

BAB III

PERANCANGAN FTTH

3.1 WAKTU DAN TEMPAT PENGAMBILAN DATA

Proses pengambilan data dilakukan di Telkom Akses Jl. MT. Haryono, Pugeran, Yogyakarta pada tanggal 3 Februari sampai dengan tanggal 29 April 2014 berupa data *home pass*. Penambilan data tersebut dilakukan dengan cara melakukan *survey micro demand* pada area/daerah yang sudah ditentukan.

3.2 ALAT DAN BAHAN

3.2.1. Alat

Peralatan yang digunakan untuk mengerjakan Tugas Akhir ini adalah:

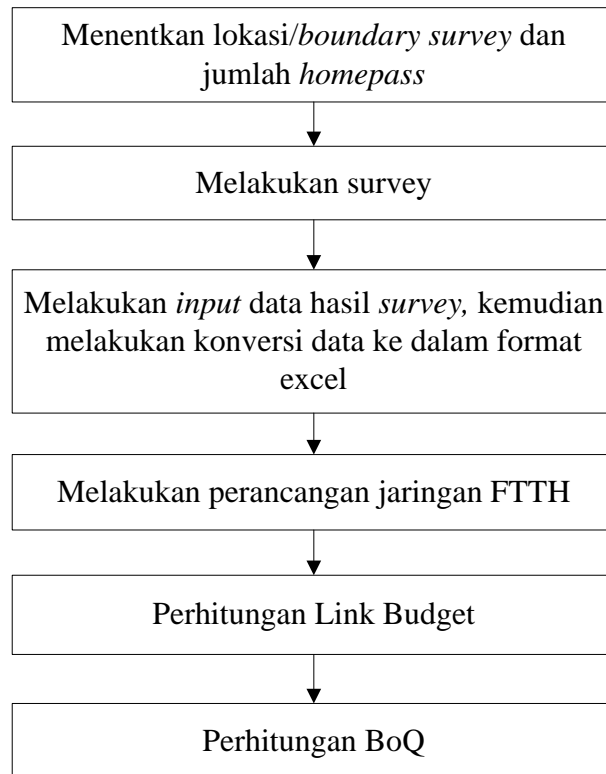
- a. Alat tulis, digunakan untuk mencatat data-data saat melakukan *survey micro demand* di lapangan.
- b. *Laptop* dengan *Operating System Windows 7 32 bit* yang terkoneksi dengan internet untuk memasukkan data hasil *survey* ke dalam *software google earth* maupun untuk mengkonverter hasil inputan *home pass* pada *google earth* ke dalam bentuk *file excel*.
- c. *Software Google Earth*, digunakan untuk melakukan *input* hasil *survey* lapangan berupa pemberian nama/pelabelan *demand point* sesuai kriteria penamaan *demand point*.
- d. *Software KMLCSV Converter*, digunakan untuk melakukan konversi dari KML ke CSV atau sebaliknya sehingga pengolahan data koordinat dalam jumlah banyak dapat dilakukan lebih fleksibel.
- e. *Software Microsoft Excel 2007*, digunakan untuk melakukan pengolahan data hasil *convert KML*.

3.2.2. Bahan

Bahan yang digunakan untuk mengerjakan Tugas Akhir ini berupa data hasil *survey* lapangan yang sudah *valid* berupa data jumlah *homepass* sebanyak 3516 unit/*homepass* yang diambil dari daerah Saturan Raya, Babarsari, Yogyakarta.

3.3 LANGKAH-LANGKAH PERANCANGAN FTTH

Berikut ini adalah tahap-tahap yang dilakukan untuk melakukan perancangan jaringan *Fiber To The Home* (FTTH) yang tertuang dalam gambar 3.1 Diagram Blok Perancangan FTTH.



Gambar 3.1 Diagram Blok Perancangan FTTH

Berdasarkan gambar 3.1 di atas dapat dijelaskan bahwa hal yang pertama kali penulis lakukan untuk mengerjakan Tugas Akhir ini adalah menentukan lokasi/area yang akan dibuat perencanaan jaringan FTTH, kemudian dilanjutkan dengan melakukan pengumpulan data dengan melakukan *survey micro demand* untuk mendapatkan data *home pass* sejumlah ketentuan yang sudah disepakati bersama sebelumnya. Setelah itu penulis melakukan *entry/input* data hasil *survey* ke dalam *software google earth* dengan cara memberi nama/label masing-masing *home pass* sesuai dengan aturan penamaan *demand point*. Bila penamaan *demand point* selesai dilakukan, maka dilanjutkan dengan melakukan *convert* data dengan menggunakan *software KMLCSV Converter* ke dalam format *.xls* agar dapat diketahui letak koordinat masing-masing *unit home* dan dapat diolah dengan cara yang lebih fleksibel. Setelah itu dilanjutkan dengan melakukan perancangan jaringan FTTH

dengan menempatkan perangkat jaringan sesuai dengan perhitungan kemudian dilanjutkan dengan menganalisa optimasi hasil perancangan berdasarkan perhitungan parameter *link budget*.

3.4 PENGAMBILAN DAN PENGOLAHAN DATA

Proses pengolahan data dilakukan setelah proses pengambilan data didapatkan. Hal tersebut dilakukan dengan melakukan *survey micro demand* terlebih dahulu, kemudian melakukan *entry* data ke dalam *software google earth* sesuai dengan aturan penamaan *demand point*, melakukan perancangan kemudian dilanjutkan dengan melakukan analisa perhitungan parameter *link budget* dan pembuatan tabel kebutuhan perangkat saat melakukan desain dalam tabel *Bill of Quantity* (BoQ). Adapun penjelasan tahapan perancangan jaringan *Fiber To The Home* adalah sebagai berikut:

3.4.1. Penentuan lokasi *survey*

Sebelum melakukan *survey home pass/survey micro demand* terlebih dahulu penulis menentukan lokasi yang akan dilakukan *survey*. Untuk menghindari kesamaan hasil *survey*, maka saat menentukan lokasi pada *google earth* setiap daerah dibatasi oleh bentuk *polygon*, seperti terlihat pada gambar 3.2.



Gambar 3.2 Daerah *survey* yang sudah dibatasi dengan *polygon*

3.4.2. Melakukan *survey micro demand*

Setelah daerah yang akan di *survey* terbentuk, maka penulis siap terjun ke lapangan untuk melakukan *survey* keadaan daerah pada area yang sudah dibagikan. *Survey* tersebut dinamakan *On Site Survey*. *Survey* yang dilakukan adalah mengamati rumah berupa tipe rumah, penggunaan kabel telepon, dan penggunaan layanan TV kabel. Kategori tipe rumah bila berdasarkan pada luas tanah adalah:

- R1 : luas tanah berukuran lebih besar/sama dengan 200 meter.
- R2 : luas tanah berukuran antara 100 sampai 200 meter.
- R3 : luas tanah berukuran kurang dari/sama dengan 100 meter.

Tabel 3.1 Karakteristik tipe *homepass*⁽⁹⁾

No .	Jenis Bangunan	Spesifikasi	Tipe		
			R1	R2	R3
1	Perumahan	Ukuran	>500 m ²	200-500 m ²	< 200 m ²
		Fasilitas	Ada	Tidak	Tidak
		Petugas Keamanan	Ada	Ada	Tidak
		<i>Wealth</i>	Tinggi	Sedang	Rendah
		Kendaraan	<i>Many cars</i>	<i>Car</i>	<i>Motorbike</i>
		<i>Architect</i>	Bagus	Sedang	Biasa
2	<i>Residential and Office</i>	Jumlah Lantai	>10 lantai	5-10 lantai	< 5 lantai
		Jumlah <i>Tenant</i>	>40	20-40	< 20
		Jumlah <i>Security</i>	>15	5-15	< 5
		Parkir Mobil	>100	20-100	< 20
		Lokasi Strategis	Tinggi	Sedang	Rendah
3	<i>Shopping Mall</i>	Jumlah <i>Tenants</i>	>250 <i>tenants</i>	100-250 <i>tenants</i>	< 100 <i>tenants</i>
		Jumlah Lantai	>5	2-5	< 2
		<i>Security</i>	>15	5-15	< 15
		Parkir Mobil	>100	20-100	< 20
		Lokasi strategis	Tinggi	Sedang	Biasa
4	Ruko	Jumlah unit	>20 unit	10-20 unit	< 10 unit
		Lokasi Strategis	Tinggi	Sedang	Rendah
		Jenis Bangunan	Bagus	Sedang	Biasa
5	Gedung Pemerintah	Ukuran	>5000 m ²	2500-5000 m ²	<2500 m ²
		<i>Security</i>	>15	5-15	< 5
		Parkir Mobil	>100	20-100	< 20
		<i>Level</i>	Nasional	Regional	Lokal

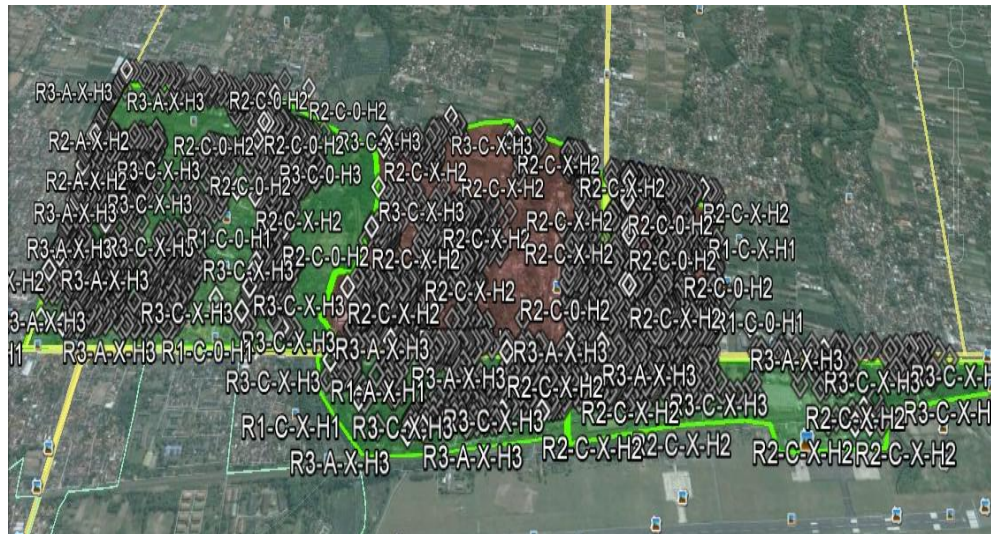
Tabel 3.1 Karakteristik tipe *homepass* (lanjutan)^[9]

No	Jenis Bangunan	Spesifikasi	Tipe		
			R1	R2	R3
7	Hotel	Jumlah lantai	>10 lantai	5-10 lantai	< 5 lantai
		Jumlah rooms	>100	20-100	< 20
		<i>Security</i>	>15	5-15	< 5
		Parkir mobil	>100	20-100	< 20
		Lokasi Strategis	Tinggi	Sedang	Biasa
8	Usaha Kecil dan Menengah	Ukuran Usaha	Besar	Sedang	Kecil
		Luas Bangunan	Besar	Sedang	Kecil
		Jenis Bangunan	Bagus	Sedang	Biasa
9	Lain-lain (Rumah Ibadah, Rumah Sakit, gedung pertemuan dan lapangan)	Ukuran	Besar	Sedang	Kecil
		Lokasi Strategis	Tinggi	Sedang	Rendah
		Profil	Tinggi	Sedang	Rendah
10	Kost/Rumah Petak	Jumlah ruangan	>30	10-30	< 10
		Parkir Mobil	>20	10-20	< 10
		Kemudahan Akses	Mudah	Sedang	Sulit
		<i>Security</i>	>5	2-5	< 2
		Profil	Tinggi	Sedang	Rendah
		Jenis Bangunan	Bagus	Sedang	Biasa

Tabel 3.1 menunjukkan kriteria bangunan sebagai acuan dalam melakukan pengisian data *survey micro demand*.

3.4.3. Melakukan *input* dan konversi data

Bila *survey micro demand* sudah selesai dilakukan, maka dilanjutkan dengan melakukan *input* data hasil *survey* ke dalam *software google earth* seperti terlihat pada gambar 3.3.



Gambar 3.3 Hasil *input home pass* pada *software Google Earth*

Penamaan *home pass* dilakukan berdasarkan penamaan *demand point*, yaitu berdasarkan pada penamaan label dan penamaan deskripsi. Aturan penamaan label adalah “Tipe Rumah-Klasifikasi Bangunan-Status Rumah-Harga Rumah”, sedangkan penamaan deskripsi berupa alamat rumah masing-masing saat dilakukan *survey home pass*.

Contoh penamaan *homepass* adalah sebagai berikut:

R1-A-X-H1, R2-A-0-H2, R3-C-0-H3, R3-C-A-H3, dimana R1/R2/R3 menunjukkan tipe rumah (Mewah/Sedang/Sederhana), C menunjukkan bahwa rumah tersebut dilalui oleh jalur kabel tembaga, A menunjukkan bahwa rumah tersebut dilalui oleh jalur kabel optik, 0 menunjukkan bahwa rumah tersebut menggunakan layanan telepon, X menunjukkan bahwa rumah tersebut tidak menggunakan layanan telepon, serta H1/H2/H3 menunjukkan harga rumah (menyesuaikan tipe rumah). Jadi bila nama *homepass* tersebut adalah R1-A-X-H1, maka dapat diartikan bahwa tipe rumah tersebut termasuk dalam kategori mewah, dilalui oleh jalur fiber optik, tidak menggunakan layanan telepon, H1 mengikuti kondisi tipe rumah.

Setelah itu hasil *input* pada *google earth* dikonvert ke dalam *format excel* (.xls) agar dapat terlihat titik koordinat berupa data *longitude*, *latitude* maupun data yang lain. Untuk melakukan *convert* data, terlebih dahulu penulis membuka *software KMLCSV Converter*, kemudian klik *icon*

configure atau klik menu *file*, lalu pilih *configure*, kemudian masukkan *file* berupa *folder* yang berisi simpanan hasil *input* pada *google earth* dalam *format .kml* pada bagian *File Management*, dan masukkan *file* simpanan bentuk *.kml* pada bagian *Launcher*. Setelah itu klik dua kali *file* yang sudah masuk dalam *software KMLCSV Converter*, maka akan muncul data tabel berupa keterangan penamaan *home pass*, *longitude*, *latitude*, serta alamat masing-masing *home pass*. Kemudian klik *create file* agar dapat di simpan dalam bentuk *excel* seperti terlihat pada gambar 3.4.

The screenshot shows the KMLCSV Converter application window. The 'File Content' pane displays a table with the following data:

#	Longitude	Latitude	Name	Comment	Status
2	110.4319012...	-7.78338002...	R3-A-X-H3	JALAN YOGYA SOLO	
3	110.4338959...	-7.78332547...	R3-A-0-H3	JALAN ANGGREK	
4	110.4352250...	-7.78310053...	R3-A-X-H3	JL.PISANG	
5	110.4343110...	-7.78292689...	R3-A-X-H3	JL.PISANG	
6	110.4339788...	-7.78276223...	R3-C-X-H3	JALAN ANGGREK	
7	110.4338152...	-7.78283226...	R3-C-X-H3	JALAN PERDANA 1	
8	110.4336162...	-7.78278963...	R3-C-X-H3	JALAN PERDANA 1	
9	110.4334995...	-7.78274403...	R3-C-X-H3	JALAN PERDANA 1 (MASIHD)	
10	110.4333986...	-7.78273358...	R3-C-0-H3	JALAN PERDANA 1	
11	110.4332791...	-7.78269629...	R3-C-X-H3	JALAN PERDANA 1	
12	110.4331665...	-7.78269607...	R3-C-0-H3	JALAN PERDANA 1	
13	110.4330653...	-7.78297898...	R3-C-0-H3	JALAN PERDANA 1	
14	110.4331950...	-7.78283770...	R3-C-0-H3	JALAN PERDANA 1	
15	110.4320030...	-7.78278455...	R3-C-0-H3	JALAN PERDANA 1	

The 'Console Log' pane shows the following output:

```
[07:15:49 AM] Overwrite file if exists: false
[07:15:49 AM] "Name" field mapping: <Placemark> / <Name>
[07:15:49 AM] "Comment" field mapping: <Placemark> / <Descriptor
[07:15:49 AM] Line break policy: Use <BR> tag (Nuvi 350, 360, etc
[07:15:49 AM] Character encoding: UTF-8
[07:15:49 AM] Google Earth application path: C:\Users\Win 7\Deskt
[07:15:49 AM] Garmin POI loader application path: <empty>
[07:15:49 AM]
[07:15:52 AM] Reading RML file...
[07:15:54 AM] The CSV file will be created at C:\Users\Win 7\Desktop\
[07:15:54 AM] Done.
```

Gambar 3.4 Tampilan data yang sudah masuk di dalam *KMLCSV Converter*

3.4.4. Perancangan jaringan *Fiber To The Home* (FTTH)

Perancangan jaringan FTTH dengan meletakkan perangkat-perangkat jaringan FTTH seperti ODP maupun ODC. Aplikasi yang digunakan untuk melakukan perancangan jaringan *Fiber To The Home* (FTTH) ini adalah aplikasi *Google Earth*, yaitu dengan cara menempatkan perangkat-perangkat jaringan FTTH seperti *Optical Distribution Cabinet* (ODC), *Optical Distribution Point* (ODP), kabel *feeder*, kabel distribusi serta kabel *drop*. Perancangan jaringan FTTH ini harus disesuaikan dengan ketentuan yang ada. Adapun beberapa ketentuan yang perlu diperhatikan, yaitu:

- Untuk menghubungkan antara Sentral Telepon Otomat (STO) ke *Optical Distribution Cabinet* (ODC) menggunakan kabel *Feeder*.

- Kabel distribusi digunakan untuk menghubungkan ODC dengan *Optical Distribution Point* (ODP), dengan jarak ideal sejauh 2 km.
- Dalam satu penarikan distribusi diperbolehkan menarik cabang, namun dalam cabang tidak diperbolehkan menarik cabang lagi.
- Jarak antar tiang atau ODP ideal adalah sejauh 45 meter.
- Kabel *drop* digunakan untuk menghubungkan antara ODP dengan pelanggan, dimana jarak ideal sejauh 100 meter.

Terdapat beberapa konfigurasi desain FTTH, yang mana konfigurasi tersebut terdapat *passive splitter* yang terletak di ODF, ODC, maupun ODP berdasarkan kondisi *demand*. Perancangan jaringan FTTH dapat berupa kombinasi penggunaan *passive splitter*, yaitu *one stage passive splitter* 1:32, dan *two stage passive splitter* 1:4 dan 1:8, serta *two stage passive splitter* 1:2 dan 1:16. Penggunaan *passive splitter* digunakan untuk mengetahui kebutuhan minimal perangkat dalam sebuah perancangan jaringan FTTH. Adapun perhitungan tersebut dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. *One Stage Passive Splitter* (1:32)

$$PS\ ODC = \frac{\text{jumlah h homepass}}{32} \dots\dots\dots (1)$$

2. *Two Stage Passive Splitter*

- 1:4 dan 1:8

$$PS\ ODP = \frac{\text{jumlah h homepass}}{8} \dots\dots\dots (2)$$

$$PS\ ODC = \frac{PS\ ODP}{4} \dots\dots\dots (3)$$

$$Kabel\ Distribusi = \frac{PS\ ODP}{\text{kapasitas kabel distribusi}} \dots\dots\dots (4)$$

- 1:2 dan 1:16

$$PS\ ODP = \frac{\text{jumlah h homepass}}{16} \dots\dots\dots (5)$$

$$PS\ ODC = \frac{PS\ ODP}{2} \dots\dots\dots (6)$$

$$Kabel\ Distribusi = \frac{PS\ ODP}{\text{kapasitas kabel distribusi}} \dots\dots\dots (7)$$

a. Perancangan jaringan *Fiber To The Home (FTTH) One Stage*

Pada perancangan ini *passive splitter* hanya terdapat pada ODC sebanyak satu buah dimana satu keluaran kabel distribusi dari ODC digunakan untuk meng-*cover* pelanggan sebanyak 32 pelanggan. Pada skenario ini tetap menggunakan ODP, namun ODP hanya digunakan sebagai terminasi kabel distribusi menjadi kabel *drop* yang kemudian dihubungkan ke pelanggan.

b. Perancangan jaringan *Fiber To The Home (FTTH) Two Stage*

Perancangan jaringan *Fiber To The Home* untuk kombinasi *Two Stage* terbagi dalam 2 (dua) kombinasi, yaitu kombinasi *passive splitter* 1:4 dan 1:8, serta kombinasi *passive splitter* 1:2 dan 1:16.

- **Kombinasi *Passive Splitter* 1:4 dan 1:8**

Perancangan jaringan *Fiber To The Home (FTTH)* dengan menggunakan kombinasi *passive splitter two stage* dengan perbandingan 1:4 dan 1:8 merupakan kombinasi *passive splitter* dimana 1:4 digunakan untuk menghitung jumlah PS di ODC dan 1:8 digunakan untuk menghitung jumlah PS di ODP.

- **Kombinasi *Passive Splitter* 1:2 dan 1:16**

Perancangan jaringan *Fiber To The Home (FTTH)* dengan menggunakan kombinasi *passive splitter two stage* dengan perbandingan 1:2 dan 1:16 merupakan kombinasi *passive splitter* dimana 1:2 digunakan untuk menghitung jumlah PS di ODC dan 1:16 digunakan untuk menghitung jumlah PS di ODP.

3.4.5 Perhitungan parameter *Link Budget*

Perhitungan *link budget* pada perancangan jaringan FTTH ini berupa perhitungan nilai redaman pada kabel maupun *loss* pada kabel seperti *loss* konektor maupun *loss* sambungan yang kemudian dari hasil perhitungan tersebut akan didapatkan nilai redaman total yang tidak boleh melebihi 28 dB. Untuk memudahkan dalam melakukan perhitungan, dibuatlah Tabel 3.1.

Tabel 3.2 Perhitungan *Link Budget*

No	Home pass	Parameter Link Budget										Total
		Redaman kabel	Passive Splitter					Loss Conector	Loss sambungan			
			1:2	1:4	1:8	1:16	1:32	SC/UPC	Feeder	Kabel Distribusi	Kabel Drop	
1												
2												
3												
4												
5												

Dari tabel di atas, untuk melakukan perhitungan redaman kabel diukur panjang kabel mulai dari *Optical Line Terminal* (OLT) sampai dengan *Optical Network Terminal* (ONT). Kemudian dihitung pula jenis *passive splitter*, *loss* konektor serta *loss* sambungan bila dalam melakukan perancangan terdapat percabangan pada kabel distribusi. Berdasarkan hasil perhitungan tersebut kemudian dapat dilakukan analisa kelayakan perancangan jaringan FTTH tersebut. Perhitungan parameter *link budget* mengacu pada nilai redaman perangkat jaringan FTTH yang sudah terlampir pada Tabel 2.1 di BAB 2. Dapat dijelaskan lagi bahwa parameter *link budget* memiliki nilai standar yang telah ditentukan oleh PT. Telkom Akses, yaitu standar nilai redaman kabel sebesar 0,35 dB/km, sehingga untuk menghitung nilai redaman kabel dapat dilakukan dengan mengalikan panjang kabel dari OLT ke ONT dengan standar nilai redaman. Untuk penggunaan jenis *passive splitter* disesuaikan dengan pemilihan kombinasi *passive splitter*, apakah menggunakan kombinasi *one stage* atau kombinasi *two stage*. Masing-masing kombinasi *passive splitter* memiliki standar redaman, yaitu *passive splitter* 1:32 sebesar 17,45 dB; *passive splitter* 1:2 sebesar 0,70 dB dan 1:16 sebesar 14,10; sedangkan *passive splitter* 1:4 sebesar 7,25 dB dan 1:8 sebesar 10,38 dB. *Loss* konektor memiliki dua jenis, yaitu SC/UPC dan SC/APC, dimana masing-masingnya memiliki standar nilai untuk SC/UPC sebesar 0,25 dB, sedangkan SC/APC sebesar 0,35 dB. Untuk perhitungan *loss* sambungan disesuaikan pada penarikan kabel distribusi saat melakukan perancangan. Bila kabel distribusi tersebut memiliki percabangan, maka banyaknya percabangan dikalikan dengan standar nilai *loss* sambungan sebesar 0,10 dB. Untuk nilai *loss* sambungan dihitung untuk kabel *feeder*, kabel distribusi dan kabel *drop*.

Setelah semua nilai redaman terhitung, selanjutnya adalah menjumlahkan semua nilai redaman tersebut. Berdasarkan hasil perhitungan *loss* pada jaringan FTTH ini yang digunakan untuk mengetahui kualitas desain jaringan yang sudah dibangun, maka total nilai redaman tidak boleh lebih dari 28 dB (nilai redaman maksimum adalah 28 dB).

3.4.6 Pembuatan tabel *Bill of Quantity* (BoQ)

Selain perhitungan *link budget*, seorang perancang jaringan juga harus membuat tabel *Bill of Quantity* (BOQ), agar perancang dapat mengetahui data kebutuhan jumlah perangkat saat melakukan perancangan jaringan FTTH seperti kebutuhan banyaknya *feeder*, ODC, ODP, tiang kosong, penarikan kabel distribusi, maupun penarikan kabel *drop*. Tabel 3.2 menjabarkan bagaimana membuat uraian tabel *Bill of Quantity*.

Tabel 3.3 *Bill of Quantity* (BoQ)

No	Perangkat	Jumlah	Satuan
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			