

# PERANCANGAN CETAK BIRU INFRASTRUKTUR KTT-NET UNTUK MEMBANGUN *E-GOVERNMENT* DI KABUPATEN TANA TIDUNG, PROVINSI KALTARA

Arif Fadllullah<sup>1)</sup>, Rudy<sup>2)</sup>

<sup>1, 2)</sup>Jurusan Teknik Elektro, Universitas Borneo Tarakan  
Jalan Amal Lama No. 1, Tarakan, Kalimantan Utara  
e-mail: arif.fadl@gmail.com<sup>1)</sup>, rudy20@gmail.com<sup>3)</sup>

## ABSTRAK

Sebagian besar satuan kerja di Kabupaten Tana Tidung (KTT) masih belum saling terkoneksi dengan satuan kerja yang lain dalam satu wadah jaringan terintegrasi. Akibatnya, masing-masing satuan kerja tidak memiliki jaringan privasi dalam hal kirim-bagi data secara eksklusif, sehingga memungkinkan terjadinya suatu distorsi dan redundansi layanan informasi antar satuan kerja. Disisi lain, akses jaringan yang berjalan sendiri-sendiri seringkali membuat pemborosan investasi yang berakibat pada pembengkakan anggaran terkait penyediaan infrastruktur, penggunaan bandwidth, dan maintenance. Oleh karena itu, penelitian ini mengusulkan desain cetak biru infrastruktur KTT-Net dengan pendekatan top-down yang mengambil data melalui survei, wawancara, dan pengamatan secara langsung yang diperoleh dari 21 satuan kerja di KTT. Hasil penelitian menunjukkan bahwa desain topologi yang diusulkan adalah topologi tree, dimana 1 satuan kerja yaitu Kantor Bupati KTT diusulkan laik sebagai data center KTT-Net dengan 10 satuan kerja bertindak sebagai node jaringan backbone dengan 4 diantaranya menjadi klaster bagi 10 satuan kerja lainnya. Nilai rata-rata EIRP dan fade-margin topologi usulan dari data center ke seluruh node/klaster SKPD utama adalah 3,39 W (35,30 dBm) dan 47,80 dB, sehingga efektif menggunakan access point wireless radio outdoor: frekuensi 2,4/5 GHz, output power maks 27 dBm dan antena outdoor: gain maks 30 dBi, dengan 3 skema pengamanan.

**Kata Kunci:** Cetak biru infrastruktur jaringan, KTT-Net, pendekatan top-down, Kabupaten Tana Tidung

## ABSTRACT

Most of the work units in Tana Tidung City still still not connected with other work unit in one network integrated. Consequently, each work unit performs overlapping plans or does not have a privacy network for exclusive data sharing, enabling a distortion and redundancy of information services across work units. On the other hand, self-running network access often leads to wasted investment resulting in swelling budget in terms of infrastructure provision, bandwidth usage and maintenance. Therefore, this study proposes a blueprint design of computer network infrastructure called KTT-Net with a top-down approach that takes data through surveys, interviews, documentation, and direct observations obtained from 21 work units at the Tana Tidung City. The results showed that the proposed topology design was a tree topology, where 1 work unit the regent's office proposed as a KTT-Net data center and 10 work units into backbone network nodes with 4 of them being clusters for 10 other work units. The average value of EIRP and fade-margin of the proposed topology from the data center to all the main work units are 3.39 W (35.30 dBm) and 47.80 dB, so that it effectively uses an outdoor wireless radio access point: frequency 2,4/5 GHz, output power up to 27 dBm and outdoor antenna: gain up to 30 dBi, with 3 security schemes.

**Keywords:** Blueprint of network infrastructure, KTT-Net, e-Government, top-down approach, Tana Tidung City.

## I. PENDAHULUAN

Di era keterbukaan arus informasi saat ini, penyederhanaan akses informasi dan transparansi pelayanan publik dengan jangkauan yang lebih luas, cepat, mudah, dan akurat telah menjadi tuntutan dan kewajiban yang harus dipenuhi oleh seluruh pemerintah daerah yang ada di Indonesia dalam rangka menyukseskan penyelenggaraan berbagai kegiatan pemerintahannya [1]. Tidak terkecuali Pemerintah Kabupaten Tana Tidung (KTT) sebagai salah satu kabupaten baru hasil pemekaran wilayah di Provinsi Kaltara merasa perlu untuk mengelola, mengolah, menyalurkan, mendistribusikan, dan mengotomatisasi informasi dan pelayanan publik melalui penggunaan sistem dan teknologi informasi terintegrasi, sehingga dapat memberikan kemudahan bagi masyarakat dalam mengakses dan menjangkau semua jenis layanan publik secara efektif dan efisien dimana saja dan kapan saja. Inisiatif mengintegrasikan layanan pemerintah ke dalam sistem informasi inilah yang disebut sebagai "*e-Government*" [2]. Dengan adanya *e-Government* berbasis sistem *online* dan saluran interaksi terintegrasi tentu akan memudahkan Pemkab KTT dalam mengakumulasi data dan informasi dari beberapa satuan kerja dibawah koordinasinya. Selain itu, setiap satuan kerja dapat dengan cepat dan mudah untuk saling bekerjasama khususnya dalam pertukaran data/informasi *ter-update* guna mendukung pembuatan suatu kebijakan atau keputusan yang akurat di lingkungan Pemkab KTT. Dengan kata lain, *e-Government* dapat berkontribusi pada peningkatan efisiensi, penghematan biaya, dan penyediaan layanan yang responsif dalam rangka meningkatkan partisipasi masyarakat

dan memperkuat daya saing daerah baik dalam kawasan regional maupun global [3]. Untuk mewujudkan hal tersebut, Pemkab KTT mau tidak mau harus melaksanakan proses transformasi pelayanan menuju *e-Government* yang pelaksanaannya membutuhkan kesiapan dalam beberapa hal, diantaranya adanya infrastruktur sistem dan jaringan komputer, aplikasi manajemen sistem dan kesiapan SDM dalam mengelola *e-Government*. Penyediaan infrastruktur jaringan komputer menjadi salah satu tantangan yang harus dipenuhi dalam mendukung pengembangan *e-Government* di KTT. Apalagi dari hasil survei awal yang telah dilakukan, diketahui bahwa internet sudah dapat diakses di wilayah Tideng Pale sebagai pusat kota KTT, baik menggunakan jaringan seluler maupun jaringan *broadband* atau *fixed line*. Hanya saja kondisi geografis KTT sebagian besar berupa perbukitan dengan 70% masih merupakan kawasan hutan dengan masing-masing satuan kerja yang letaknya saling berjauhan sehingga membuat kesenjangan akses internet antara wilayah desa dan perkotaan masih jelas terjadi. Belum lagi, proses transfer data dan informasi masih sering terkendala dan tidak *ter-update* dengan baik karena letak geografis dan ketiadaannya infrastruktur jaringan intranet yang menghubungkan antar satuan kerja di wilayah KTT.

Alhasil, terdapat beberapa satuan kerja di KTT yang masih mengandalkan proses komunikasi, transfer informasi dan pelayanan publik secara manual yang tentu akan mengakibatkan kemungkinan terjadinya suatu distorsi dan redundansi layanan informasi antar satuan kerja. Selain itu, masing-masing satuan kerja seperti instansi Dinas, Badan, Biro, dan Kantor di lingkungan Pemkab KTT juga akan melakukan perencanaan masing-masing yang saling tumpang tindih atau mungkin saling tidak terhubung satu sama lainnya baik dalam hal kirim-bagi data, penyediaan infrastruktur teknologi, sumber daya manusia serta prosedur-prosedur dalam pemanfaatan jaringan. Akibatnya, data-data seperti kependudukan, pangan, jumlah kendaraan, pemetaan wilayah dan lain sebagainya seringkali tidak sinkron antara satu instansi dengan instansi lainnya. Belum lagi, akses jaringan yang berjalan sendiri-sendiri di masing-masing satuan kerja membuat pemborosan investasi yang berakibat pada pembengkakan anggaran terkait penyediaan infrastruktur dan penggunaan *bandwidth*. Manajemen penggunaan *bandwidth* juga menjadi tidak terkontrol, terlebih tidak adanya *data center* yang mengatur pembagian *bandwidth* untuk seluruh satuan kerja berdasarkan beban penggunaan akses internet. Berdasarkan permasalahan tersebut, Pemkab KTT perlu membutuhkan sebuah desain jaringan yang dapat menghubungkan semua satuan kerja guna menunjang penyelenggaraan pemerintah dan koordinasi antar satuan kerja serta menunjang pelayanan masyarakat yang optimal.

Oleh karena itu, penelitian ini mengusulkan desain cetak biru infrastruktur jaringan komputer atau disingkat KTT-Net dengan pendekatan *top-down* yaitu pendekatan yang mencakup penjelajahan struktur organisasi dan kelompok yang akan dibuatkan desain jaringannya dan dari siapa penelitian ini harus mendapatkan informasi berharga agar desain usulan dianggap layak dan berhasil [4]. Pendekatan ini akan melakukan observasi secara riil di lapangan yang ditunjang dengan wawancara dan hasil kuisioner, sehingga hasil desain cetak biru usulan penelitian ini akan menggambarkan secara detail tentang infrastruktur jaringan komputer terintegrasi KTT-Net yang dirancang sesuai dengan karakteristik daerah dan peruntukannya bagi KTT. Diharapkan desain cetak biru infrastruktur ini dapat mengidentifikasi atau memberikan gambaran terkait posisi data center, skema topologi, spesifikasi teknologi dan skema pengamanan jaringan, sehingga mampu menjangkau semua SKPD agar dapat saling terhubung dalam jaringan terintegrasi KTT-Net.

## II. METODE

### A. Metode Pengumpulan Data

Untuk lebih memahami kondisi riil saat ini guna memaksimalkan perancangan cetak biru infrastruktur jaringan KTT-Net, maka diperlukan beberapa teknik pengumpulan data diantaranya berupa: 1) observasi yaitu peneliti langsung terjun kelapangan untuk melakukan pengamatan dan membuat dokumentasi berkaitan dengan letak geografis, gedung lokasi, sarana pendukung, dan lain sebagainya yang menunjang analisa dalam penelitian ini; 2) wawancara secara tidak langsung kepada sampel pegawai di setiap instansi menggunakan kuisioner dengan item pertanyaan yang telah dipersiapkan sebelumnya; dan 3) studi pustaka sebagai bahan referensi penguat latar belakang.

### B. Subyek Penelitian dan Metode Perancangan Infrastruktur Jaringan

Pengumpulan data dalam penelitian ini akan melibatkan 21 Satuan Kerja Perangkat Daerah (SKPD) yang ada di Pemerintahan Kabupaten Tana Tidung (KTT). Adapun metode perancangan jaringan dalam penelitian ini menggunakan metode *Top-Down* dengan langkah-langkah kerja sebagai berikut [4]:

- a. Analisis permasalahan melalui observasi dan *interview* agar diperoleh alur proses bisnis yang diharapkan dalam jaringan dan bisa membuat *goal* dari perancangan jaringan KTT-Net yang diusulkan penelitian ini.
- b. Jaringan didesain secara logikal. Pada tahapan ini, akan digambarkan desain topologi jaringan KTT-Net, termasuk pemilihan lokasi data center untuk KTT-Net.

c. Jaringan didesain secara fisik. Pada tahapan ini, akan digambarkan spesifikasi teknologi yang akan digunakan untuk pengembangan KTT-Net.

C. Metode Evaluasi Performance Topologi Jaringan

Adapun metode evaluasi *performance* topologi menggunakan simulasi *radio mobile online* dengan item penilaian utama dapat dilihat pada Tabel I. [5]

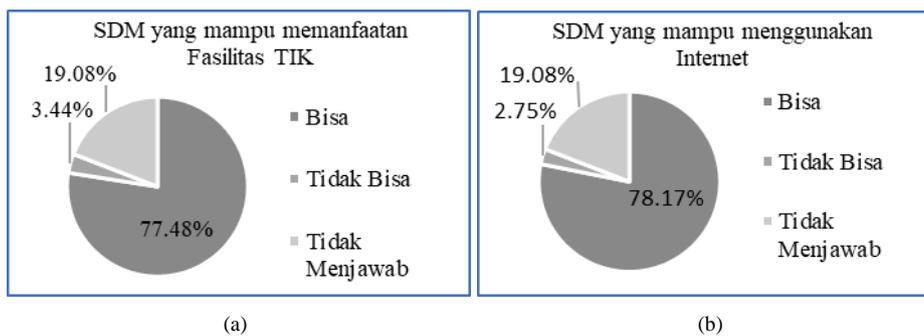
TABEL I  
ITEM EVALUASI PERFORMANCE TOPOLOGI JARINGAN

No.	Item	Keterangan	Satuan
1.	<i>Ground Elevation</i>	Ketinggian lokal tanah di atas permukaan air laut	m
1.	<i>Total path loss</i>	Total redaman sinyal = <i>free space loss + obstucion loss + forest loss + urban loss + statistical loss</i>	dB
2.	<i>Distance</i>	Jarak antar antenna	km
3.	<i>Equivalent Isotropically Radiated Power (EIRP)</i>	Kekuatan daya pancar antenna = <i>TX/RX gain + TX/RX power</i> . Maksimal EIRP di Indonesia adalah 36 dBm atau 4 W [6]	W
4.	<i>System Gain</i>	Sistem gain atau penguatan sinyal antenna pengirim	dB
5.	<i>Received Signal</i>	Sinyal yang diterima antenna penerima	$\mu$ V
6.	<i>Fade-margin</i>	Margin yang tersedia untuk mengatasi peredaman sinyal = <i>System Gain - Total path loss</i> . Syarat minimum standar dari <i>Network Planning Indosat</i> sebesar 40 dB.	dB

III. HASIL

A. Analisis Kondisi Saat Ini

Saat ini, Kabupaten Tana Tidung telah memiliki 3 operator telekomunikasi yang melayani jaringan telepon/internet, yaitu: PT. Telkom Indonesia Tbk (PSTN (lokal, long distance, international), ADSL, VoIP, multimedia, layanan Internet), PT. Telkomsel (GSM, 2G/3G, 3,5G/HSDPA, layanan Internet), dan PT. Indosat Tbk (GSM, 2G/3G, layanan Internet). Bahkan wilayah Tideng Pale, Sesayap yang menjadi pusat pemerintahan dan ibukota Kabupaten Tana Tidung dengan penduduk terbanyak ini telah tersedia layanan 3G dan 3,5G/HSDPA, serta pasokan listrik memadai. Namun ada wilayah tertentu yang hanya mendapatkan akses 2G maupun tidak mendapatkan akses jaringan seluler GSM sama sekali, karena letak geografisnya yang cukup jauh dan minim sarana listrik. Tiga operator telekomunikasi ini menjadi tanda bahwa wilayah Tana Tidung, khususnya pusat kota telah memiliki sarana informasi dan komunikasi. Begitu pula internet di wilayah Tideng Pale sebagai pusat kota Tana Tidung yang dapat diakses, baik menggunakan jaringan seluler maupun jaringan *broadband* atau *fixed line* dengan akses ketersediaan listrik yang bisa 24 jam. Ini terbukti dengan adanya beberapa warnet serta akses *hotspot* (SKPD tertentu) di pusat kota, yang menandakan bahwa sebagian besar masyarakat di ibukota Tana Tidung telah mengetahui internet.



Gambar 1. (a) SDM yang mampu memanfaatkan Fasilitas TIK, (b) SDM yang mampu menggunakan internet

Gambar 1. (a) dan (b) menampilkan jumlah SDM untuk seluruh data sampel subyek penelitian yang dapat menggunakan fasilitas TIK dan memanfaatkan fasilitas internet. Diketahui bahwa lebih dari 70% SDM baik PNS dan non PNS di lingkungan SKPD Kabupaten Tana Tidung telah mampu menggunakan fasilitas TIK dan memanfaatkan internet. Hal ini menjadi langkah awal untuk menunjukkan kesiapan dan kemampuan sebagian besar SDM masing-masing SKPD dalam menggunakan infrastruktur jaringan KTT-Net untuk sistem layanan terpadu *e-Government* jika nantinya dibangun dan diintegrasikan ke seluruh SKPD.

TABEL 2.  
TITIK KOORDINAT DAN ISP UNTUK SETIAP SKPD TANA TIDUNG

No.	Nama SKPD	Koordinat Lokasi	ISP ( <i>Bandwidth</i> )	Keterangan
1.	Badan Kepegawaian Daerah	3°36'17.56"LU 116°54'31.08"BT	Indihome, Telkom	Tidak ada infrastruktur LAN, hanya WIFI

No.	Nama SKPD	Koordinat Lokasi	ISP ( <i>Bandwidth</i> )	Keterangan
2.	Badan Perencanaan Pembangunan Daerah dan Lingkungan Hidup	3°35'59.420"LU 116°54'25.549"BT	Astinet, Telkom (7 Mbps)	Ada infrastruktur LAN dan WIFI
3.	Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil	3°36'0.371"LU 116°54'26.942"BT	Indihome, Telkom	Tidak ada infrastruktur LAN hanya WIFI
4.	Dinas Kesehatan	3°36'0.727"LU 116°54'23.760"BT	Speedy, Telkom	Tidak ada infrastruktur LAN hanya WIFI
5.	Dinas Naker, Perindagkop, dan Transmigrasi	3°36'12.160"LU 116°54'28.407"BT	Speedy, Telkom	Tidak ada infrastruktur LAN hanya WIFI
6.	Dinas Pendapatan dan Pengelolaan Aset	3°35'59.555"LU 116°54'24.043"BT	Astinet, Telkom (2 Mbps) dan Speedy, Telkom (512 Kbps).	Ada infrastruktur LAN dan WIFI
7.	Dinas Pendidikan	3°36'8.230"LU 116°54'26.597"BT	Astinet, Telkom (3 Mbps)	Tidak ada infrastruktur LAN hanya WIFI
8.	Dinas Perhubungan dan Pekerjaan Umum	3°36'28.850"LU 116°54'32.155"BT	Astinet, Telkom (3 Mbps)	Ada infrastruktur LAN dan WIFI
9.	Dinas Pertambangan dan ESDM	3°36'18.032"LU 116°54'30.640"BT	Indihome, Telkom	Tidak ada infrastruktur LAN hanya WIFI
10.	Dinas Pertanian dan Kehutanan	3°34'0.314"LU 116°59'6.882"BT	Belum Ada	Tidak ada infrastruktur LAN dan internet
11.	Inspektorat	3°35'8.68"LU 116°54'39.14"BT	Belum Ada	Tidak ada infrastruktur LAN dan internet
12.	Kantor Bupati KTT dan Sekretariat Daerah	3°36'21.056"LU 116°54'13.415"BT	Astinet, Telkom (20 Mbps)	<i>Bandwidth</i> dibagi ke 6 bagian sekretariat daerah, ada infrastruktur LAN dan WIFI
13.	Kantor Kesbangpol, Pol PP, dan PMK	3°35'7.357"LU 116°54'40.201"BT	Belum Ada	Tidak ada infrastruktur LAN dan internet
14.	Kantor Pemberdayaan Masyarakat dan Pemdes	3°36'0.853"LU 116°54'26.834"BT	Belum Ada	Tidak ada infrastruktur LAN dan internet
15.	Kantor Penanaman Modal dan Perijinan Terpadu	3°36'1.058"LU 116°54'24.854"BT	Belum Ada	Tidak ada infrastruktur LAN dan internet
16.	Kecamatan Betayau	3°30'20.58"LU 116°57'20.90"BT	Belum Ada	Tidak ada infrastruktur LAN dan internet
17.	Kecamatan Muruk Rian	3°34'31.70"LU 116°49'35.29"BT	Belum Ada	Tidak ada infrastruktur LAN dan internet
18.	Kecamatan Sesayap	3°36'3.98"LU 116°54'26.37"BT	Indihome, Telkom	Tidak ada infrastruktur LAN, hanya WIFI
19.	Kecamatan Sesayap Hilir	3°34'44.396"LU 117°0'8.780"BT	Seluler Telkomsel	Menggunakan <i>sharing</i> modem 3G/HSDPA
20.	Perusahaan Daerah Air Minum	3°36'16.940"LU 116°54'9.713"BT	Speedy, Telkom	Tidak ada infrastruktur LAN hanya WIFI
21.	Sekretariat KORPRI	3°36'6.066"LU 116°54'27.090"BT	Belum Ada	Tidak ada infrastruktur LAN dan internet

Tabel 2 menunjukkan bahwa *bandwidth* internet terbesar dan optimal berada di sekretariat daerah yang bertempat di Kantor Bupati Tana Tidung, sementara SKPD lain memiliki besaran *bandwidth* internet yang variatif melalui layanan ISP yang berbeda-beda. Bahkan masih terdapat sekitar 38% SKPD di Pemkab KTT yang tidak memiliki *bandwidth* internet. Kalaupun ada sebagian besar menggunakan *bandwidth* internet melalui jaringan nirkabel, sehingga perangkat yang mendukung WIFI saja, seperti laptop atau ponsel pintar pribadi yang dapat terhubung, sedangkan sebagian besar PC komputer di SKPD tidak dapat terhubung karena tidak adanya infrastruktur LAN via kabel.

## B. Cetak Biru Infrastruktur Jaringan KTT-Net

### 1) Desain Topologi

Setelah dilakukan analisis kondisi saat ini di KTT berdasarkan beberapa faktor (penjabaran permasalahan awal dapat dilihat di subbab 3.A), diantaranya: Letak geografis dari SKPD, sarana prasarana pendukung, ketersediaan listrik, sumber daya manusia, dan pendanaan, serta hirarki jaringan yang merupakan solusi pembagian beban jaringan yang diharapkan tidak terjadi kepadatan trafik yang berakibat terjadinya *bottleneck* pada beberapa simpul jaringan, maka diusulkan topologi jaringan KTT-Net dengan data center adalah Kantor Bupati KTT yang bertempat di wilayah Tideng Pale. Data center inilah yang akan menjamin keterhubungan serta interoperabilitas dari seluruh informasi yang tersebar di berbagai unit kerja. Data center berfungsi sebagai fasilitator penyimpanan/pemrosesan data dan aplikasi yang dibutuhkan dalam intranet, menjamin fasilitas sistem keamanan yang berlapis, dan menjadi satu-satunya pintu keluar-masuk informasi (*gateway*) dari/ke luar jaringan internet melalui penggunaan salah satu *Internet Service Provider* (ISP) secara terpusat.

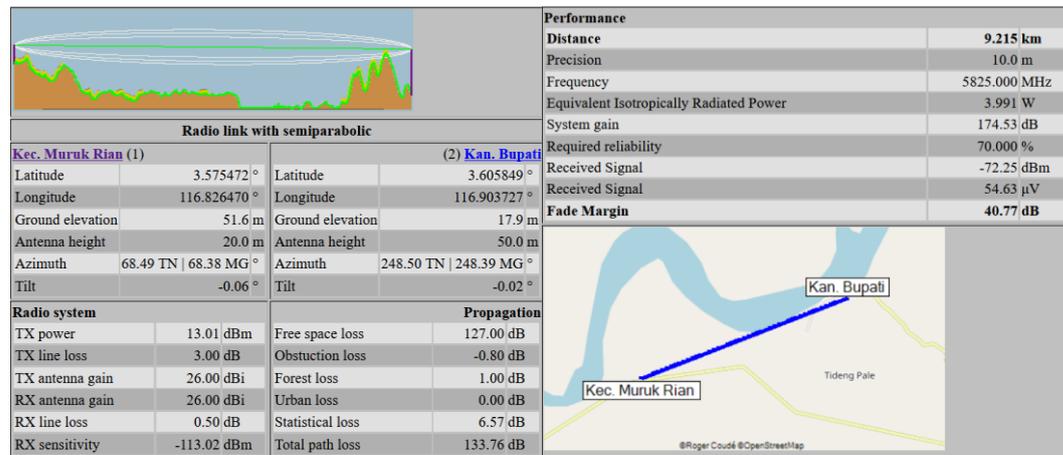
TABEL 3  
KLASTER UTAMA SKPD YANG DILEWATI JARINGAN *BACKBONE*

No.	Klaster	Anggota
1.	Dinas Naker, Perindagkop, dan	a) Dinas Pendidikan; b) Sekretariat KORPRI; c) Kecamatan Sesayap.

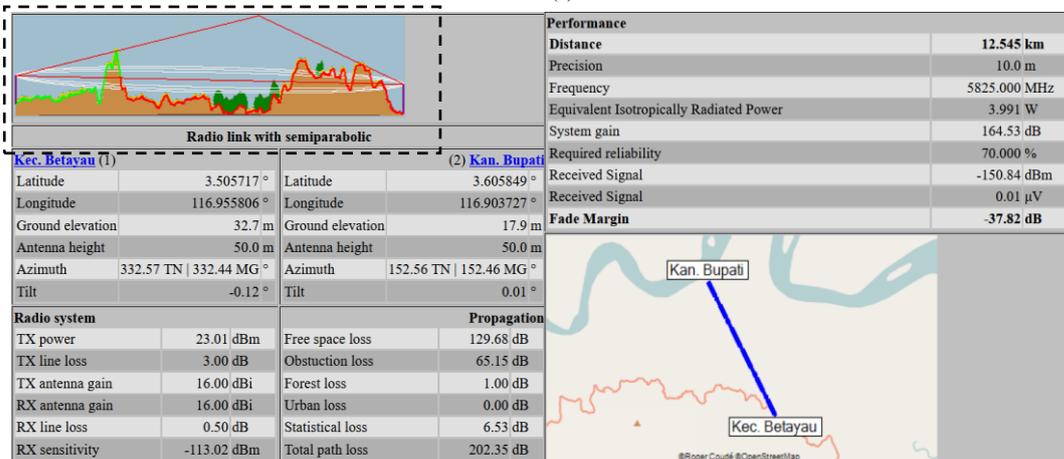
No.	Klaster	Anggota
2.	Transmigrasi Dinas Pendapatan dan Pengelolaan Aset	a) Badan Perencanaan Pembangunan Daerah dan Lingkungan Hidup; b) Dinas Kependudukan dan Pencacatan Sipil; c) Kantor Penanaman Modal dan Perijinan Terpadu; d) Dinas Kesehatan; e) Kantor Pemberdayaan Masyarakat dan Pemdes.
3.	Inspektorat	Kantor Kesbangpol, Pol PP, dan PMK
4.	Badan Kepegawaian Daerah	Dinas Pertambangan & ESDM

TABEL 4  
ASUMSI TEKNIS SPESIFIKASI BTS

No.	Keterangan	Jarak antar BTS		
		(0-100) m	(100 – 1000) m	>1000 m
1.	Jenis Transmisi	Kabel STP (outdoor)	Antena Omni	Antena Grid atau Semiparabolic
2.	Mode Koneksi	Point-to-point (P2P)	Point-to-Multipoint (P2MP)	Point-to-point (P2P)
3.	Frekuensi	-	2,4 atau 5,8 GHz	5,8 GHz
4.	EIRP = TX power + TX gain	-	Maks 36 dBm atau 3,99 W	Maks 36 dBm atau 3,99 W
6.	TX line loss	-	3 dB	3 dB
7.	RX line loss	-	0,5 dB	0,5 dB
8.	Ketinggian Tower	-	5 – 10 m	10 – 50 m



(a)



(b)

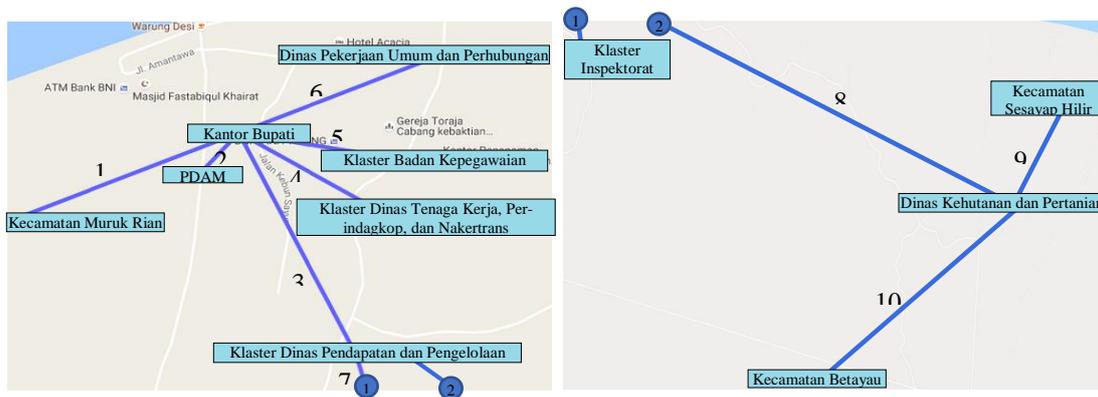
Gambar 2. (a) Jaringan Kecamatan Muruk Rian dari/ke Kantor Bupati, (b) Jaringan Kecamatan Betayau dari/ke Kantor Bupati

Berikutnya akan dipetakan beberapa SKPD yang secara letak geografis berdekatan, sehingga beberapa SKPD yang berdekatan tersebut akan dijadikan ke dalam satu klaster dan dihubungkan via *wireless* (antenna omni) atau kabel UPT/STP dengan pusat klaster berada di SKPD utama terdekat. Tabel 3 menunjukkan terdapat 4 SKPD yang akan dilewati jaringan *backbone* dan menjadi pusat klaster bagi SKPD lainnya. Setelah ditentukan letak data center dan klaster SKPD, berikutnya dilakukan analisis tentang SKPD mana saja yang menjadi jalur *backbone* atau SKPD yang dapat terhubung langsung ke data center dengan asumsi teknis spesifikasi BTS (*Base Transceiver Station*) seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4. Gambar 2 menunjukkan dua sampel hasil simulasi perhitungan *signal wireless* untuk menghasilkan topologi jaringan KTT-Net. Gambar 2. (a) menunjukkan simulasi koneksi SKPD ke data center secara langsung yang berhasil dengan nilai *fade-margin* sebesar 40,77 dB, sedangkan Gambar 2. (b) menunjukkan kegagalan koneksi dengan nilai *fade-margin* sebesar -37,82 dB. Kegagalan

disebabkan karena kondisi disekitar antenna yang saling berkoneksi terdapat penghalang berupa perbukitan yang tinggi.

TABEL 5  
HASIL ANALISA KONEKSI JARINGAN ANTAR NODE SKPD

No.	Jaringan (dari/ke)		Ground Elevation (m)		Dist. (km)	Total Path Loss (dB)	EIRP (W)	System Gain (dB)	Received Signal (μV)	Fade-margin (dB)
	Node A	Node B	Node A	Node B						
1.	Kan. Bupati	Kec. Muruk Rian	17,9	51,6	9,21	133,76	3,99	174,53	54,63	40,77
2.	Kan. Bupati	PDAM	17,9	31,6	0,17	99,62	1,99	151,52	196,72	51,90
3.	Kan. Bupati	Klas. Din. Pendapatan & Pengelolaan Aset	17,9	71,0	0,74	112,53	3,99	164,53	199,01	52,00
4.	Kan. Bupati	Klas. Din. Naker, Perindagkop & Transmigrasi	17,9	61,8	0,54	109,78	1,99	161,52	193,29	51,74
5.	Kan. Bupati	Klas. Bdn. Kepegawaian Daerah	17,9	41,7	0,56	108,62	3,99	154,53	98,78	45,91
6.	Kan. Bupati	Din. Perhubungan & Pekerjaan Umum	17,9	10,8	0,63	114,80	1,99	161,52	108,40	46,72
7.	Kan. Bupati	Klas. Inspektorat	17,9	111,9	2,37	182,85	3,99	164,53	0,06	-18,32
8.	Kan. Bupati	Kec. Betayau	17,9	32,7	12,55	202,35	3,99	164,53	0,01	-37,82
9.	Kan. Bupati	Din. Kehutanan & Pertanian	17,9	38,7	10,04	134,32	3,99	174,53	51,21	40,21
10.	Kan. Bupati	Kec. Sesayap Hilir	17,9	15,4	11,35	134,30	3,99	174,53	51,35	40,23
11.	Klas. Din. Pendapatan & Pengelolaan Aset	Inspektorat	71,9	111,9	1,69	119,61	3,99	164,53	88,15	44,92
12.	Klas. Din. Pendapatan & Pengelolaan Aset	Din. Kehutanan & Pertanian	71,9	38,7	9,47	130,53	3,99	174,53	79,27	44,00
13.	Klas. Din. Pendapatan & Pengelolaan Aset	Kec. Betayau	71,9	32,7	11,81	186,20	3,99	164,53	0,04	-21,67
14.	Klas. Inspektorat	Din. Kehutanan & Pertanian	111,9	38,7	8,52	136,67	3,99	174,53	39,09	37,86
15.	Klas. Inspektorat	Kec. Betayau	111,9	32,7	10,20	184,80	3,99	164,53	0,04	-22,27
16.	Din. Kehutanan & Pertanian	Kec. Sesayap Hilir	38,7	15,4	2,34	120,99	3,99	164,53	75,15	43,54
17.	Din. Kehutanan & Pertanian	Kec. Betayau	38,7	32,7	7,532	132,56	3,99	174,53	62,74	41,97



Gambar 3. Rancangan Topologi Jaringan KTT-Net

Tabel 5 menunjukkan terdapat 9 node SKPD atau klaster SKPD yang dapat terhubung langsung ke data center dengan koneksi stabil berdasarkan pada nilai *fade-margin*  $\geq 40$  dB (syarat minimum standar dari *Network Planning*). Namun jika didasarkan pada jarak, maka node Dinas Kehutanan dan Pertanian (nomor 10), dan Kecamatan Sesayap hilir (nomor 11) masih memiliki rentan koneksi yang tidak terjangkau jika dihubungkan langsung ke data center, karena jarak yang harus dijangkau  $> 10$  km, sedangkan *fade-margin* yang diperoleh hanya mendekati syarat minimum  $\pm 40$  dB. Untuk itu, dua node ini masih perlu dicarikan jalur alternatif yang mengarah ke node lain terlebih dahulu sebelum menuju ke data center dengan nilai *fade-margin* yang jauh lebih besar agar koneksi jaringan bisa berfungsi dengan stabil dan sinyal dapat menjangkau daerah tujuan. Dari Tabel 5 terlihat bahwa jalur alternatif yang paling dimungkinkan adalah a) Jalur Klaster

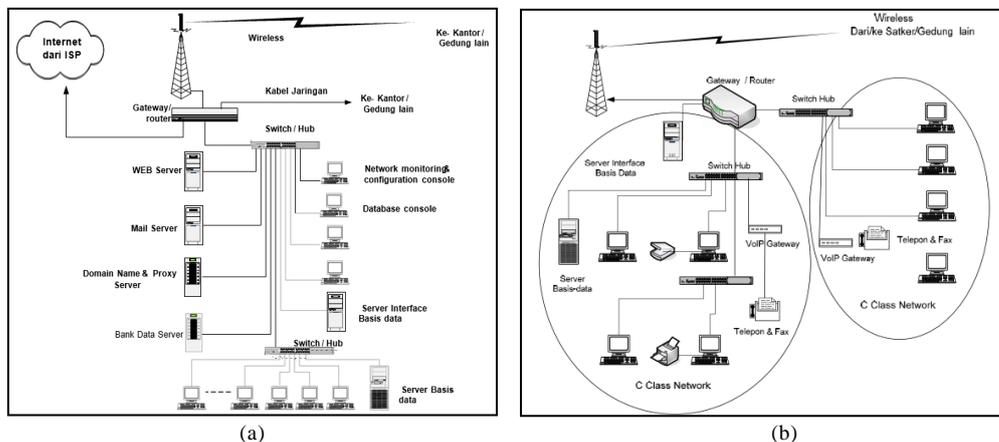
Dinas Pendapatan dan Pengelolaan Aset → Dinas Kehutanan dan Pertanian (nomor 13) dengan *fade-margin* 44 dB (lebih besar 3,79 dB bila dibandingkan Jalur Kantor Bupati → Dinas Kehutanan dan Pertanian); dan b) Dinas Kehutanan dan Pertanian → Kecamatan Sesayap Hilir (nomor 17) dengan *fade-margin* 43,54 dB (lebih besar 3,31 dB bila dibandingkan Jalur Kantor Bupati → Kecamatan Sesayap Hilir). Sedangkan node Kecamatan Muruk Rian tetap terhubung langsung ke Kantor Bupati, meskipun *fade-margin* minimum, mengingat itu merupakan jalur satu-satunya yang terdekat.

Selain itu, Klaster Inspektorat (nomor 8) dan Kecamatan Betayau (nomor 9) merupakan dua node yang tidak dapat terhubung langsung ke data center, karena nilai *fade-margin* bernilai negatif sebagai akibat total *path loss* (penghalang seperti bukit dan hutan) lebih besar dari *system gain* yang dikeluarkan antenna, sehingga sinyal tidak bisa mencapai node tujuan. Untuk itu, kedua node klaster ini akan melalui jalur *backbone* yang melewati node lain terlebih dahulu sebelum terhubung ke data center. Gambar 3 menunjukkan rancangan topologi KTT-Net yang diusulkan setelah dilakukan analisa dan evaluasi *performance* topologi dari data Tabel 4 secara komprehensif, serta Tabel 6 yang menunjukkan hasil rata-rata jarak, EIRP, dan *fade-margin* topologi usulan dari data center ke node/klaster SKPD utama.

TABEL 6  
HASIL RATA-RATA JARAK, EIRP, DAN FADE-MARGIN TOPOLOGI USULAN  
DARI DATA CENTER KE NODE/KLASTER SKPD UTAMA

No	Jaringan (dari/ke)		Jalur (Kode)	Dist. (km)	Rata-Rata EIRP (W)	Rata-Rata <i>fade-margin</i> (dB)
	Node A	Node B				
1.	Kan. Bupati	Kec. Muruk Rian	1	9,21	3,99	40,77
2.	Kan. Bupati	PDAM	2	0,17	1,99	51,90
3.	Kan. Bupati	Klas. Din. Pendapatan & Pengelolaan Aset	3	0,74	3,99	52,00
4.	Kan. Bupati	Klas. Din. Naker, Perindagkop & Transmigrasi	4	0,54	1,99	51,74
5.	Kan. Bupati	Klas. Bdn. Kepegawaian Daerah	5	0,56	3,99	45,91
6.	Kan. Bupati	Din. Perhubungan & Pekerjaan Umum	6	0,63	1,99	46,72
7.	Kan. Bupati	Inspektorat	3→7	2,43	3,99	48,46
8.	Kan. Bupati	Din. Kehutanan & Pertanian	3→8	10,21	3,99	48,00
9.	Kan. Bupati	Kec. Sesayap Hilir	3→8→9	12,55	3,99	46,51
10.	Kan. Bupati	Kec. Betayau	3→8→10	18,00	3,99	45,99
<b>Rata-rata</b>				5,50	3,39	47,80

Tabel 6 menunjukkan bahwa rute jalur yang digunakan untuk menghubungkan node/klaster SKPD ke Kantor Bupati memiliki rata-rata jarak 5,50 km dengan jarak terjauh adalah rute jarak Kantor Bupati ke Kecamatan Betayau yaitu sejauh 18 km, dengan melewati beberapa node, diantaranya: 3 (node Klaster Dinas Pendapatan dan Pengelolaan Aset) → 8 (Dinas Kehutanan dan Pertanian) → 10 (node Kecamatan Betayau), sedangkan jarak terdekat adalah jalur 2 sejauh 0,17 km dengan rute jarak Kantor Bupati langsung ke PDAM. Kemudian rata-rata EIRP dan *fade-margin* topologi usulan dari data center ke node/klaster SKPD utama masing-masing adalah 3,39 W (35,30 dBm) dan 47,80 dB. Hal ini menandakan rancangan topologi usulan akan memiliki jalur koneksi yang baik dan tidak terhalang/terputus karena nilai  $EIRP \leq 4 \text{ W}$  dan  $fade-margin \geq 40 \text{ dB}$  dan. Berikutnya dari hasil gambaran topologi terlihat bahwa beban *bandwidth* yang tinggi tidak hanya berada di 4 klaster utama, tetapi juga pada jalur 3 dan 8 karena sebagai penghubung node lain, sehingga di jalur ini perlu *bandwidth* yang lebih besar daripada jalur yang lain.



Gambar 4. (a) Struktur jaringan internal Data Center, (b) Struktur jaringan internal pada tiap-tiap SKPD

Setelah dihasilkan rancangan topologi *backbone* KTT-Net, berikutnya dirancang jaringan internal untuk data center dan tiap-tiap SKPD. Hasil rancangan struktur jaringan internal dapat dilihat pada Gambar 4. Gambar 4. (a) menunjukkan bagaimana jaringan internal data center harus memiliki sebuah *gateway/router* utama yang akan berperan untuk menghubungkan Kantor Bupati sebagai data center ke internet, data center ke tiap-tiap SKPD, SKPD ke SKPD lainnya, dan SKPD ke internet. *Switch/hub* pada jaringan internal data center digunakan untuk menghubungkan antar komputer di lingkungan data center, sehingga pertukaran informasi secara privat via LAN/*wifi* dapat dilakukan secara langsung tanpa media penyimpanan perantara. Bahkan pertukaran ini bisa dilakukan antara komputer di lingkungan data center ke komputer di SKPD lain. Berikutnya, Gambar 4. (b) menunjukkan bagaimana jaringan internal tiap-tiap SKPD memerlukan sebuah *gateway/router* utama yang akan berperan untuk menghubungkan SKPD ke data center/internet dan SKPD ke SKPD lainnya. Jika SKPD tersebut bertindak sebagai klaster bagi SKPD lainnya, maka cukup ditambahkan jalur kabel/wireless ke *gateway/router* tersebut. *Switch/hub* pada jaringan internal tiap SKPD juga memiliki fungsi yang sama seperti *switch/hub* yang digunakan di jaringan internal data center yaitu berfungsi sebagai alat penghubung antar komputer atau device lain (seperti scanner, printer, smartphone) di lingkungan SKPD.

## 2) Spesifikasi Teknologi

Pemilihan spesifikasi teknis wireless radio beserta antenna outdoor didasarkan pada pertimbangan hasil penelitian jarak antar node, kekuatan daya pancar antenna atau dikenal EIRP (*Equivalent Isotropically Radiated Power*) yang sesuai standar (36 dBm atau 4 watt) dari topologi usulan adalah sebagai berikut:

- *Access point wireless radio outdoor* dengan spesifikasi [7]: Operation mode AP, Client, WDS; Frekuensi: 5,47 - 5,825 GHz; DHCP yes; Kecepatan Transmisi: 300 Mbps; Standards 802.11a/nChipset Atheros; Output for an external antenna 2x RPSMA (waterproof); TX Power regulation yes; Modulation OFDM; Encryption WEP 64/128/152, WPA, WPA2, 802.1X; LAN port 1x RJ45 10/100 Mbps; Power supply 24 V, 1 A PoE; Interface LAN, WiFi; Max. power 27 dBm; *Processor* MIPS 24KC, 400 MHz; SDRAM 64 MB, Flash 8 MB.
- *Antena outdoor* dengan spesifikasi [8]: Rentang frekuensi: 4,9 GHz – 5,8 GHz; Gain 30 dBi; Polarization Dual Linear; Cross-pol Isolation 35dB min; Max VSWR 1,4:1; Hpol Beamwidth (3dB) 5 deg; Vpol beamwidth (3dB) 5 deg; Front to Back Ratio 34 dB; ETSI Specification EN 302 326 DN2; dan Windloading 125mph.

## 3) Desain Pengamanan Jaringan

Berikutnya akan dijabarkan hasil rancangan pengamanan infrastruktur jaringan KTT-Net. Rancangan Pengamanan infrastruktur jaringan KTT-Net dibagi menjadi tiga yaitu:

- Pengamanan sistem jaringan, diantaranya: penggunaan *digest authentication* pada web server; pencatatan log setiap bulan melalui program atau fasilitas yang disediakan; *firewall*; *application-Proxy firewall*; *backup harddisk* dan *database* secara keseluruhan.
- Pengamanan sistem operasi/desktop, diantaranya: server tidak diperkenankan menggunakan atau menyediakan *floppy drive*; setiap aplikasi yang digunakan wajib menyediakan fungsi login; adanya sesi (*session*); antivirus; *update* secara berkala; dan pengaksesan *database* harus melalui aplikasi yang sudah dikembangkan.
- Pengamanan fisik, diantaranya: ruangan tempat menyimpan semua server, router serta data backup berada di ruang yang berbeda dengan ruangan kerja pegawai; ruangan tersebut selalu terkunci dan hanya dapat diakses oleh *technical operation* dan *network administrator*; server-server diletakkan pada ruangan server yang khusus; AC dan alat tanggap darurat; mengasuransikan aset-aset yang dimiliki Pemkab Tana Tidung khususnya untuk server dan PC; mesin diesel untuk menyuplai arus listrik alternatif jika suplai listrik PLN mengalami gangguan.; dan UPS untuk server aplikasi.

Di samping dari segi pengamanan, harus juga ditunjang dengan peraturan-peraturan yang perlu diketahui oleh tim teknis. Peraturan-peraturan tersebut antara lain:

- a. Pembatasan kepada *privacy* pranata komputer, dimana Pemkab KTT menganggap semua data-data pegawai yang tersimpan dalam PC atau komputer milik Pemkab KTT merupakan data-data dinas instansi dan melalui keputusan dari penanggung jawab keamanan TI di Pemkab KTT.
- b. Penggunaan fasilitas kerja yang disediakan Pemkab KTT selayaknya digunakan untuk menyelesaikan tugas yang diberikan kepada tim teknis TIK atau pranata komputer.
- c. Menyangkut pertukaran pesan dan data, Pemkab KTT melarang tim teknis TIK atau pranata komputer untuk menyebarkan fitnah, berita yang meresahkan dan SARA melalui media apapun.
- d. Menyangkut pemberhentian atau pengunduran diri sebagai tim teknis atau pranata komputer, maka Pemkab KTT memiliki prosedur dimana orang yang diberhentikan atau mengundurkan diri wajib mengembalikan ID

card, kunci akses (bila memiliki) dan semua properti Pemkab KTT yang digunakan tim teknis atau pranata komputer tersebut. Termasuk menghapus atau membekukan *account* yang dimiliki orang tersebut.

#### IV. PEMBAHASAN

Hasil analisis kondisi saat ini seperti yang ditunjukkan pada subbab III.A membuktikan bahwa tidak semua instansi SKPD memiliki akses internet dan instalasi LAN via kabel untuk menghubungkan perangkat TIK dikarenakan peruntukkan internet dan LAN belum menjadi prioritas di tiap-tiap SKPD. Padahal internet berguna sebagai media transfer informasi bagi SKPD tanpa dibatasi waktu dan tempat, sedangkan instalasi LAN via kabel jelas sangat berguna sekali untuk berbagi data dan pertukaran informasi secara privat yang praktis dan efisien antar SKPD, karena proses berbagi data bisa dilakukan secara langsung tanpa media penyimpanan perantara, seperti CD, *flashdisk*, dan *harddisk* eksternal. Sekaligus mempermudah dalam penyusunan layanan basis data terpusat dalam satu server yang dapat diakses dengan mudah pada komputer/laptop yang lain yang terhubung dalam jaringan KTT-Net terintegrasi. Akses internet dan infrastruktur LAN belum menjadi prioritas karena disebabkan beberapa faktor, diantaranya: 1) Gedung SKPD permanen, tetapi belum memasang jaringan internet; 2) Gedung SKPD permanen dan infrastruktur LAN ada, tetapi jaringan eksternal tidak mendukung karena *fixed line* dan fiber optik untuk internet belum menjangkau daerah tersebut; dan 3) Infrastruktur LAN dan internet tidak bisa dipasang, karena gedung SKPD belum permanen. Selain itu, selama ini KTT tidak memiliki infrastruktur intranet terintegrasi sebagai penghubung informasi dan komunikasi virtual antar SKPD sehingga manajemen *bandwidth* dan internet hingga kini masih berjalan sendiri-sendiri yang pada gilirannya menimbulkan pemborosan anggaran dan sulit dalam melakukan kontrol dan integrasi data. Dengan sangat minimnya koneksi internet, maka telepon menjadi salah satu media komunikasi utama pada semua unit yang ada, selain menggunakan HT maupun menggunakan jasa kurir. Meskipun di wilayah tertentu, seperti Dinas Pertanian dan Kehutanan, sinyal telepon seluler pun juga tidak terjangkau. Untuk itu, sebagian besar responden di setiap SKPD menginginkan adanya perubahan, terutama perubahan terkait berbagi data dan informasi antar SKPD, misalnya adanya basis data terintegrasi untuk kependudukan, pertanian, monografi desa, penyelenggaraan pemerintahan, hutan lindung, dan lain sebagainya.

Selanjutnya pemilihan Kantor Bupati KTT sebagai data center dalam topologi jaringan KTT-Net akan membuat masing-masing SKPD tidak perlu berlangganan ISP sendiri-sendiri, cukup data center yang berlangganan dalam *bandwidth* berukuran besar 500 s/d 1000 Mbps, kemudian dibagi-bagi ke masing-masing SKPD berdasarkan prioritas peruntukannya. Data center dibagi menjadi dua subnet jaringan, yakni 1) subnet yang digunakan untuk mengelola keseluruhan jaringan intranet semua SKPD dan 2) subnet internal yang digunakan untuk kebutuhan internal unit kerja yang menangani jaringan tersebut. Pada subnet pertama dapat dilengkapi dengan beberapa server dan komputer personal digunakan oleh administrator jaringan dan administrator basis data untuk mengawasi dan merawat jaringan KTT-Net, serta basis data *resume* yang digunakan oleh manajemen Pemkab KTT dalam pembuatan keputusan. Dengan kata lain, adanya Kantor Bupati KTT sebagai data center dalam topologi jaringan KTT-Net akan memberikan manfaat, diantaranya: 1) SKPD tidak perlu memikirkan ketiadaan operator telekomunikasi sebagai penyedia jasa internet, karena akses *bandwidth* internet akan diberikan melalui data center. Apalagi posisi data center berada pada daerah yang memiliki operator telekomunikasi dengan infrastruktur jaringan internet berkecepatan tinggi. SKPD hanya perlu membangun infrastruktur mini via BTS atau LAN yang terhubung langsung ke data center. 2) Data center memberikan kemudahan dalam hal pengorganisasian jaringan, pengelolaan komunikasi data dan informasi, pengelolaan keamanan jaringan, dan pengelolaan backup data seluruh SKPD secara terpusat (*backup center*), karena adanya sentralisasi manajemen dan hanya dibutuhkan sedikit SDM yang menanganinya.

Rancangan topologi jaringan KTT-Net berbentuk *tree* yaitu topologi bertingkat-tingkat yang terbentuk dari gabungan *bus* dan *star* seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3 subbab III.B. Dari topologi tersebut, diketahui terdapat 1 node kantor Bupati KTT yang bertindak sebagai data center KTT-Net dan 10 satuan kerja bertindak sebagai node utama jaringan *backbone* dengan 6 diantaranya dapat terhubung langsung ke data center, yaitu: Kecamatan Muruk Rian; PDAM; Dinas Pekerjaan Umum dan Perhubungan; Dinas Pendapatan dan Pengelolaan Aset; Dinas Tenaga Kerja, Perindagkop, dan Nakertrans; dan Badan Kepegawaian Daerah. Selain itu, 4 diantaranya bertindak sebagai node klaster bagi 10 satuan kerja disekitarnya, yaitu: Klaster Badan Kepegawaian Daerah; Klaster Dinas Pendapatan dan Pengelolaan Aset; Klaster Dinas Tenaga Kerja, Perindagkop, dan Nakertrans; dan Klaster Inspektorat. Serta, terdapat Klaster Dinas Pendapatan dan Pengelolaan Aset yang berfungsi sebagai node bus (penghubung ke data center) untuk 4 node utama lainnya dalam jaringan *backbone* yaitu: Klaster Inspektorat; Dinas Kehutanan dan Pertanian; Kecamatan Sesayap Hilir; dan Kecamatan Betayau. Topologi ini menjadi ideal karena dari hasil analisis *fade-margin* dan EIRP yang diperoleh tidak ada node yang tidak terhubung karena adanya penghalang dari kondisi geografis atau daya pancar yang tidak sampai. Akan tetapi ada sebagian node yang memiliki jarak yang cukup jauh dengan node lain dalam rute koneksinya, sehingga diperlukan antena

*wireless outdoor* dengan spesifikasi yang ditunjukkan pada subbab III.B.2 agar semakin membuat daya pancar dapat menjangkau jarak yang sangat jauh dengan frekuensi yang kuat.

Rancangan struktur jaringan internal data center seperti pada Gambar 4 subbab III.B menunjukkan bagaimana penggunaan Switch/hub selain sebagai penghubung antar komputer juga akan membantu dalam mengefisienkan penggunaan alat, seperti printer dan scanner karena dapat digunakan untuk seluruh komputer pada jaringan tersebut. Selain itu, penempatan *web server*, *mail server*, *domain name & proxy server*, *bank data server*, dan *network monitoring* di data center tentu akan mempermudah dalam manajemen hak akses, prioritas pemberian *bandwidth*, perangkat lunak berbasis web, pemberian IP publik, monitoring transfer data, dan backup data untuk seluruh SKPD yang terhubung dalam jaringan KTT-Net terintegrasi, karena sudah dapat dilakukan secara terpusat di data center. Selain itu, rancangan struktur jaringan internal pada tiap-tiap SKPD yang menempatkan server basis data aplikasi berbasis web dalam jaringannya tentu akan mengurangi ketergantungan penggunaan *bandwidth* internet dalam pengaksesannya karena dapat diakses secara internal di lingkungan SKPD tersebut maupun diakses oleh data center dan SKPD lain dalam jaringan KTT-Net. Selain itu, jika server basis data aplikasi berbasis web tersebut ingin dapat diakses secara *online*, maka server tersebut cukup didaftarkan menggunakan IP Publik yang disediakan di data center, sehingga masing-masing SKPD juga tidak perlu berlangganan IP Publik sendiri-sendiri dan kontrol menjadi lebih mudah. Selanjutnya strategi pengamanan sistem jaringan, pengamanan sistem operasi/desktop, dan pengamanan fisik seperti yang ditunjukkan pada subbab III.B.3 tentu akan membuat keamanan jaringan KTT-Net semakin terjamin dan menambah panjang umur penggunaan jaringan, karena menjaga jaringan untuk tidak mudah disusupi dari virus dan orang yang tidak berkepentingan, serta menjaga penggunaan sistem jaringan untuk hal-hal lain yang tidak sesuai dengan kebermanfaatannya.

## V. SIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil analisis kondisi saat ini di Pemkab KTT, diketahui terdapat lebih dari 70% SDM di lingkungan SKPD KTT telah mampu menggunakan fasilitas TIK dan memanfaatkan internet. Terdapat sekitar 38% SKPD di Pemkab KTT yang tidak memiliki *bandwidth* internet. Kalaupun ada sebagian besar menggunakan *bandwidth* internet melalui jaringan nirkabel dengan berlangganan pada layanan ISP sendiri-sendiri. Untuk itu, maka diusulkan perancangan cetak biru infrastruktur KTT-Net, dimana dari hasil analisa diperoleh bahwa Kantor Bupati laik sebagai data center mengingat daerah tersebut telah dijangkau layanan *fixed line* dan fiber optik. Selain itu, terdapat 10 satuan kerja bertindak sebagai node utama jaringan *backbone* dengan 6 diantaranya dapat terhubung langsung ke data center dan 4 diantaranya bertindak sebagai node klaster bagi 10 satuan kerja disekitarnya. Kemudian jalur nilai rata-rata rata-rata EIRP dan *fade-margin* topologi usulan dari data center ke node/klaster SKPD utama masing-masing adalah 3,39 W (35,30 dBm) dan 47,80 dB, sehingga dapat efektif menggunakan spesifikasi teknologi *access point wireless radio outdoor*: frekuensi 2,4/5 GHz, maksimum *output power* 27 dBm dan *antena outdoor*: maksimum *gain* 30 dBi. Dan terakhir, untuk pengamanan yang harus dilakukan berupa pengamanan jaringan, sistem operasi, pengamanan fisik, dan aturan terkait tata kelola jaringan oleh Tim Teknis TIK. Mudah-mudahan kedepannya setelah rancang bangun infrastruktur jaringan KTT-Net ini dibuat dan diimplementasikan, maka dibangun *e-Government* sebagai cita-cita Pemkab KTT guna menyederhanakan jaringan sistem manajemen, akses informasi, layanan publik dan proses data satuan kerja yang ada.

## REFERENSI

- [1] A. Rakhmadi and J. M. Sinambela, "Perancangan Cetak Biru Infrastruktur Jaringan Komputer untuk Penerapan e-Government di Kabupaten Mukomuko Propinsi Bengkulu," *Emitor*, vol. 13, no. 2, pp. 57-65, 2013.
- [2] Z. Al-Khanjari, N. Al-Hosni and N. Kraiem, "Developing A Service Oriented E-Government Architecture Toward Achieving E-Government Interoperability," *International Journal of Software Engineering and Its Applications*, vol. 8, no. 5, pp. 29-42, 2014.
- [3] N. Widodo, "Pengembangan e-Government di Pemerintahan Daerah dalam Rangka Mewujudkan Smart City (Studi di Pemerintahan Daerah Kota Malang)," *Jurnal Ilmiah Administrasi Publik (JIAP)*, vol. 2, no. 4, pp. 221-229, 2016.
- [4] T. R. Ariantoro, "Penerapan Metode Top-Down Design Pada Jaringan Komputer di STIK Bina Husada," *Jurnal Teknik Informatika Musirawas (JUTIM)*, vol. 2, no. 1, pp. 55-69, 2017.
- [5] VE2DBE, "Link Evaluation," [Online]. Available: [http://radiomobileonline.pe1mew.nl/?The\\_program:New\\_Link:Link\\_Evaluation](http://radiomobileonline.pe1mew.nl/?The_program:New_Link:Link_Evaluation). [Accessed 15 November 2017].
- [6] M. K. d. Informatika, Peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika Nomor: 27/PER/M.KOMINFO/06/2009 Tentang Penetapan Pita Frekuensi Radio untuk Keperluan Layanan Pita Lebar Nirkabel (Wireless Broadband) Pada Pita Frekuensi Radio 5.8 GHz, 2009.
- [7] "Datasheet Rocket M," 21 Maret 2015. [Online]. Available: [https://dl.ubnt.com/datasheets/rocketm/RocketM\\_DS.pdf](https://dl.ubnt.com/datasheets/rocketm/RocketM_DS.pdf). [Accessed 5 December 2017].
- [8] "Datasheet RocketDish," 6 Maret 2015. [Online]. Available: [https://dl.ubnt.com/datasheets/rocketdish/rd\\_ds\\_web.pdf](https://dl.ubnt.com/datasheets/rocketdish/rd_ds_web.pdf). [Accessed 5 December 2017].