



Analisis Metode Overall Survey terhadap Proyeksi Perhitungan Demand Penggunaan Telepon

INFO PENULIS	INFO ARTIKEL
Fathur Rahman Universitas Muhammadiyah Makassar Rahmanfathur1901@gmail.com	ISSN: 3026-3603 Vol. 2, No. 2 Oktober 2024 http://jurnal.ardenjaya.com/index.php/ajst
Muh. Khaidir Universitas Muhammadiyah Makassar Khaidirmuh45@gmail.com	
Rizal Ahdiyati Duyo Universitas Muhammadiyah Makassar rizalduyo@poliupg.ac.id	
Zulfajri Basri Hasanuddin Universitas Hasanuddin zulfajri@unhas.ac.id	

© 2024 Arden Jaya Publisher All rights reserved

Saran Penulisan Referensi:

Rahman, F., Khaidir, M., Duyo, R. A., & Hasanuddin, Z. B. (2024). Analisis Metode Overall Survey terhadap Proyeksi Perhitungan Demand Penggunaan Telepon. *Arus Jurnal Sains dan Teknologi*, 2 (2), 320-328.

Abstrak

Kotamadya Kendari yang merupakan sebuah daerah tingkat II yang memiliki sosok penuh dinamika perkembangan, dan sebagai Ibukota Propinsi Sulawesi Tenggara maka Kotamadya Kendari merupakan pusat pemerintahan, pendidikan, pemasaran produksi sejumlah sektor pembangunan, serta menduduki posisi sebagai pintu utama pengembangan pariwisata dengan adanya Bandar Udara Wolter Monginsidi, kesemuanya ini mengundang hadirnya manusia yang berlimpah ruah hingga mengakibatkan munculnya masalah kependudukan dan pembangunan. Sesuai dengan Rencana Induk Kota (RIK) Kotamadya Kendari, maka pada tahun 1997 jumlah daerah pelayanan telepon telah ditingkatkan dari satu menjadi dua. Dimana STO 1 Kendari melayani daerah pusat usaha, perkantoran, dan pemukiman. Sedangkan STO 2 Mandonga melayani daerah pusat pendukung usaha dan perumahan. Kebutuhan jaringan telepon akan berbeda-beda tergantung pada luas wilayah cakupannya, demikianpun letak wilayah pelayanan, karena hal-hal ini akan merupakan bahan pertimbangan guna penentuan letak sentral, rumah kabel, bagi efisiensi investasi. Adapun perhitungan kebutuhan telepon STO 1 Kendari yang digunakan yaitu pendekatan secara makro dan mikro.

Kata kunci : Jaringan Telepon, STO 1, STO 2.

Abstract

Kendari Municipality is a level II region which has a figure full of dynamic development, and as the capital of Southeast Sulawesi Province, Kendari Municipality is the center of government, education, production marketing for a number of development sectors, and occupies a position as the main door to tourism development with the Wolter Monginsidi Airport, all of this invites the presence of an abundance of humans, resulting in the emergence of population and development problems. In accordance with the Kendari Municipality's City Master Plan (RIK), in 1997 the number of telephone service areas was increased from one to two. Where STO 1 Kendari serves business centers, offices and residential areas. Meanwhile, STO 2 Mandonga serves central business and housing support areas. Telephone network needs will vary depending on the size of the coverage area, as well as the location of the service area, because these things will be taken into consideration for determining the central location, cable house, for investment efficiency. The calculation of STO 1 Kendari's telephone needs used is a macro and micro approach.

Keywords: Telephone Network, STO 1, STO 2.

A. Pendahulua

Seperti yang kita ketahui bahwa pembangunan suatu bangsa dewasa ini sangat ditentukan oleh kemampuan masyarakat untuk saling bertukar informasi atau berita, baik melalui indera penglihatan, pendengaran maupun melalui kata-kata tertulis dengan menggunakan bahasa atau kode yang dapat dimengerti oleh semua pihak yang kita sebut dengan komunikasi.

Dalam dasawarsa terakhir ini perkembangan telekomunikasi semakin pesat, sesuai dengan pertumbuhan kemajuan budaya kehidupan masyarakat sehari-hari. Bertolak dari hal tersebut besar kaitan antara perbaikan kehidupan ekonomi dengan tuntutan ingin mendapatkan dan memanfaatkan jasa telekomunikasi dengan mudah.

Kotamadya Kendari yang merupakan sebuah daerah tingkat II yang memiliki sosok penuh dinamika perkembangan, dan sebagai Ibukota Propinsi Sulawesi Tenggara maka Kotamadya Kendari merupakan pusat pemerintahan, pendidikan, pemasaran produksi sejumlah sektor pembangunan, serta menduduki posisi sebagai pintu utama pengembangan pariwisata dengan adanya Bandar Udara Wolter Monginsidi, kesemuanya ini mengundang hadirnya manusia yang berlimpah ruah hingga mengakibatkan munculnya masalah kependudukan dan pembangunan.

Konsekuensi logisnya adalah kian padatnya arus lalu lintas pada setiap sektor perhubungan/transportasi, efektivitas dan efisiensi pelayanan jasa semakin diharapkan keandalannya. Komunikasi harus berjalan lancar demi memenuhi kebutuhan setiap individu secara tepat dan akurat, Lebih dari itu, terutama untuk mencapai keberhasilan program pembangunan yang sementara terus dipacu.

Disisi lain, nilai PDRB (Pendapatan Domestik Regional Bruto) perkapita kota Kendari sedikit lebih tinggi dari PDRB per Kapita Sulawesi Tenggara. Dari hal tersebut, dapat kita simpulkan bahwa kebutuhan akan pelayanan jasa telepon akan terus meningkat. Kecenderungan tersebut ditunjang oleh mobilitas penduduk dan peningkatan sektor ekonomi/pendapatan masyarakat.

Olehnya itu sangat tepat untuk mengadakan peramalan kebutuhan telepon demi memenuhi kebutuhan tersebut di masa-masa yang akan datang, sehingga kelancaran pembangunan dalam wilayah Kotamadya Kendari diharapkan tidak mengalami gangguan hanya karena masalah pelayanan jasa telekomunikasi khususnya telepon.

B. Metodologi

Pembuatan aplikasi ini akan dilaksanakan selama 6 bulan, mulai dari bulan Agustus 2023 sampai dengan Desember 2023 sesuai dengan perencanaan waktu yang terdapat pada jadwal penelitian. Penelitian dilaksanakan di PT.Telkom pada Sentral Telepon Otomatis Kendari

Prosedur Penelitian

1. Penelitian di mulai dengan mengumpulkan data dengan cara melakukan studi literatur, wawancara, observasi dan dokumentasi.
2. Melakukan pengolahan data penelitian yang telah diperoleh dengan mengacu pada tinjauan pustaka.
3. Melakukan analisis terhadap data-data yang telah diolah, salah satunya dengan membandingkan hasil pengolahan data terhadap teori sesuai standar dan ketentuan yang ada, dan menjadikan rumusan masalah serta tinjauan pustaka sebagai acuan analisa dan pembahasan.
4. Menarik kesimpulan dari hasil analisis yang telah dilakukan sehingga tujuan ataupun rumusan masalah dari obyek penelitian dapat terjawab.

C. Hasil dan Pembahasan

A. Perhitungan Kebutuhan Telepon STO 1 Kendari

Untuk perhitungan peramalan demand telepon digunakan dua pendekatan, yaitu:

1. Pendekatan secara makro

Tabel 1. Jumlah Penduduk dan Besar PDRB per Kapita STO 1 Kendari Sampai tahun 2039

Tahun	Jumlah penduduk (jiwa)	PDRB perkapita (rupiah)
2023	107.316	5.239.071
2024	110.214	6.019.169
2025	113.190	6.915.423
2026	316.246	7.945.129
2027	119.384	9.128.159
2028	122.608	10.487.342
2028	125.918	12.048.907
2030	129.318	13.842.990
2031	132.810	15.904.211
2032	136.395	18.272.384
2033	140.078	20.993.100
2034	143.860	24.118.973
2035	147.744	27.710.288
2037	151.733	31.836.350
2038	155.830	36.576.783
2039	160.038	42.023.065

Sumber : Analisis Data

Kepadatan telepon untuk setiap 100 orang penduduk di wilayah STO.I Kendari diperoleh dan perbandingan antara jumlah demand dengan jumlah penduduk dalam suatu waktu tertentu yang dirumuskan sebagai berikut:

$$Y = (D/P) \times 100\%$$

di mana:

Y = angka kepadatan telepon per 100 orang penduduk

D = jumlah demand

P = jumlah penduduk

Berdasarkan data yang diperoleh dari PT.Telkom STO 1 kendari, jumlah demand telepon di wilayah STO. 1 kendari dari tahun 2022 sampai dengan tahun 2039 dapat dilihat pada tabel berikut ini, dimana jumlah demand telepon ini diperlukan untuk mengetahui angka kepadatan telepon per 100 orang penduduk.

Tabel 2. Demand Telepon STO 1 Kendari Sampai Tahun 2022

Pelanggan	Tahun	Sat
5063	2018	Sst
6030	2019	Sst
7318	2020	Sst
7198	2021	Sst
7812	2022	Sst

Sumber : STO -1 Kandatel Kendari

Tabel 3. Kepadatan Telepon STO-1 Kendari

Tahun	Kepadatan Telepon (%)	Kenaikan (%)
2018	5,370	-
2019	6,016	12,029
2020	7,052	17,220
2021	6,939	-1,602
2022	7,475	7,724

Sumber : Analisis Data

Di bawah ini akan diperlihatkan contoh perhitungan untuk mendapatkan nilai kepadatan telepon diatas:

- Kepadatan Telepon Tahun 2017 :

$$Y = (D/P) \times 100 \%$$

dimana :

$$D = 5063 \text{ sst}$$

$$P = 94274 \text{ jiwa}$$

maka:

$$Y = (D/P) \times 100\%$$

$$Y = (5063 / 94274) \times 100\%$$

$$Y = 5,370 \%$$

- a. Metode Ekonomi Makro

Rumus untuk metode ekonomi makro adalah :

di mana :

Y = kepadatan telepon per 100 orang penduduk

X = besarnya PDRB per kapita

a dan b = kostanta

Perhitungan :

- Tahun2021:

$$Y \text{ (kepadatan telepon)} = 6,939$$

$$X \text{ (PDRB / kapita)} = \text{Rp } 3.943.836,79$$

maka :

$$\log Y = a + b \log X$$

$$X \log 6,939 = a + b \log 3.943.836,79$$

$$0,841 = a + b 6,595 \dots\dots\dots (4.1)$$

- Tahun2001 :

$$Y \text{ (kepadatan telepon)} = 7,475$$

$$X \text{ (PDRB / kapita)} = \text{Rp } 4.560.075,77$$

maka :

$$\log Y = a + b \log X$$

$$\log 7,475 = a + b \log 4.560.075,77$$

$$0,874 = a + b 6,658 \dots\dots\dots (4.2)$$

Dari persamaan (4.1) dan (4.2) diatas, maka nilai a dan b dapat diperoleh :

$$0,841 = a + 6,595 b$$

$$\underline{0,873 = a + 6,658 b}$$

$$0,032 - 0,063 b$$

$$b = 0,507$$

$$a = -2,502$$

Sehingga persamaan yang diperoleh adalah :

$$\log Y = -2,502 + 0,507 \log X$$

Dengan memakai persamaan ini maka perkiraan demand telepon untuk masa yang akan datang dapat dihitung :

- Pada tahun 2022 :

$$\text{Jumlah PDRB tahun 2022} = \text{Rp.}5.239.071$$

$$\text{Jumlah penduduk tahun 2022} = 107.316 \text{ jiwa}$$

$$\log Y = -2,502 + 0,507 \log X$$

$$Y = 8,029$$

$$D = (8,029 \times 107316) / 100 = 8616 \text{ sst}$$

- Pada tahun 2039:

$$\text{Jumlah PDRB tahun 2039} = \text{Rp.}42.023.065$$

Jumlah penduduk tahun 2039 = 160.038 jiwa

$\log Y = -2,502 + 0,502 \log X$

$Y = 23,073$

$D = (23,073 \times 160.038) / 100 = 36.926$ sst

Tabel 4. Demand Telepon STO. 1 Kendari Menurut Metode Ekonomi Makro

Tahun	Demand (sst)
2023	8616
2024	9494
2025	10461
2026	11527
2027	12702
2028	13996
2029	15421
2020	16993
2031	18724
2033	20631
2034	22733
2035	25049
2036	27601
2037	30413
2038	33511
2039	36926

Sumber : Analisis Data

b. Metode Deret Waktu

Dengan metode ini, kita dapat menghitung perkiraan demand telepon berdasarkan persamaan:

$$\log Y = \log a + t \log b$$

dimana:

Y = kepadatan telepon per 100 orang penduduk

t = waktu

a dan b = konstanta

Data-data pada tahun 2022 dan 2023 digunakan sebagai acuan. Dimana kepadatan telepon pada tahun 2022 (t=1) dan 2023 (t=2) masing-masing sebesar 6,939 sst dan 7,475 sst. Perhitungan ;

- Tahun 2000 : Y = 6,939 sst; t = 1

maka:

$$\log Y = \log a + t \log b$$

$$0,841 = \log a + \log b \dots \dots \dots (4.3)$$

- Tahun 2001 : Y = 7,475 sst; t = 2

maka:

$$\log Y = \log a + t \log b$$

$$0,873 = \log a + 2 \log b \dots \dots \dots (4.4)$$

Dari persamaan (4.3) dan (4.4) diperoleh :

$$0,841 = \log a - \log b$$

$$0,874 = \log a + 2 \log b$$

$$0,032 = \log b$$

$$\log a = 0,841 - 0,032 = 0,809$$

Sehingga bentuk persamaannya menjadi:

$$\log Y = 0,809 + t \cdot 0,032$$

- Untuk tahun 2002 (t = 3) .

$$\log Y = 0,809 + (3) \cdot 0,032 = 0,904$$

$$Y = 8,035$$

$$D = (Y \times P) / 100 ; P = 107.316 \text{ jiwa}$$

$$D = (8,035 \times 107316) / 100 = 8623 \text{ sst}$$

- Untuk tahun 2039 (t = 18)

$$\log Y = 0,809 + (18) \cdot 0,032 = 1,385$$

$$Y = 24,266$$

$$D = (Y \times P) / 100 ; P = 160038 \text{ jiwa}$$

$$D = (24,266 \times 160038) / 100 = 38.835 \text{ sst}$$

Tabel 5. Demand Telepon STO. 1 Kendari Menurut Deret Waktu

Tahun	Demand (sst)
2023	8623
2024	9533
2025	10539
2026	11651
2027	12881
2028	14240
2029	15743
2030	17404
2031	19241
2032	21271
2033	23516
2034	25998
2035	28741
2036	31745
2037	35128
2038	38835

Sumber : Analisis Data

2. Pendekatan secara mikro

Metode yang digunakan pada pendekatan mikro adalah metode Overall Survey. Metode Overall Survey adalah suatu cara perhitungan peramalan kebutuhan telepon dari unsur jumlah bangunan dan jumlah satuan sambungan yang ada. Untuk setiap klasifikasi bangunan, secara matematis dapat ditulis sebagai berikut:

$$SD_n = SD_0 (1 + (n)p)$$

$$FP_n = FP_0 (1 + (n)p)$$

$$D_n = (SD_n \times FP_n)$$

dimana:

D_n = demand telepon pada tahun ke n

SD_0 = sumber demand pada tahun ke 0

FP_0 = faktor penetrasi pada tahun ke 0

SD_n = sumber demand pada tahun ke n

FP_n = faktor penetrasi pada tahun ke n

P = prosentase kenaikan rata-rata PDRB

a. Perhitungan Demand Telepon Tahun Ke n

Tahun 2022 adalah tahun ke 0

- Untuk klasifikasi bangunan perumahan ;

$$FP_{(R)} = \frac{(FP_{(R1)}) \times J_{(R1)} + (FP_{(R2)}) \times J_{(R2)} + (FP_{(R3)}) \times J_{(R3)} + (FP_{(R4)}) \times J_{(R4)}}{J_{(R1)} + J_{(R2)} + J_{(R3)} + J_{(R4)}}$$

$$FP_{(R)} = \frac{(1,057 \times 157) + (4792 \times 0,269) + (0,152 \times 6582) + (0,052 \times 6816)}{157 + 4792 + 6582 + 6816}$$

$$= 0,152$$

- Untuk tahun 2003 (n = 1)

$$FP_{2003} = 0,152(1 + (1)0,1489) = 0,174$$

$$SD_{2003} = 18347(1 + (1)0,1489) = 21079$$

$$D_{2003} = 3.668 \text{ sst}$$

- Untuk tahun 2017 (n=15)

$$FP_{2017} = 0,152(1 + (15)0,1489) = 0,49$$

$$SD_{2017} = 18347(1 + (15)0,1489) = 59316$$

$$D_{2017} = 29.065 \text{ sst}$$

- Untuk klasifikasi perkantoran :

$$FP_{(K)} = \frac{(FP_{(k1)}) \times J_{(k1)} + (FP_{(k2)}) \times J_{(k2)} + (FP_{(k3)}) \times J_{(k3)}}{J_{(k1)} + J_{(k2)} + J_{(k3)} + J_{(k4)}}$$

$$FP_{(K)} = \frac{(1,085 \times 117) + (159 \times 1,025) + (1 \times 12)}{117 + 159 + 12}$$

$$= 1,048$$

- Untuk tahun 2003 (n = 1)

$$FP_{2003} = 1,048 (1 + (1) 0,1489) = 1,203$$

$$SD_{2003} = 288(1 + (1)0,1489) = 331$$

- $D_{2003} = 398$ sst
- Untuk tahun 2039(n=15)
 $FP_{2007} = 1,048(1 + (15) 0,1489) = 3,39$
 $SD_{2007} = 288(1 + (15) 0,1489) = 931$
 $D_{2007} = 3156$ sst

Tabel 6. Demand Telepon STO. 1 Kendari Menurut Metode Overall Survey

Tahun	Uraian	Rumah	Kantor	Toko	Industri	P.Umum	Jumlah sst
2024	SD	18347	288	281	19	397	3443
	FP	0,152	1.048	0,576	0,789	0,440	
	D	2789	302	162	15	175	
2025	SD	21079	331	323	22	456	4529
	FP	0,174	1,204	0,661	0,906	0,505	
	D	3668	398	213	20	230	
2026	SD	23811	374	365	25	515	5792
	FP	0,197	1,360	0,747	1,023	0,571	
	D	4691	509	273	25	294	
2027	SD	26543	417	406	27	574	7180
	FP	0,219	1,516	0,833	1,141	0,636	
	D	5813	632	339	31	365	
2028	SD	29274	459	448	30	1,258	8747
	FP D	0,242 7084	1,672 768	0,919 412	38	0,702 445	
2029	SD	32006	502	490	33	692	10467
	FP	0,265	1,828	1,004	1,376	0,767	
	D	8482	918	490	46	531	
2030	SD	34738	545	532	36	752	12312
	FP	0,287	1,984	1,090	1,493	0,833	
	D	9970	1082	580	54	626	
2031	SD	37470	588	574	39	811	14340
	FP	0,310	2,140	1,176	1,611	0,898	
	D	11616	1259	675	62	728	
2032	SD	40202	631	616	42	870	16523
	FP	0,333	2,296	1,262	1,728	0,964	
	D	13387	1449	111	72	838	
2033	SD	42932	674	657	44	929	18817
	FP	0,355	2,452	1,347	1,846	1,029	
	D	15241	1652	886	82	956	
2034	SD	45666	717	699	47	988	2 1308
	FP	0,378	2,608 1	1,433	1,963	1,095	
	D	17262	1869	1 002	93	1082	
2035	SD	48397	760	741	50	1047	23904
	FP	0,400	2,764	1,519	2,081	1,160	
	D	19359	2100	1126	104	1215	
2036	SD	511294	802	783	53	1106	26700
	FP	0,423	2,920	1,605	2,198	1,226	
	D	21628	2343	1257	116	1356	
2037	SD	53861	845	825	56	1165	29651
	FP	0,446	3,076	1,690	2,316	1,291	
	D	24022	2601	1394	129	1505	
2038	SD	56593	888	867	59	1224	30700
	FP	0,468	3,232	1,776	2,433	1,357	
	D	24486	2871	1539	142	1662	
2039	SD	59316	931	908	61	1283	35952
	FP	0,491	3,391	1,862	2,551	1,422	
	D	29124	3156	1691	156	1825	

Sumber : Analisis Data

B. Analisa Hasil Perhitungan

Dari hasil peramalan demand telepon dengan menggunakan metode pendekatan makro dan metode pendekatan mikro pada tabel 3.10 di atas, terlihat bahwa perkiraan demand telepon di daerah layanan STO 1 Kendari menunjukkan nilai yang berbeda untuk setiap metode yang digunakan.

Perkiraan demand telepon untuk tahun 2023 yang tertinggi adalah sebesar 38835 sst, sedangkan perkiraan demand telepon yang terendah untuk tahun 2039 adalah sebesar 35952 sst.

Namun dalam perencanaan jaringan kabel, maka hasil peramalan dengan metode pendekatan mikrolah yang tepat digunakan sebagai dasar penyusunan rancangan jaringan abelnya. Dimana pada metode pendekatan mikro pelaksanaan survei sifatnya langsung ke lapangan, sehingga data-data yang diperoleh hasilnya akan lebih akurat.

D. Kesimpulan

Dari hasil analisa dan perhitungan terhadap kebutuhan telepon STO 1 Kendari, maka akhirnya dapat ditarik kesimpulan serta saran-saran sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil peramalan demand baik dengan menggunakan metode pendekatan makro maupun dengan metode pendekatan mikro, maka pada tahun 2039 diperoleh demand terendah sebesar 35952 sst
2. Hasil perhitungan dengan metode pendekatan mikro / overall survey) dan demand tertinggi sebesar 38835 sst (merupakan hasil perhitungan dengan metode pendekatan makro/metode deret waktu).
3. Sebagai rencana dasar penyusunan rancangan jaringan telepon di wilayah layanan STO 1 Kendari, maka demand hasil pendekatan mikrolah yang paling tepat diterapkan, karena metode pendekatan mikro pelaksanaan survei langsung ke lapangan sehingga hasilnya lebih akurat.

Saran

1. Survei dan pengamatan yang cermat di lokasi merupakan hal yang paling menentukan akuratnya suatu hasil perencanaan. Oleh karena itu, dalam menghitung kebutuhan telepon hal tersebut harus diperhatikan.
2. Agar perencanaan yang dikerjakan mendapat hasil yang optimal, maka diperlukan kerjasama yang terpadu antara segenap instansi yang terkait, seperti : Perguruan Tinggi, Pemerintah Daerah, Biro Pusat Statistik dan PT.TELKOM.
3. Agar PT.TELKOM dalam melaksanakan peramalan kebutuhan telepon senantiasa mengadakan kerjasama dengan Pemerintah Daerah dan instansi-instansi terkait untuk mendapatkan hasil peramalan yang akurat.

E. Referensi

- BPS "Sulawesi Tenggara Dalam Angka. (2022). BPS propinsi Tenggara.
 BPS, "Pendapatan Regional Kota Kendari Tahun 2019-2022" kota Kendari
 Djodi Buntoro, Prasetijo Hastomo, (n.d.). Pengantar Trafik jilid 1, Sistem Belajar Jarak Jauh Pusat pendidikan dan Pelatihan, Bandung
 Djodi Buntoro, Prasetijo Hastomo. (n.d). Pengantar Trafik jilid 1, Sistem Belajar Jarak Jauh Pusat pendidikan dan Pelatihan, Bandung
 Kandatel Kendari, (2020). "Kandatel dalam angka November 2022", Telkom kandatel Kendari divisi Regional VII.
 PT. Telkom. (2014). Pedoman Pemantauan Sistem Remote DLU, Bandung.
 PT. Telkom. (2021). Sistem Multiplex, Bandung.
 Pusat Pendidikan dan Latihan Perusahaan Umum Telekomunikasi, (2020). Pengantar Teknik Telepon, Bandung,
 Pusat Pendidikan dan Pelatihan Perusahaan Umum Telekomunikasi, (2020). Struktur dan Fungsi Sentral Telepon Digital, Bandung.
 Pusat Pendidikan dan Pelatihan Perusahaan Umum Telekomunikasi, Struktur Jaringan dan Pengenalan Sentral, Bandung, 2020
 Saydam, Gouzali, Drs, bc TT, (N.d.). " sistem Telekomunikasi di Indonesia" Angkasa, Bandung
 Subditbinanjar. (2020). Petunjuk Pelaksanaan Perhitungan dan Analisa/Evaluasi Parameter Network Serta : Langkah Tindaknya, Kantor Pusat Perumtel, Bandung.

Tim Pelatihan PT. Telkom Subditbinajar, (n.d.). Petunjuk Pelaksanaan Perhitungan dan Analisa/Evaluasi Parameter Network Serta Langkah Tindaknya, , Bandung.

Tim Pelatihan PT. Telkom, (2020). Dasar Trafik Buku-L Bandung

Tim Pelatihan PT.Telkom, (2020). Pedoman Manajemen Trafik, Bagian Penataran Network Sub Direktorat

Tim Pelatihan PT.Telkom, (2020). Pedoman Manajemen Trafik, Bagian Penataran Network Sub Direktorat