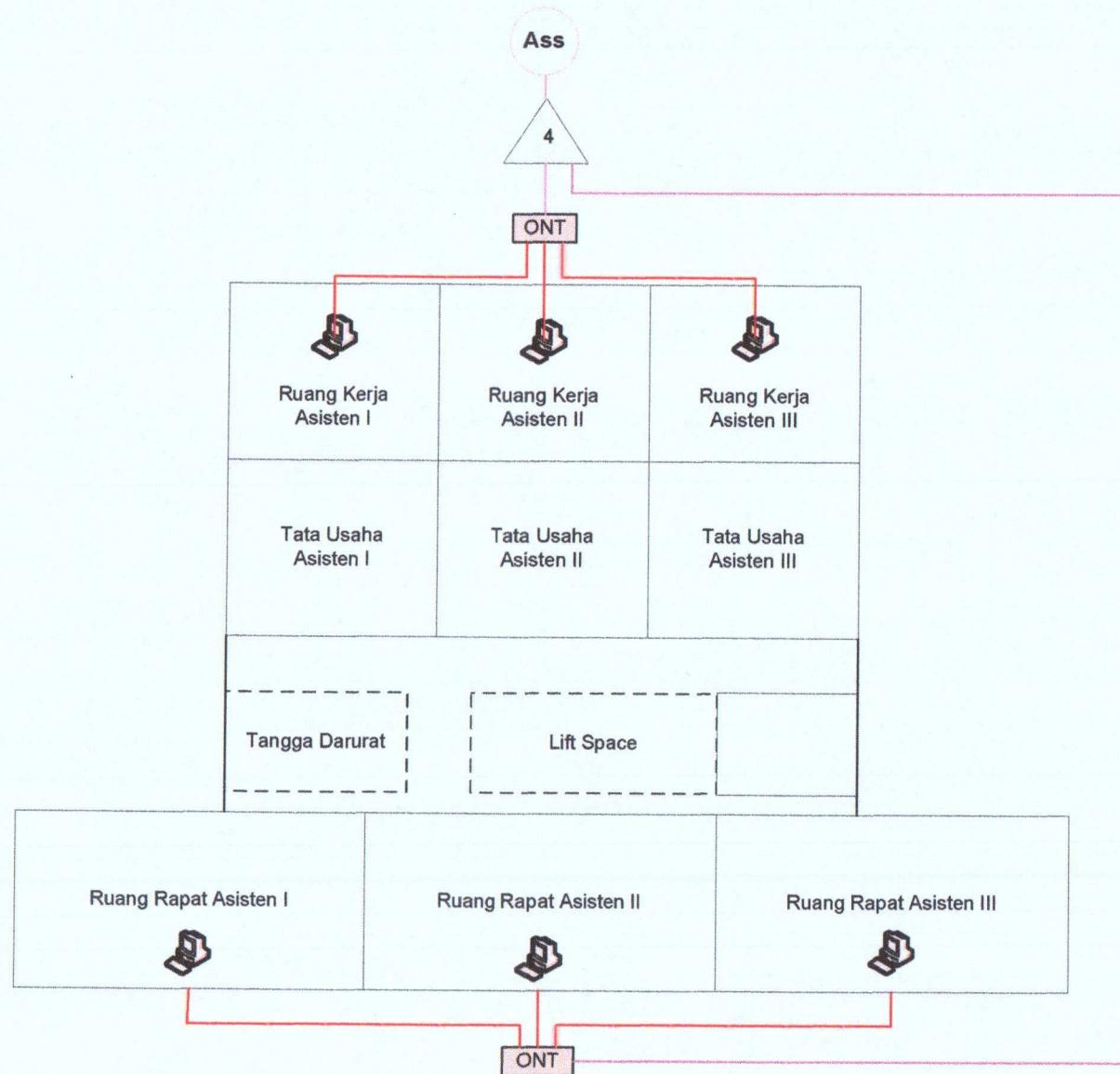


Gambar Rancangan Arsitektur Infrastruktur Jaringan LAN
Unit Kerja : **RUANG KERJA GUBERNUR, WAKIL GUBERNUR DAN SEKRETARIS DAERAH PROVINSI NTT**



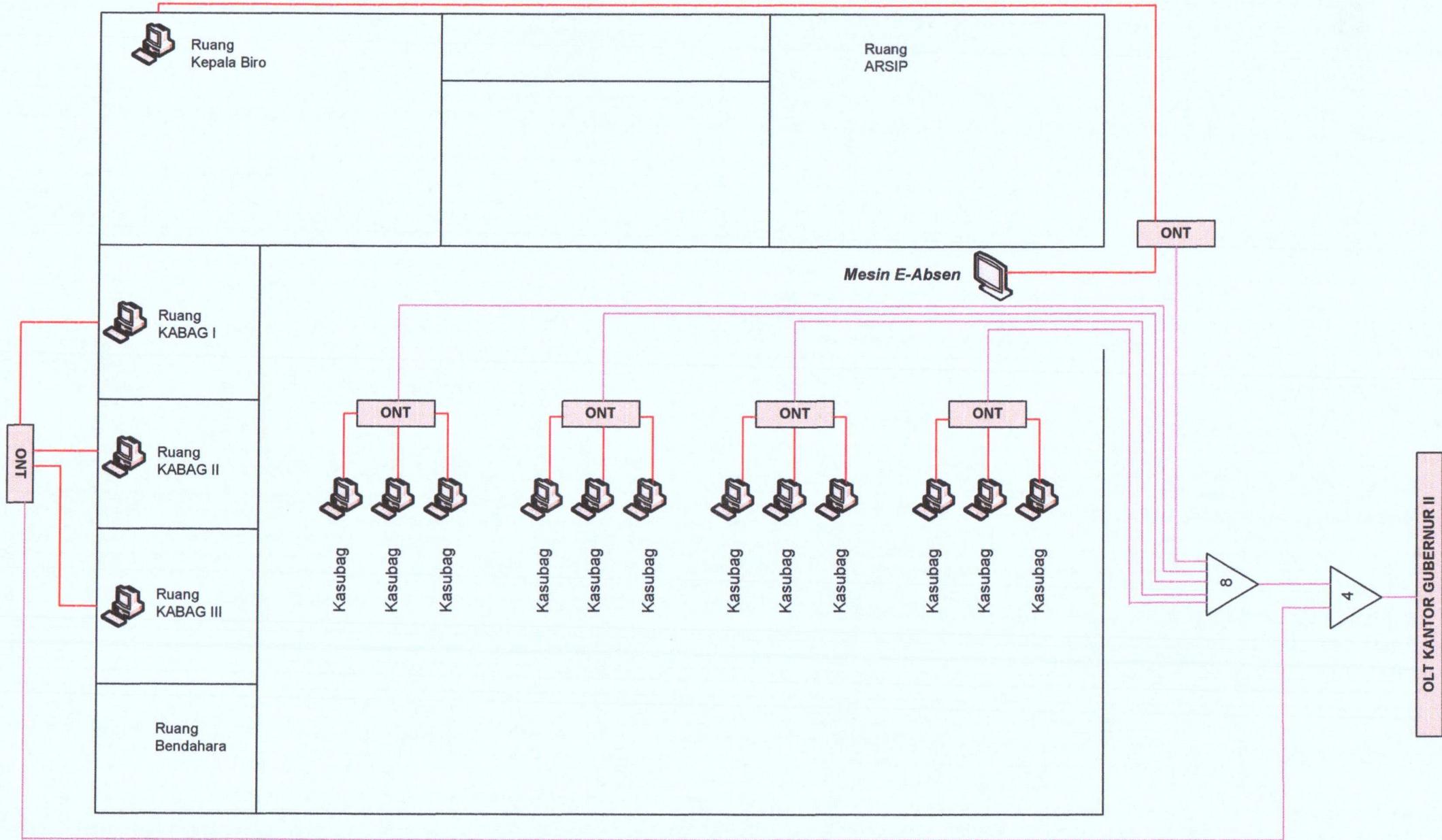


Gambar Rancangan Arsitektur Infrastruktur Jaringan LAN
Unit Kerja : **RUANG KERJA ASISTEN PEMERINTAH PROVINSI NTT**



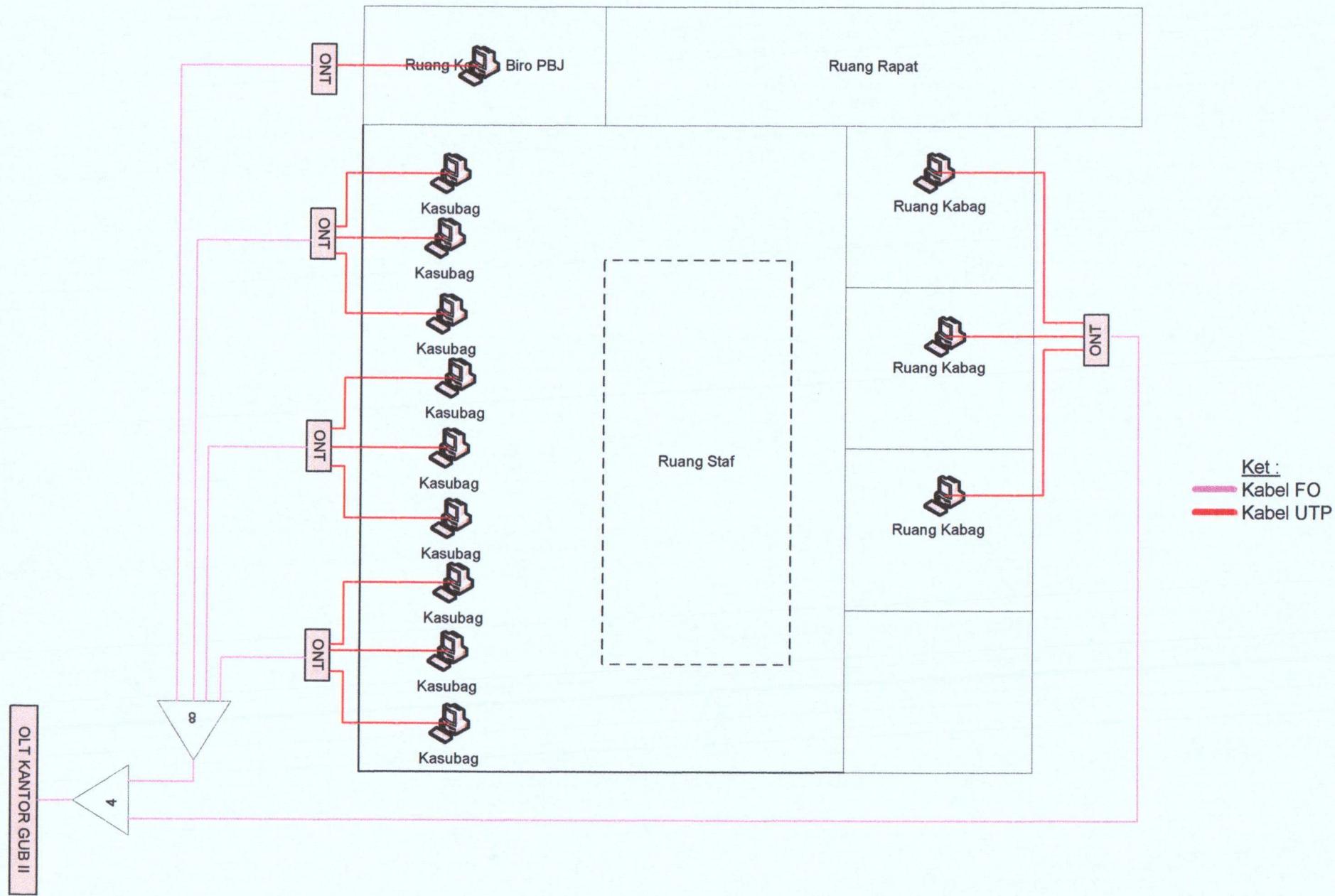


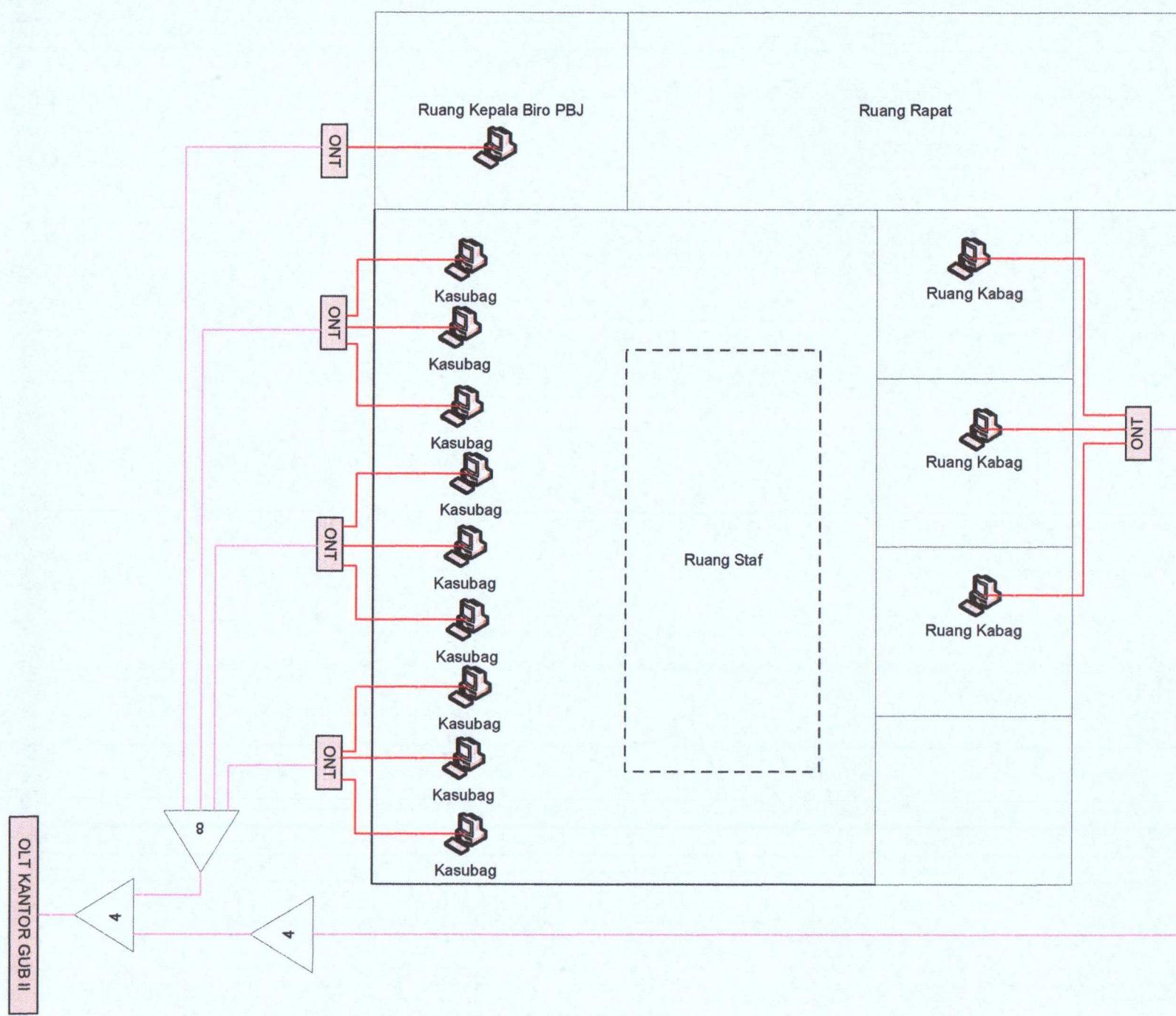
Gambar Rancangan Arsitektur Infrastruktur Jaringan LAN
Unit Kerja : **BIRO PEMERINTAHAN SETDA PROVINSI NTT**





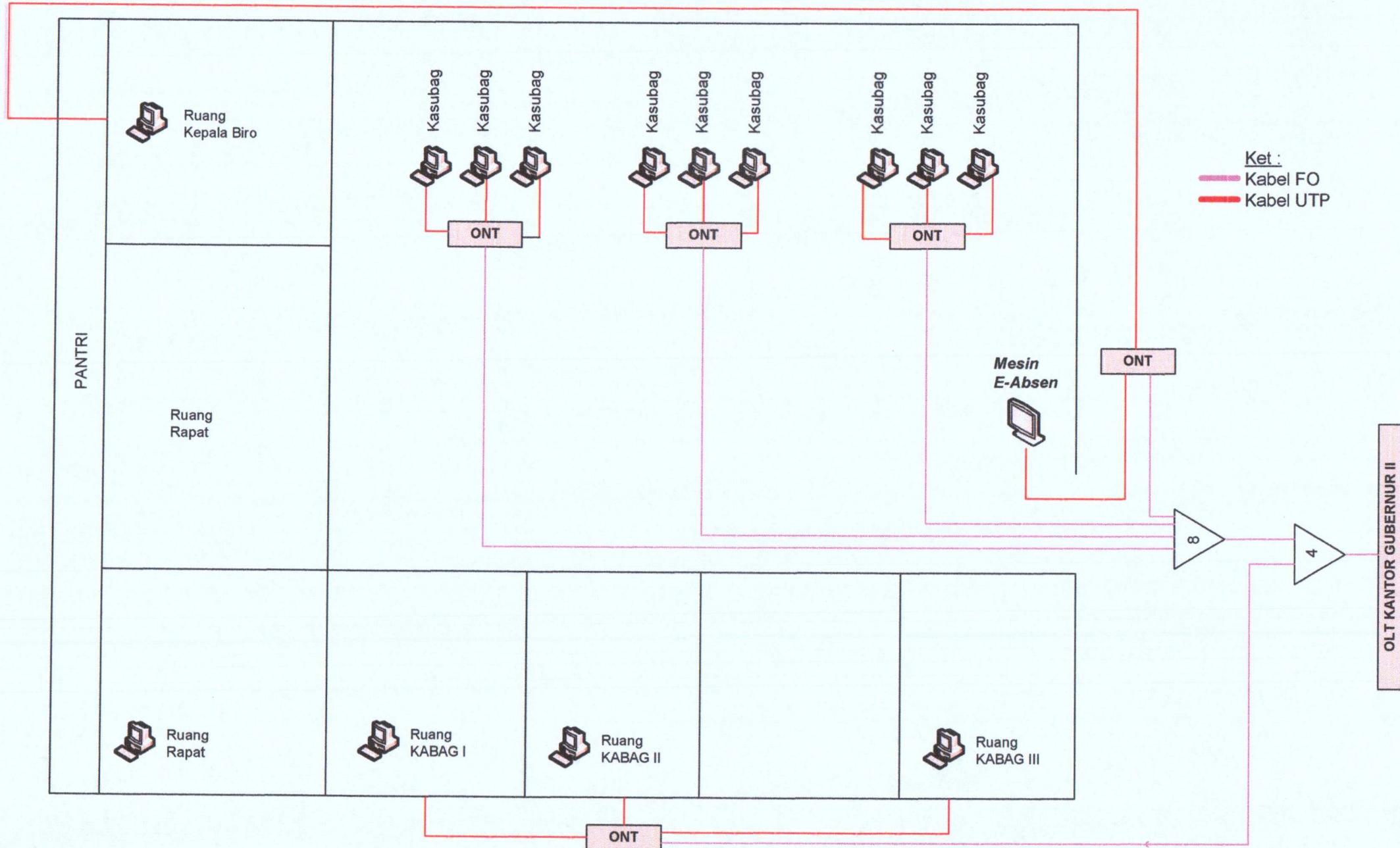
Gambar Rancangan Arsitektur Infrastruktur Jaringan LAN
Unit Kerja : **BIRO PENGADAAN BARANG DAN JASA SETDA PROVINSI NTT**





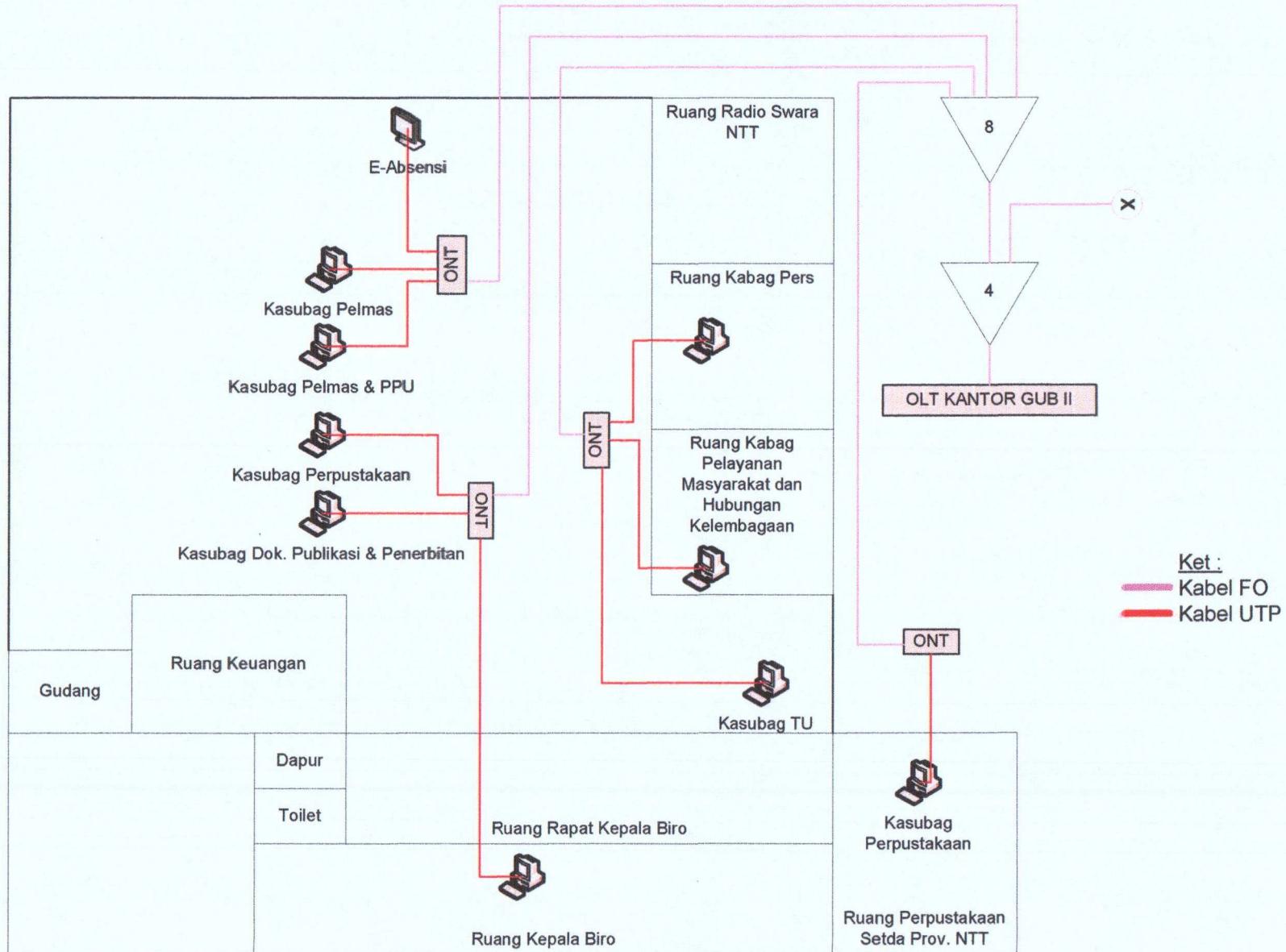


Gambar Rancangan Arsitektur Infrastruktur Jaringan LAN Unit Kerja : BIRO ORGANISASI SETDA PROVINSI NTT



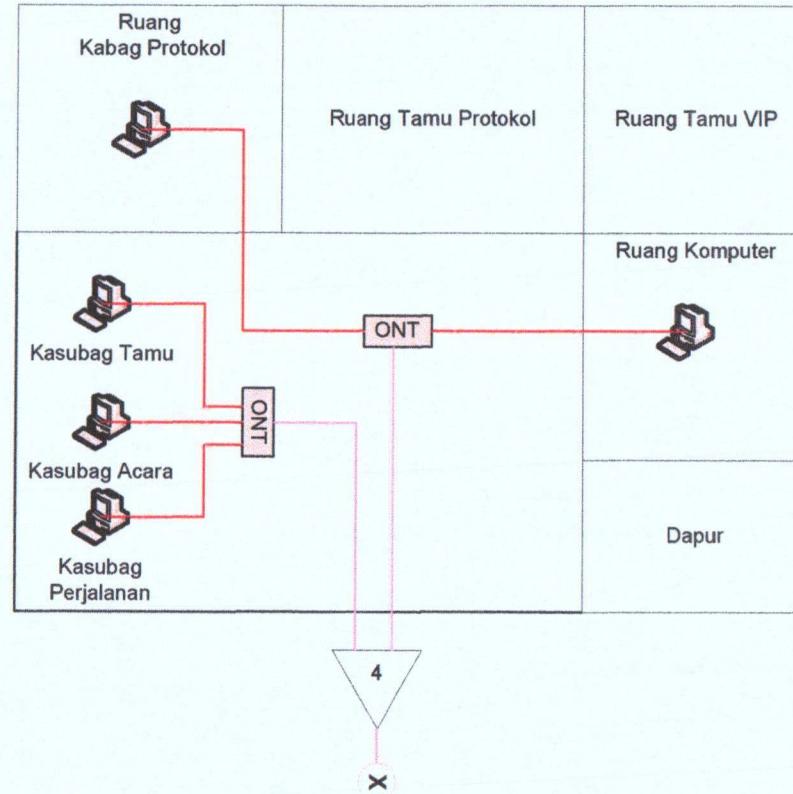


Gambar Rancangan Arsitektur Infrastruktur Jaringan LAN
Unit Kerja : **BIRO ADMINISTRASI PIMPINAN SETDA PROVINSI NTT (Lt. 1)**





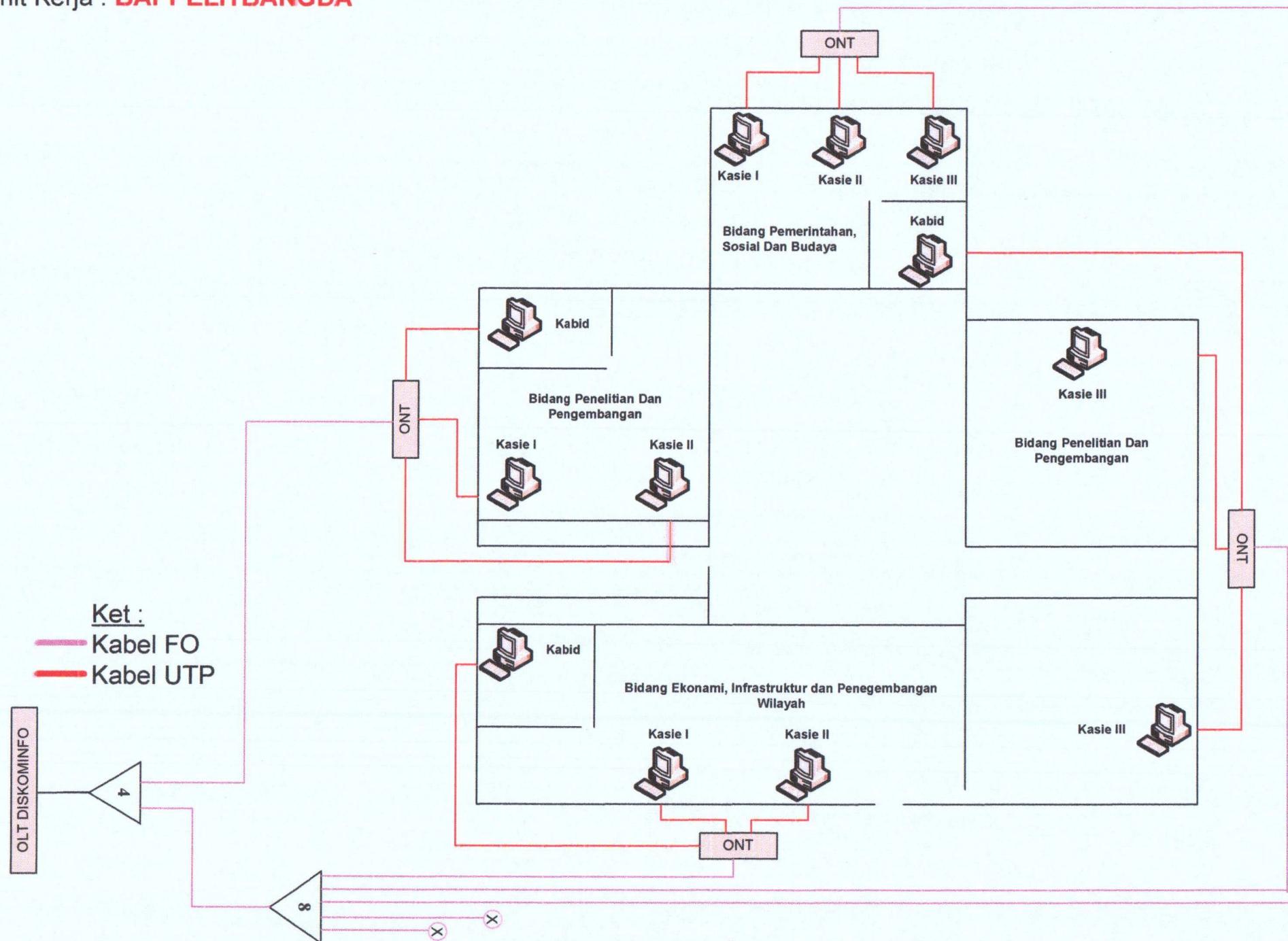
Gambar Rancangan Arsitektur Infrastruktur Jaringan LAN
Unit Kerja : **BIRO ADMINISTRASI PIMPINAN SETDA PROVINSI NTT (Lt. 2)**

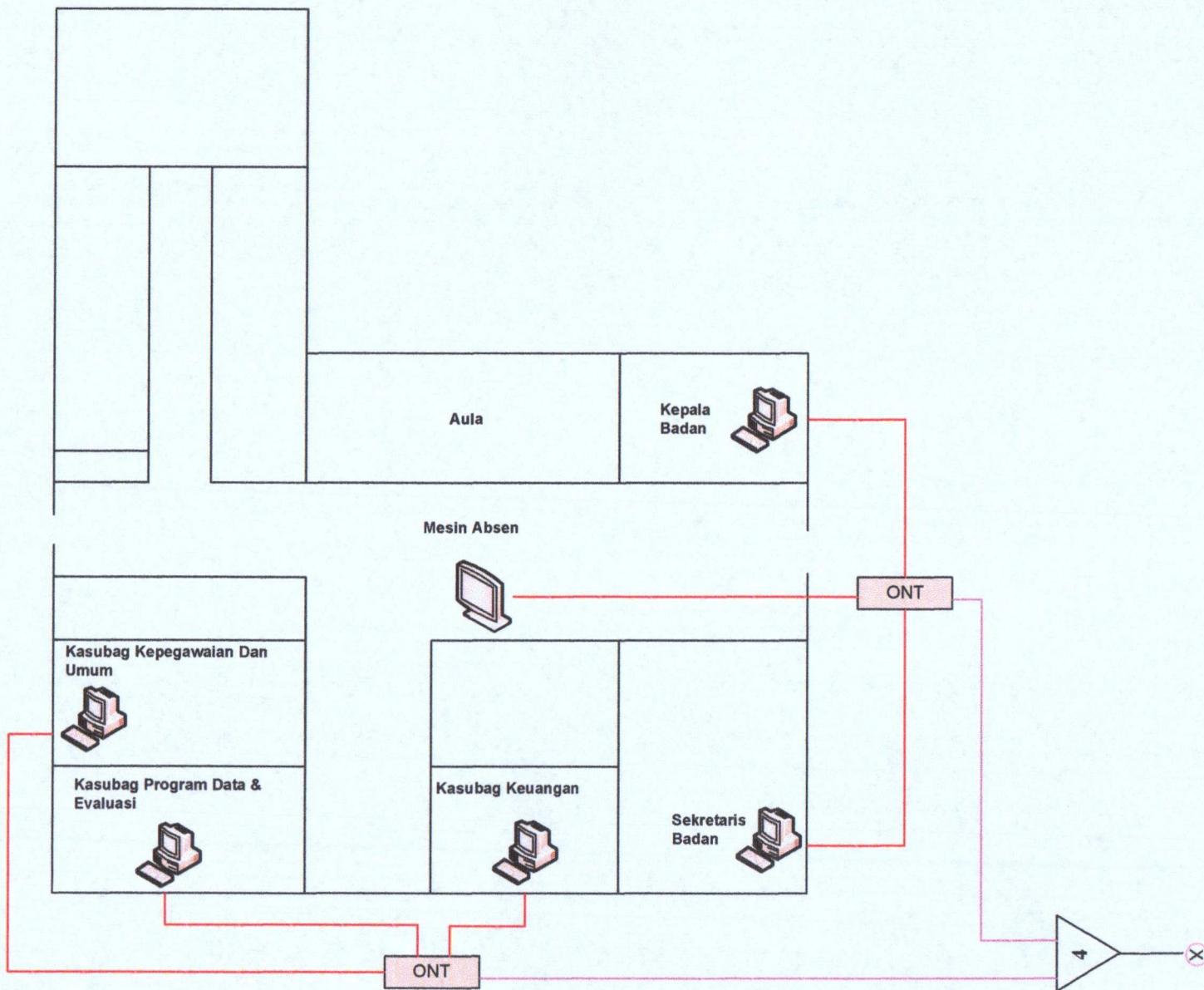


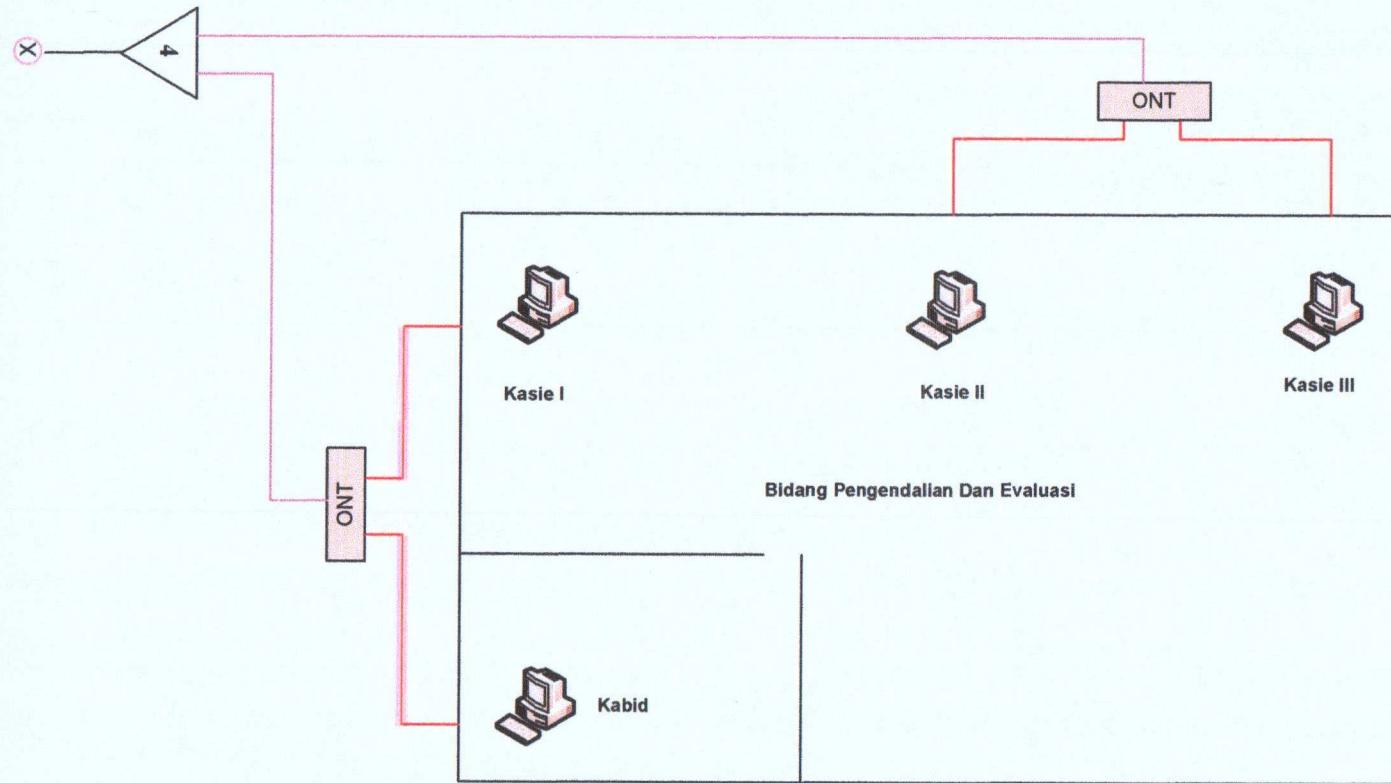


Gambar Rancangan Arsitektur Infrastruktur Jaringan LAN

Unit Kerja : **BAPPELITBANGDA**





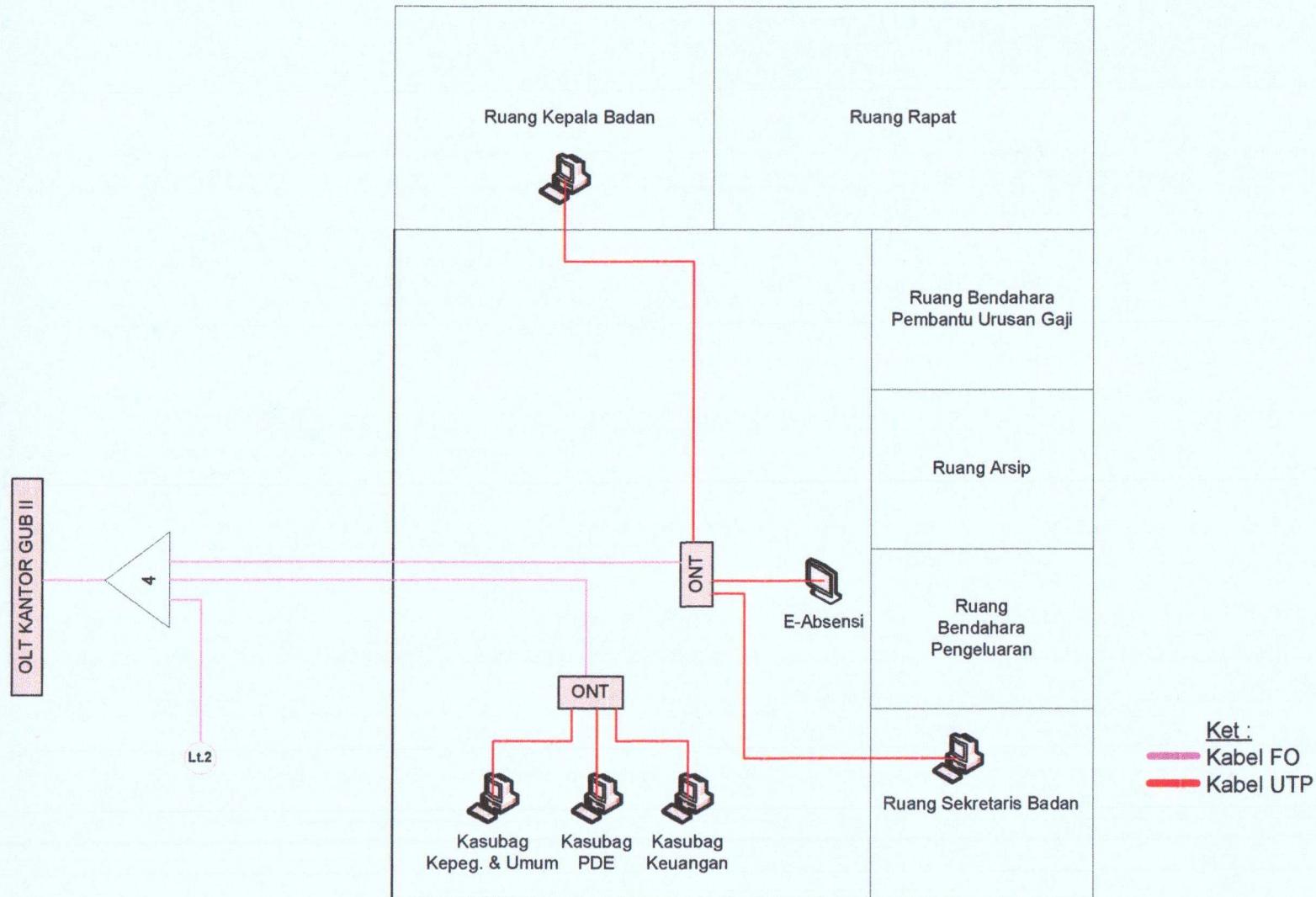


Resume :

ONT : 8 Unit
SPLITTER (4 Port) : 1 Unit
SPLITTER (8 Port) : 1 Unit
Kabel UTP Cat 6 : 1 Ball
Connector : 1 Box
Kabel FO : 4 Paket



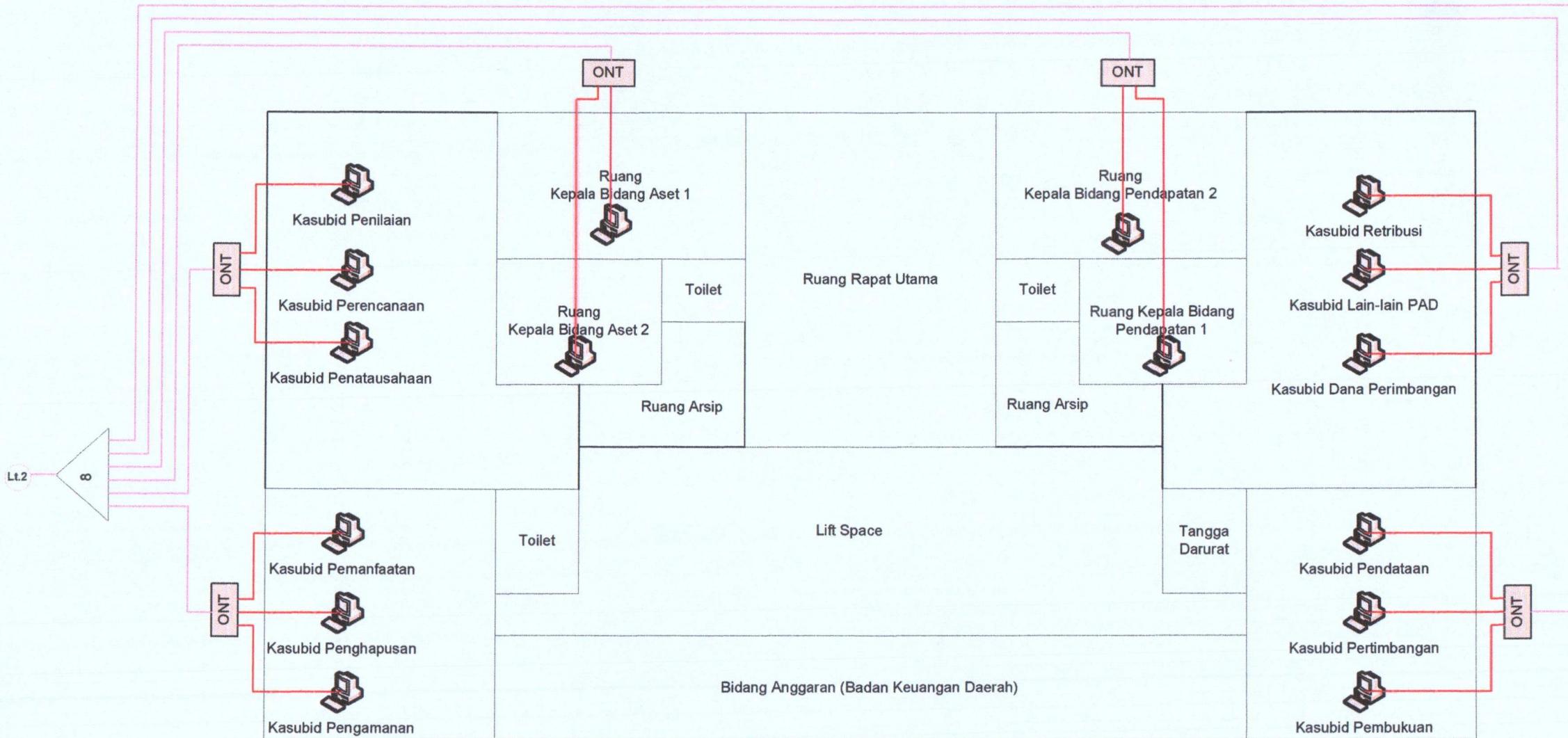
Gambar Rancangan Arsitektur Infrastruktur Jaringan LAN
Unit Kerja : **BADAN PENDAPATAN DAN ASET DAERAH PROVINSI NTT (Lt. 1)**



Ket.:
— Kabel FO
— Kabel UTP

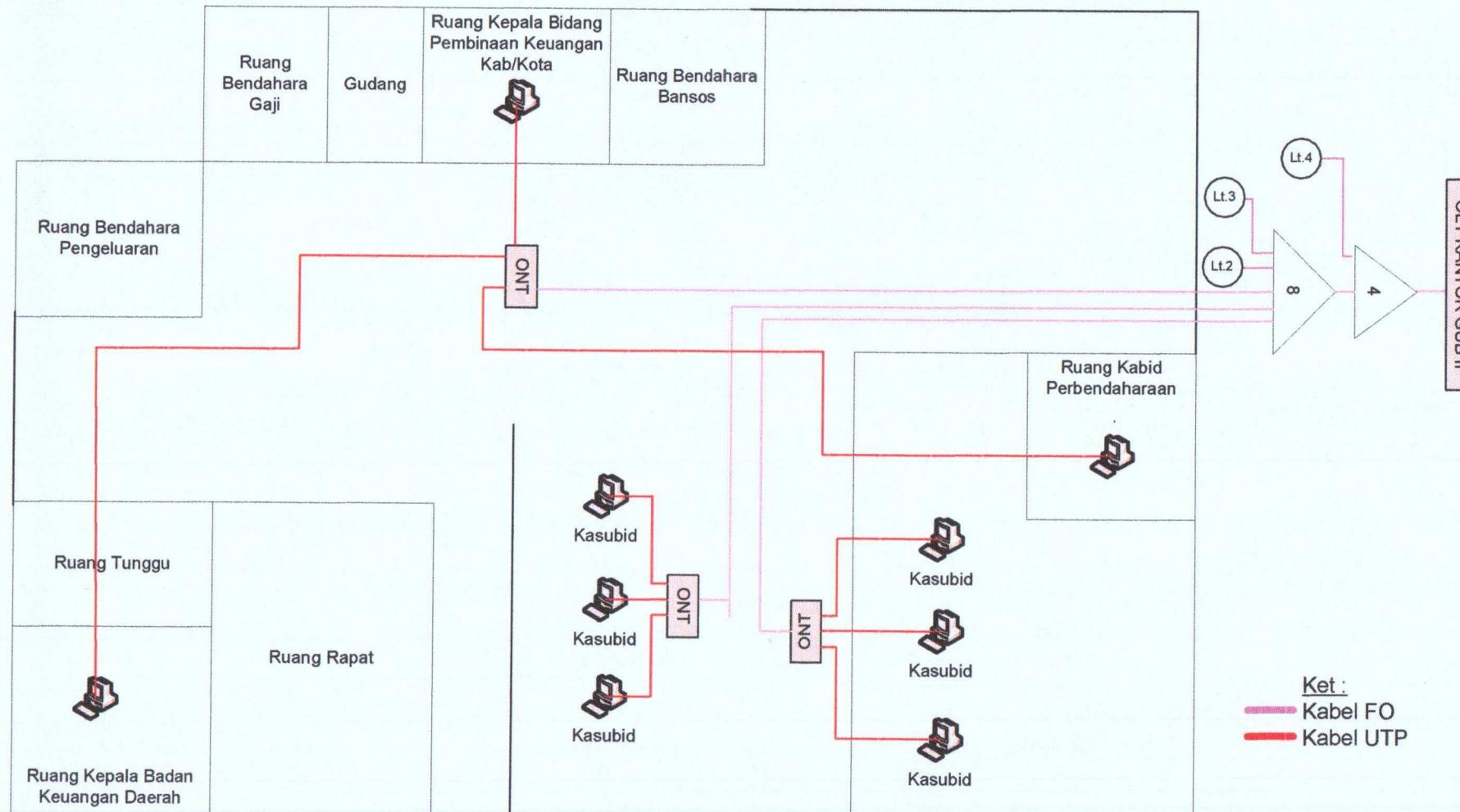


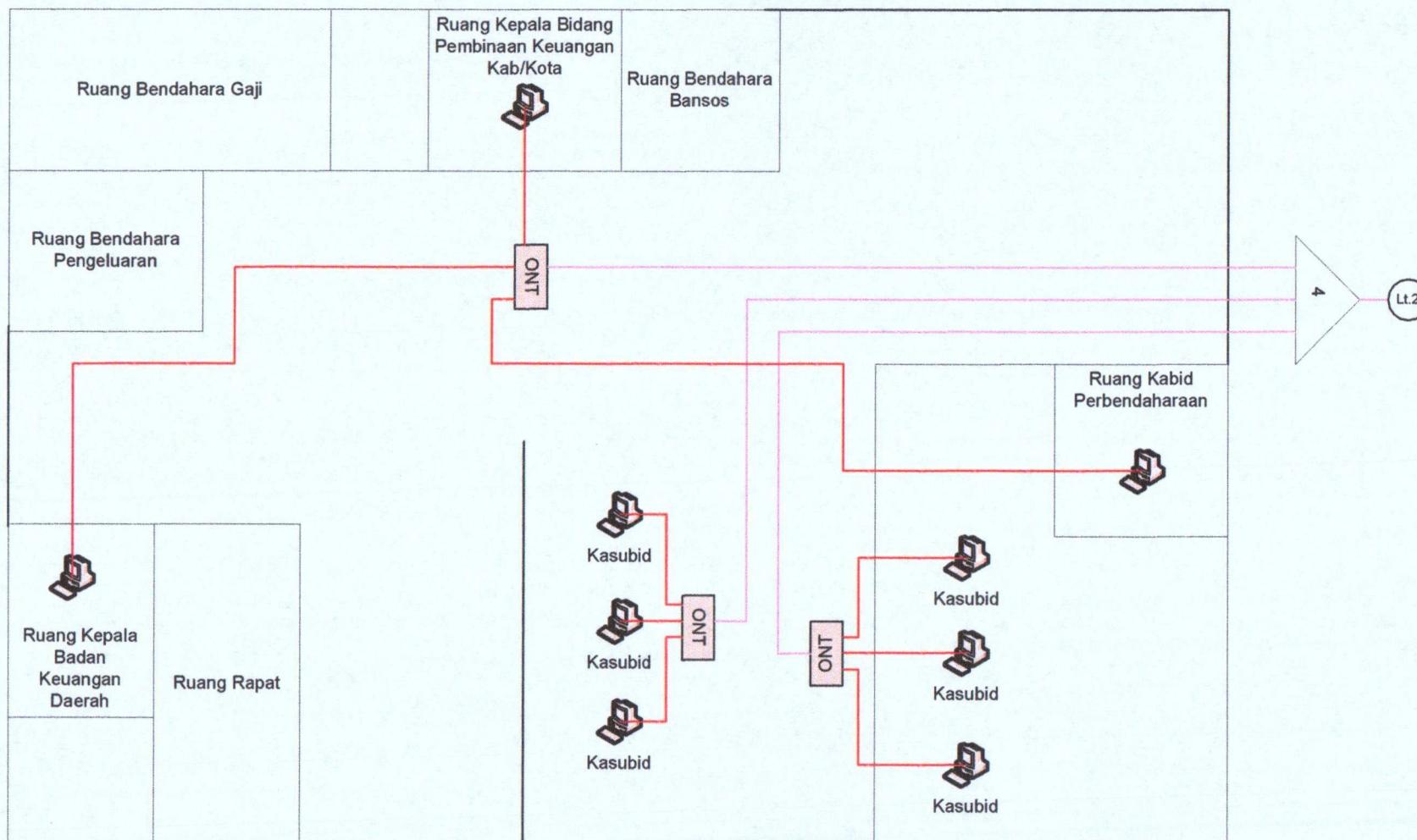
Gambar Rancangan Arsitektur Infrastruktur Jaringan LAN
Unit Kerja : **BADAN PENDAPATAN DAN ASET DAERAH PROVINSI NTT (Lt. 2)**





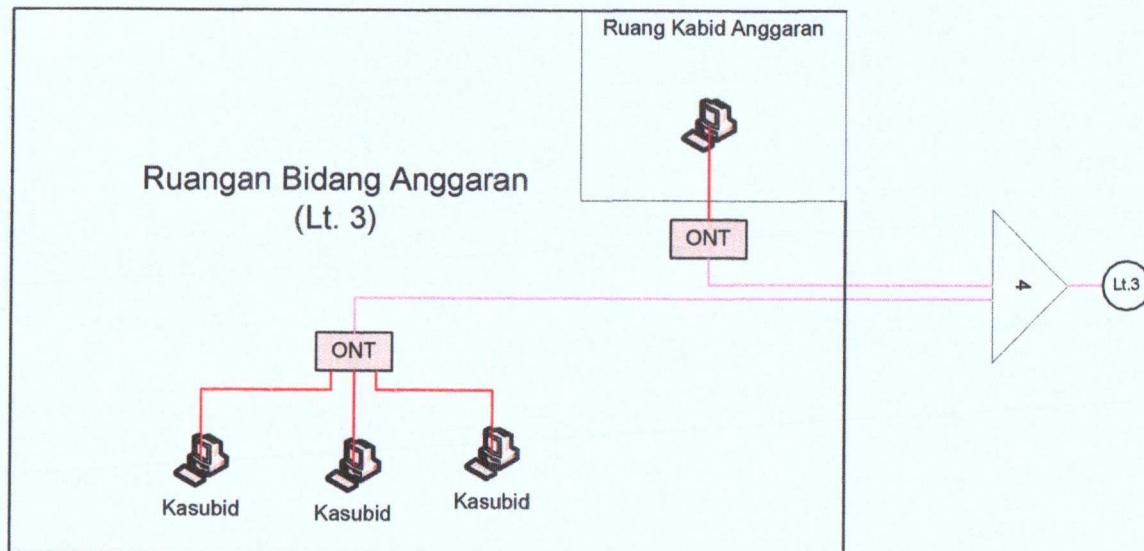
Gambar Rancangan Arsitektur Infrastruktur Jaringan LAN
Unit Kerja : **BADAN KEUANGAN DAERAH PROVINSI NTT (Lt. 1)**





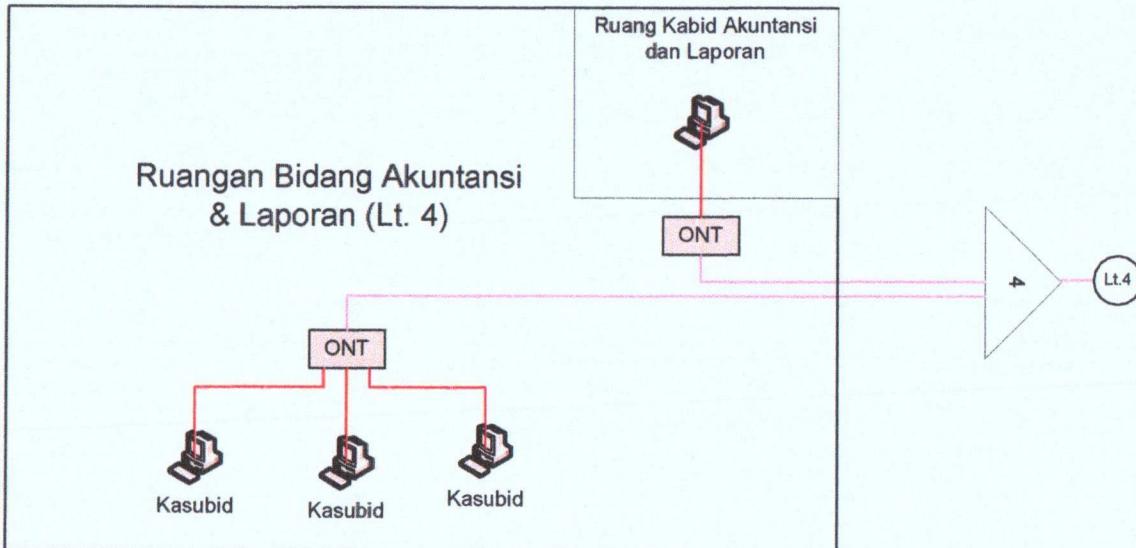


Gambar Rancangan Arsitektur Infrastruktur Jaringan LAN
Unit Kerja : **BADAN KEUANGAN DAERAH PROVINSI NTT (Lt. 3)**





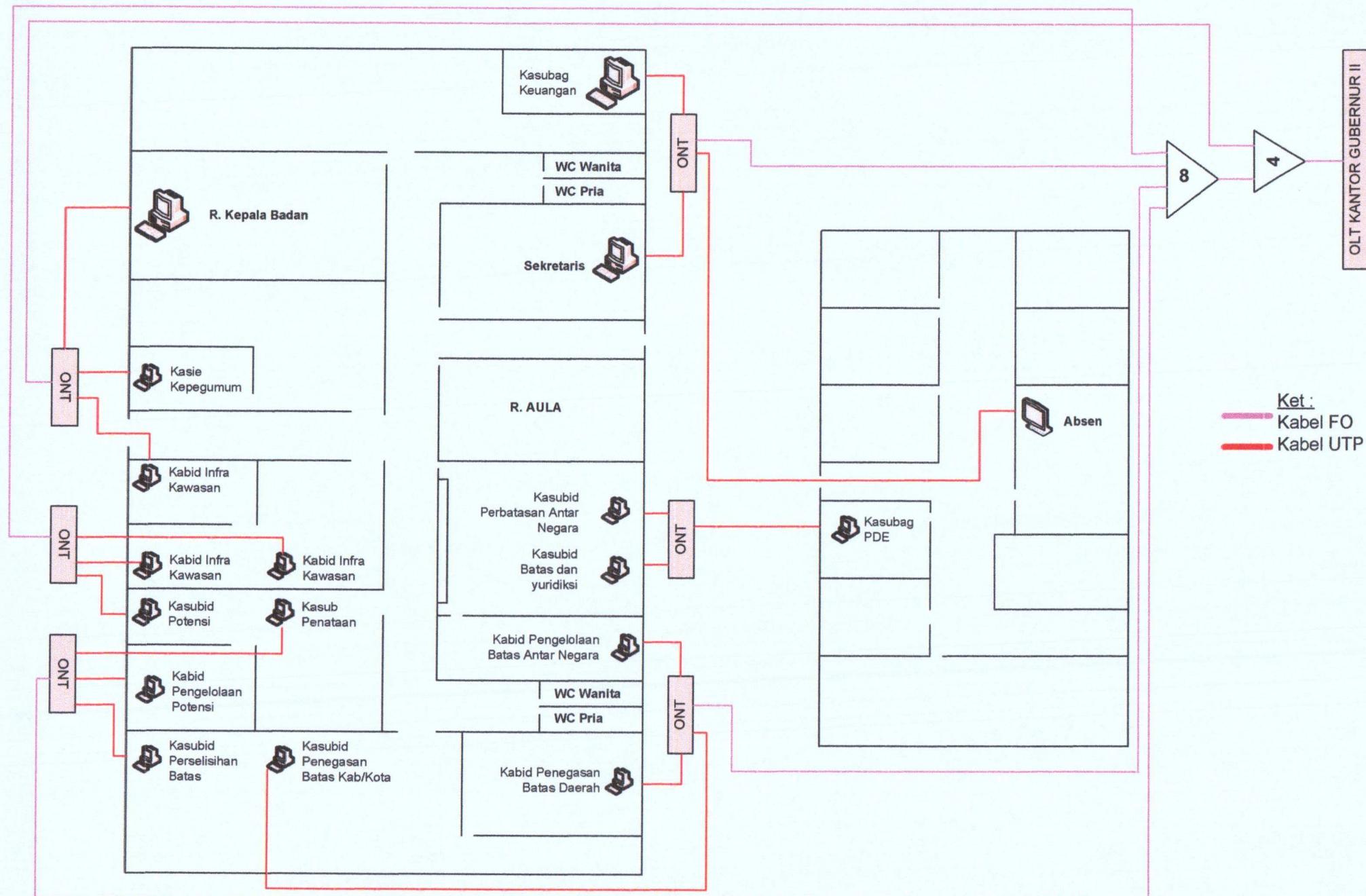
Gambar Rancangan Arsitektur Infrastruktur Jaringan LAN
Unit Kerja : **BADAN KEUANGAN DAERAH PROVINSI NTT (Lt. 4)**





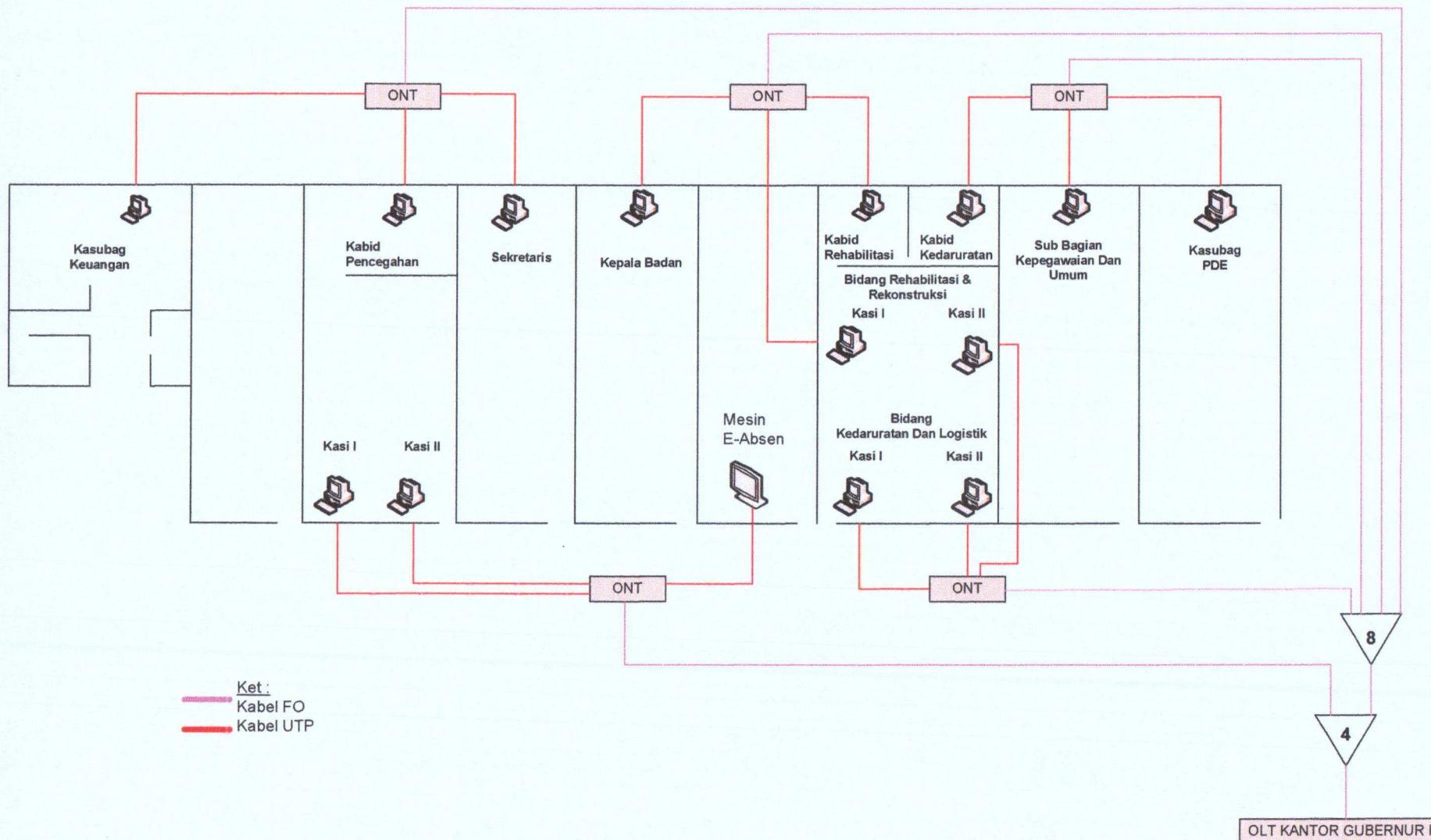
Gambar Rancangan Arsitektur Infrastruktur Jaringan LAN

Unit Kerja : **BADAN PENGELOLAH PERBATASAN**





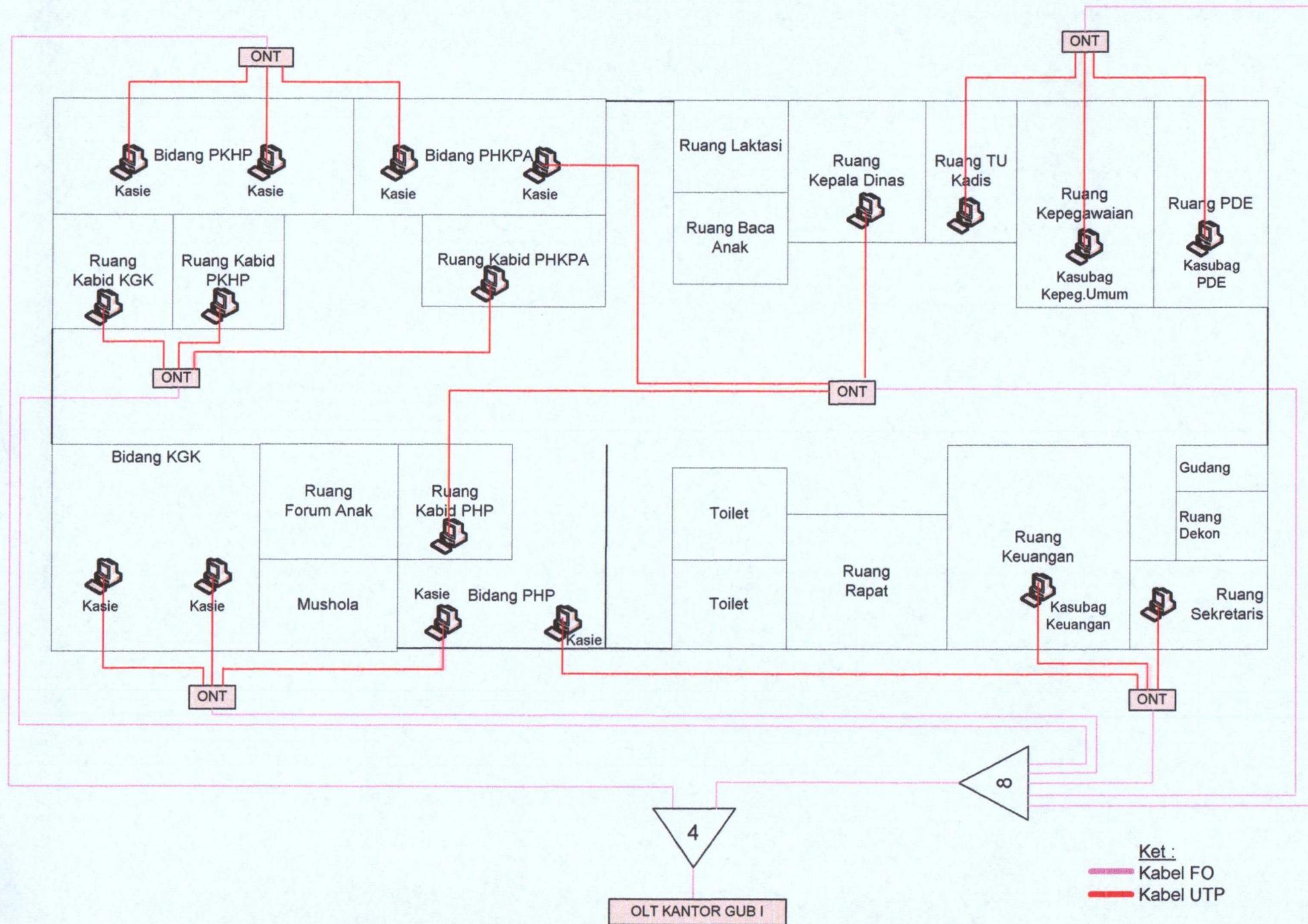
Gambar Rancangan Arsitektur Infrastruktur Jaringan LAN
Unit Kerja : **BADAN PENANGGULANGAN BENCANA**

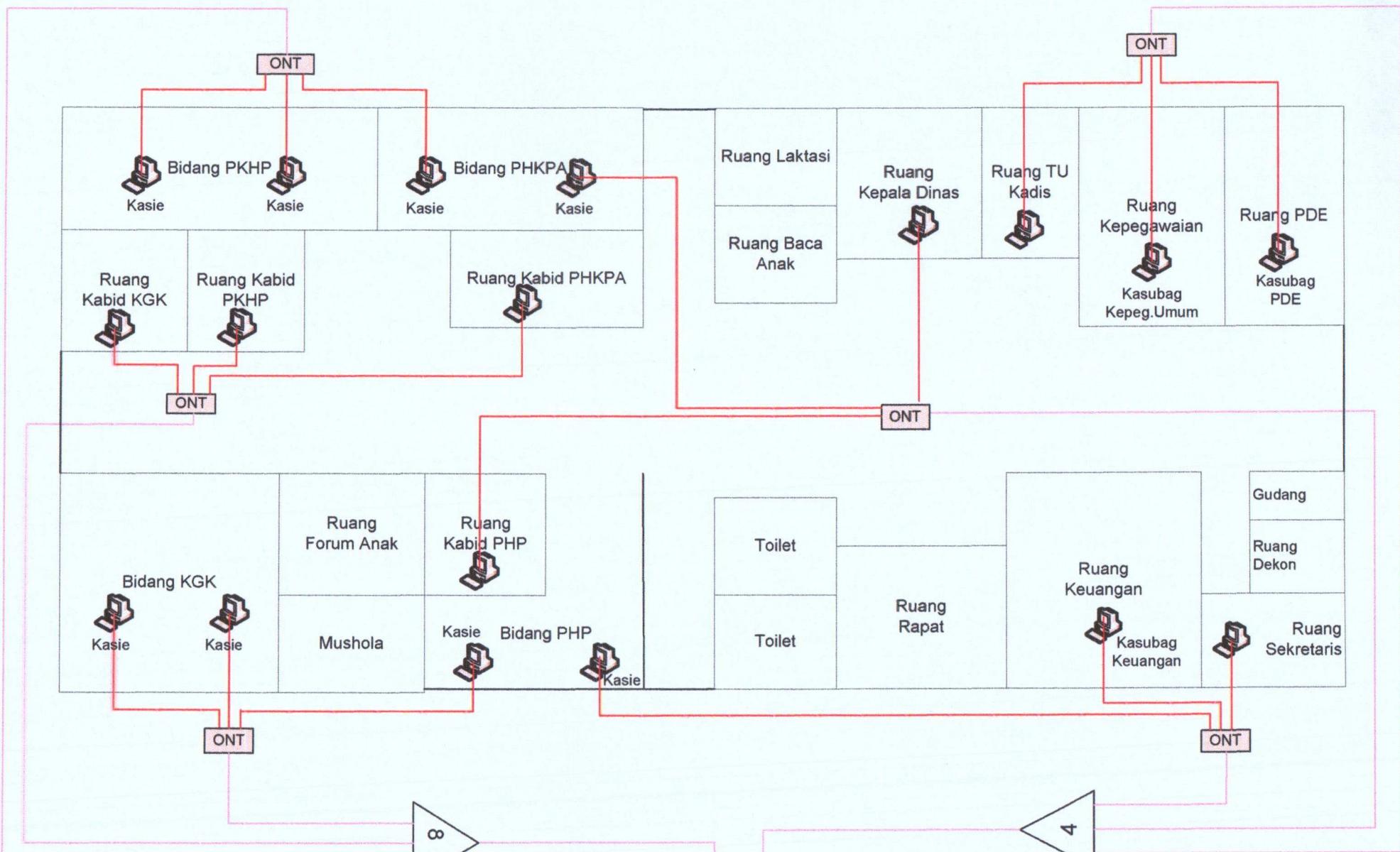




Gambar Rancangan Arsitektur Infrastruktur Jaringan LAN

Unit Kerja : **DINAS PEMBERDAYAAN PEREMPUAN DAN PERLINDUNGAN ANAK PROVINSI NTT**



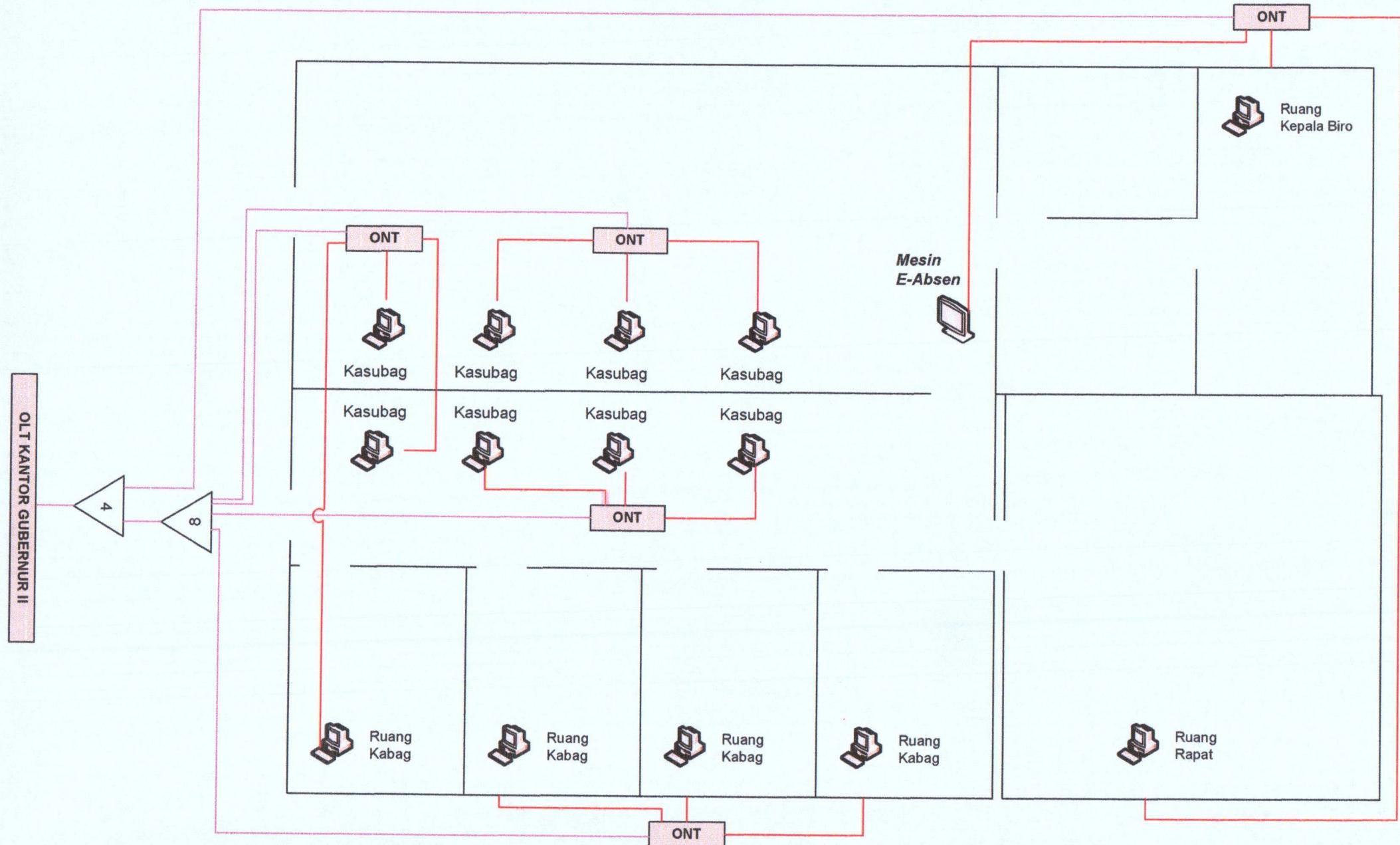


Ket :
— Kabel FO
— Kabel UTP

Resume : ONT : 6 Unit
 SPLITTER (4 Port) : 2 Unit
 SPLITTER (8 Port) : 1 Unit
 Kabel UTP Cat 6 : 1 Ball
 Connector : 1 Box
 Kabel FO : 5 Paket



Gambar Rancangan Arsitektur Infrastruktur Jaringan LAN
Unit Kerja : **BIRO PEREKONOMIAN DAN ADMINISTRASI PEMBANGUNAN**



BAB. IV

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil kajian arsitektur infrastruktur jaringan LAN pada 38 PD Provinsi NTT maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Persentase ketersediaan jaringan LAN pada perangkat daerah adalah 63% dari jumlah perangkat daerah belum memiliki jaringan LAN dan 37% dari jumlah perangkat daerah sudah memiliki jaringan LAN.
2. Perangkat daerah yang belum memiliki jaringan LAN tidak dapat diintegrasikan ke jaringan intra pemerintah daerah.
3. Jaringan LAN yang terdapat pada setiap perangkat daerah harus terstandarisasi agar mudah diintegrasikan ke jaringan intra pemerintah daerah.
4. Dinas Komunikasi dan Informatika dapat mengatur, membina, dan mengendalikan pendistribusian bandwidth internet ke seluruh perangkat daerah apabila semua jaringan LAN pada perangkat daerah sudah terintegrasi.
5. Dinas Komunikasi dan Informatika Provinsi NTT sebagai *Network Operation Center* (NOC) dalam manajemen jaringan LAN dan Jaringan Intra Pemerintah Daerah Provinsi NTT.

5.2 Rekomendasi

Untuk dapat menindaklanjuti kesimpulan diatas maka diberikan rekomendasi sebagai berikut:

1. Dibutuhkan pembangunan jaringan LAN pada 38 perangkat daerah yang terstandarisasi dan terintegrasi sesuai analisis harga tahun 2020 dibutuhkan Rp. 1,5 Milyar.
2. Dinas Komunikasi dan Informatika Provinsi NTT wajib memiliki *Network Operation Control* (NOC) untuk mengelola Jaringan Intra Pemerintah Daerah Provinsi NTT.
3. Untuk kelancaran proses redistribusi maka akan dibangun 3 OLT yaitu OLT Diskominfo, OLT Kantor Gubernur I, dan OLT Kantor Gubernur II.
4. Untuk membangun Jaringan Intra Pemerintah Provinsi maka dibutuhkan pembangunan jaringan *Backbone* utama berbasis fiber optik yang menghubungkan semua LAN pada 38 perangkat daerah dengan NOC yang ada di Dinas Komunikasi dan Informatika Provinsi NTT, untuk menghubungkan jaringan LAN pada 38

Perangkat Daerah Provinsi NTT secara terintegrasi. Untuk itu, maka alternatif yang dapat dilakukan adalah melalui skema sewa jaringan *backbone* dari pihak ketiga karena lebih efektif dan efisien.

5. Besaran *bandwidth* internet yang dibutuhkan bagi seluruh Perangkat Daerah adalah sebesar 1,6 Gbps dan sebaiknya pengelolaan *bandwidth* disarankan terpusat di Dinas Komunikasi dan Informatika Provinsi NTT sehingga mempermudah dalam pengontrolan dan pengendalian serta lebih efektif dan efisien.
6. Sumber daya manusia pengelola jaringan dari segi kualitas dan kuantitas perlu ditingkatkan antara lain melalui perekrutan Aparatur Sipil Negara (ASN) yang memiliki kompetensi dalam bidang TIK terkhususnya memiliki pengetahuan di bidang jaringan komputer. Selain juga dibutuhkan bimtek secara berkala bagi para operator dan teknisi pada setiap perangkat daerah.
7. Perlu adanya kerjasama dengan pihak ketiga didalam pengelolaan, pengendalian dan pemeliharaan *Network Operation Control* (NOC).

