

PERANCANGAN SISTEM OTOMASI PEMETAAN PERANGKAT *ACTIVE* DAN *PASSIVE* NETWORK PADA INFRASTRUKTUR FTTH

Alviana Sirajudin^{1*}, Asri Wulandari², Muhammad Ilham Akbar³

^{1,2}Prodi Broadband Multimedia, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. DR. G.A. Siwabessy, Kukusan, Beji, Kota Depok, 16425.

³PT Eka Mas Republik (MyRepublic); Green Office Park 6, Jl. BSD Green Office Park, Sampora, Cisauk, Tangerang Regency, Banten 15345

Keywords:

Automation System,
Dijkstra's Algorithm, FTTH,
Network Planning.

Correspondent Email:

alvianasirajudin.contact@gmail.com

asri.wulandari@elektro.pnj.ac.id

Perkembangan pesat teknologi informasi dan telekomunikasi mendorong kebutuhan akan infrastruktur FTTH (Fiber To The Home) yang mampu menyediakan bandwidth tinggi dan akses internet cepat. Namun, perancangan FTTH secara manual seringkali tidak efisien, memakan waktu, dan menghasilkan inkonsistensi. Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi masalah tersebut dengan merancang sistem otomasi pemetaan perangkat aktif dan pasif pada infrastruktur FTTH, meliputi OLT (Optical Line Termination), ODC (Optical Distribution Cabinet), ODP (Optical Distribution Point), dan tiang. Metode penelitian melibatkan studi literatur, implementasi sistem menggunakan bahasa pemrograman Python dengan pustaka seperti Pandas, GeoPandas, OSMnx, dan NetworkX, serta penerapan Algoritma Dijkstra untuk pencarian rute terpendek. Sistem ini juga dilengkapi dengan platform berbasis web untuk manajemen proyek yang efisien. Pengujian sistem dilakukan melalui wawancara dengan ahli, sementara pengujian fungsionalitas website menggunakan metode functional suitability. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem otomasi pemetaan FTTH yang dirancang mampu meningkatkan efisiensi waktu, akurasi penempatan perangkat, dan deteksi bangunan secara signifikan dibandingkan metode manual. Website yang dikembangkan juga mencapai tingkat kelayakan fungsional 100%, menunjukkan bahwa seluruh fitur memenuhi kebutuhan pengguna. Dengan demikian, sistem ini berhasil meningkatkan efektivitas proses perencanaan jaringan FTTH dan menyediakan solusi komprehensif untuk manajemen proyek.



Copyright © [JITET](#) (Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan). This article is an open access article distributed under terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY NC)

The rapid development of information and telecommunication technology drives the need for Fiber To The Home (FTTH) infrastructure capable of providing high bandwidth and fast internet access. However, manual FTTH design is often inefficient, time-consuming, and leads to inconsistencies. This research aims to address these issues by designing an automated mapping system for active and passive devices in FTTH infrastructure, including Optical Line Termination (OLT), Optical Distribution Cabinet (ODC), Optical Distribution Point (ODP), and poles. The research methodology involves a literature review, system implementation using Python programming language with libraries such as Pandas, GeoPandas, OSMnx,

and NetworkX, and the application of Dijkstra's Algorithm for shortest path finding. The system is also equipped with a web-based platform for efficient project management. System testing was conducted through interviews with experts, while website functionality testing utilized the functional suitability method.. The results show that the designed FTTH automated mapping system significantly improves time efficiency, device placement accuracy, and building detection compared to manual methods. The developed website also achieved a 100% functional suitability rating, indicating that all features meet user requirements. Thus, this system successfully enhances the effectiveness of the FTTH network planning process and provides a comprehensive solution for project management.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan telekomunikasi yang semakin pesat menuntut ketersediaan bandwidth memadai dan akses internet berkecepatan tinggi untuk mendukung layanan suara, data, dan video [1]. Permintaan akan bandwidth dan keandalan yang lebih tinggi, mempercepat transisi ke jaringan berbasis serat optik. Salah satu bentuk perkembangan teknologi di dunia telekomunikasi yang menggunakan serat optik adalah FTTH (*Fiber To The Home*) [2].

Jaringan FTTH menjadi infrastruktur dominan untuk menyediakan internet yang cepat dan stabil kepada pelanggan, menawarkan kecepatan dan kinerja yang lebih tinggi dibandingkan teknologi akses internet lainnya [3]. Namun, pembangunan infrastruktur FTTH bukanlah proses yang sederhana. Proses perancangan umumnya dilakukan secara manual dengan melakukan perhitungan pengukuran jarak, memperkirakan penentuan lokasi perangkat menggunakan aplikasi Google Earth Pro seperti yang dilakukan pada penelitian [1] ataupun menggunakan aplikasi SAS Planet seperti yang dilakukan pada penelitian [4]. Hal ini tidak hanya memakan waktu, tetapi juga kurang efisien jika diterapkan pada area dengan cakupan luas. Selain itu, hasil perancangan sering kali tidak konsisten karena sangat bergantung pada keterampilan, pengalaman, serta pemahaman masing-masing individu yang melakukannya.

Berbagai penelitian telah mencoba mengatasi tantangan dalam perancangan jaringan FTTH. Penelitian [5] mengembangkan metode perencanaan semi-otomatis untuk infrastruktur FTTH menggunakan GIS dan

algoritma graf, meskipun hasilnya terbatas pada program lokal dan belum terintegrasi ke dalam sistem *online*.

Demikian pula pada penelitian [6] perancangan sistem desain topologi FTTX otomatis berbasis peta dengan skenario yang beragam, namun fokusnya tidak spesifik pada FTTH dan implementasinya masih bersifat program lokal tanpa platform *website*. Penelitian lain seperti [2] menganalisis konfigurasi jaringan FTTH Indihome dengan perangkat OLT Mini dan GPON, namun perancangannya masih dilakukan secara manual tanpa sistem otomatisasi.

Keterbatasan dari penelitian-penelitian sebelumnya mengindikasikan adanya kesenjangan signifikan dalam penyediaan solusi otomatisasi yang komprehensif untuk perancangan dan pemetaan infrastruktur FTTH.. Hingga kini, belum banyak tersedia sistem atau alat bantu yang mampu menyediakan solusi perencanaan dan pemetaan infrastruktur FTTH secara otomatis. Pernyataan tersebut yang menjadi latar belakang dilakukannya penelitian ini

Oleh karena itu, kebaruan penelitian ini terletak pada perancangan sistem yang mampu mengotomatisasi seluruh proses pemetaan perangkat aktif dan pasif, dari penentuan lokasi hingga penyusunan topologi jaringan, serta menyediakan platform online untuk manajemen proyek yang efisien. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sebuah sistem yang mampu mengotomatisasi perancangan dan pemetaan infrastruktur jaringan FTTH, meliputi perangkat aktif seperti OLT, serta perangkat pasif seperti ODC, ODP, dan tiang.

Otomasi sistem ini dibangun menggunakan Visual Studio Code dengan bahasa pemrograman Python. Python dipilih sebagai bahasa pemrograman utama karena sifatnya yang sederhana, ringkas, sintaks intuitif, dan memiliki pustaka yang luas [7]. Sedangkan untuk pencarian rute terpendek, Algoritma Dijkstra adalah pilihan yang akurat dan efektif [8].

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 FTTH (Fiber to The Home)

FTTH (Fiber To The Home) adalah teknologi yang menggunakan serat optik sebagai infrastruktur transmisi utama. Keunggulan serat optik ini memungkinkan penyediaan layanan triple play—suara, data, dan video—secara lebih efisien dibandingkan kabel tembaga [9].

Signifikansi FTTH semakin meningkat seiring pertumbuhan populasi dan tingginya permintaan akan koneksi internet. Hal ini didukung oleh karakteristik FTTH yang menjangkau langsung hingga ke titik pelanggan atau rumah tinggal [10]

2.2 Perangkat FTTH

A. OLT (Optical Line Termination)

OLT adalah perangkat titik akhir dalam jaringan GPON yang berfungsi mengonversi sinyal elektrik menjadi optik, menyediakan koneksi untuk layanan suara, video, dan data [11].

Dalam implementasi GPON, rekomendasi ITU-T G.984 menetapkan jangkauan logis hingga 60 km dan fisik 10-20 km [12]. Namun, secara praktis OLT mengalami redaman sinyal karena panjang kabel, splitter, konektor, dan komponen jaringan lainnya. Oleh karena itu, dalam penelitian ini, batas operasional OLT ditetapkan 5 km untuk menjaga kualitas sinyal. Batasan ini juga mempertimbangkan pengukuran dari OLT ke titik cluster saja, menyediakan jarak cadangan (spare) hingga ONT (Optical Network Terminal) di rumah pelanggan.

B. ODC (Optical Distribution Cabinet)

ODC berfungsi sebagai titik terminasi utama untuk ujung kabel *feeder* dan kabel distribusi. Perangkat ini juga berperan dalam mendistribusikan kabel *feeder* menjadi

beberapa jalur distribusi, sekaligus menjadi lokasi untuk instalasi *splitter* [2].

C. ODP (Optical Distribution Point)

ODP adalah perangkat pasif krusial yang umumnya ditempatkan di luar ruangan. Fungsinya meliputi titik terminasi akhir kabel distribusi dan penambatan awal, serta sebagai pusat distribusi ke berbagai saluran *drop*. ODP juga mengakomodasi penempatan *splitter*, penyambungan kabel distribusi, dan terminasi kabel *drop* [1].

D. Tiang

Tiang merupakan komponen infrastruktur jaringan yang berfungsi sebagai tumpuan untuk meninggikan dan membentangkan jalur kabel serat optik. Kehadirannya tidak hanya esensial dalam menjaga kabel dari berbagai kerusakan, tetapi juga memfasilitasi kemudahan akses bagi aktivitas perawatan dan pemeliharaan jaringan [13].

E. Kabel

Sebagai media transmisi, kabel serat optik tersusun atas tiga lapisan fundamental. Komponen terdalam adalah inti (core), sebuah filamen kaca yang berperan mengalirkan gelombang cahaya, dengan diameter yang dapat berkisar antara 5–200 μm tergantung pada jenis seratnya. Selubung kaca bernama cladding merupakan lapisan kedua yang menyelubungi inti; indeks biasnya yang lebih rendah memastikan cahaya tetap terpandu di dalam inti melalui fenomena pantulan internal total. Terakhir, bagian terluar adalah jaket (coating), lapisan plastik elastis yang berfungsi sebagai pelindung mekanis utama terhadap kerusakan, sekaligus turut mencegah dispersi cahaya dari inti [14]

2.3 Algoritma Dijkstra

Algoritma Dijkstra merupakan metode untuk mencari jalur terpendek antara dua titik dalam suatu graf, seperti jaringan jalan atau rute distribusi. Algoritma ini bekerja secara efisien dan akurat dengan menghitung jarak minimum dari titik awal ke seluruh titik lain dalam graf [8]. Sebuah studi yang dilakukan oleh Umar pada penelitiannya [15] yang melakukan perbandingan Algoritma Dijkstra, A-Star, dan Floyd Warshall dalam penentuan rute terdekat pada objek wisata Kabupaten Dompu, menemukan bahwa Algoritma Dijkstra

menunjukkan efisiensi pencarian rute yang lebih tinggi.

2.4 GIS (Geographic Information System)

GIS (Geographic Information System) adalah sistem informasi yang dirancang untuk menangkap, menyimpan, memanipulasi, menganalisis, mengelola, dan menyajikan semua jenis data geografis atau spasial. Dalam konteks aplikasi geospasial, Google Earth—yang dikembangkan oleh Keyhole, Inc.—merupakan contoh nyata yang menampilkan representasi virtual Bumi dengan menggabungkan citra dari fotografi udara, data GIS, dan pemetaan satelit [1]. Aplikasi GIS Google Earth hanya dapat membuka *file* yang memiliki format *file* KML dan KMZ.

2.5 Python

Python adalah bahasa pemrograman yang sangat populer dan banyak digunakan oleh perusahaan maupun developer untuk mengembangkan berbagai jenis aplikasi. Keberadaannya dipakai secara luas dalam industri dan pendidikan berkat sifatnya yang sederhana serta pustaka yang luas [7]. Adapun *library* Python yang berfungsi dalam perancangan sistem ini diantaranya adalah sebagai berikut:

A. Library Pandas

Pandas adalah pustaka Python untuk analisis data temporal dan spasial, menyediakan fungsi konversi, penyortiran, pemrosesan, dan analisis statistik [16].

B. Library GeoPandas

GeoPandas adalah pustaka Python yang memperluas fungsionalitas Pandas untuk mengelola data geografis atau spasial, memungkinkan integrasi titik, garis, dan poligon ke dalam struktur DataFrame [17].

C. Library OSMnx

OSMnx adalah pustaka yang digunakan untuk membangun model grafik jaringan spasial, dengan secara otomatis mengunduh data dari OpenStreetMap dan mengonversinya menjadi model NetworkX spasial [17].

D. Library NetworkX

NetworkX adalah sebuah pustaka (*library*) Python yang digunakan untuk pembangunan, analisis, dan visualisasi jaringan (*network*) [18].

2.6 Functional Suitability

Pengujian aspek *functional suitability* menggunakan metode Skala Guttman, yaitu pendekatan pengukuran yang menekankan pada jawaban yang bersifat biner dan konsisten, seperti “ya – tidak” atau “setuju – tidak setuju” [19]. Skor yang dihasilkan kemudian dihitung menggunakan Persamaan 1

$$\text{Persentase Kelayakan} = \frac{\text{Skor yang diobservasi}}{\text{Skor yang diharapkan}} \times 100\% \quad (1)$$

Selanjutnya, persentase tersebut dianalisis dan diterjemahkan ke dalam bentuk interpretasi berdasarkan kategori yang tercantum pada

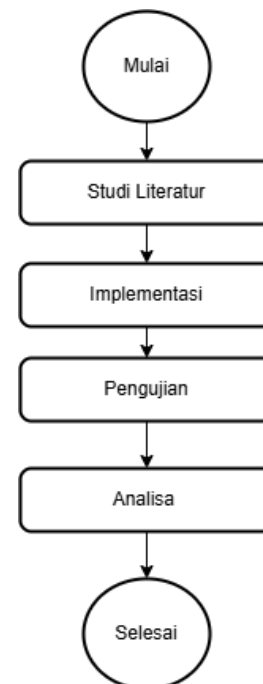
Tabel 1. Persentase kelayakan

No	Persentase	Interpretasi
1	0% - 20%	Sangat Tidak Layak
2	21% - 40%	Tidak Layak
3	41% - 60%	Cukup Layak
4	61% - 80%	Layak
5	81% - 100%	Sangat Layak

Sumber: (Damelia, 2022)

3. METODE PENELITIAN

Pada Gambar 1 merupakan langkah-langkah metode penelitian yang diimplementasikan dalam penelitian ini.



Gambar 1. Metode Penelitian.

3.1 Studi Literatur

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui studi literatur, dengan menelusuri referensi dari berbagai sumber seperti jurnal terpublikasi, buku, dan literatur relevan lainnya, yang berfokus pada infrastruktur FTTH, pemetaan jaringan FTTH, dan sistem otomasi pemetaan jaringan FTTH sekaligus menganalisis kebutuhan.

3.2 Implementasi

Pada tahap implementasi ini, akan dibangun sistem otomasi pemetaan perangkat FTTH menggunakan bahasa pemrograman Python, didukung oleh berbagai pustaka Python dan menerapkan Algoritma Dijkstra untuk pencarian jalur terpendek. Sistem ini dirancang untuk menghasilkan platform berbasis web yang berfungsi sebagai wadah pelaksanaan serta penyimpanan proyek otomasi. Sehingga tahapan implementasi akan dibagi menjadi dua yaitu implementasi sistem dan implementasi *website*.

3.3 Pengujian

Pada tahap ini, peneliti akan melaksanakan pengujian terhadap sistem otomasi pemetaan perangkat FTTH. Pengujian sistem dilakukan melalui wawancara dengan karyawan instansi terkait guna memperoleh validasi dan umpan balik fungsionalitas. Persiapan pengujian meliputi pengumpulan materi yang dibutuhkan, seperti data input sistem, skenario pengujian dan hasil pengujian sistem. Pengujian website dilakukan menggunakan penilaian aspek *functional suitability*.

3.4 Analisa

Tahap analisa merupakan tahapan untuk menganalisis hasil dari pengujian yang telah dilakukan guna memberikan evaluasi dari tahapan tersebut.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut adalah langkah-langkah dalam mengimplementasikan sistem otomasi pemetaan perangkat FTTH:

4.1 Analisis Kebutuhan

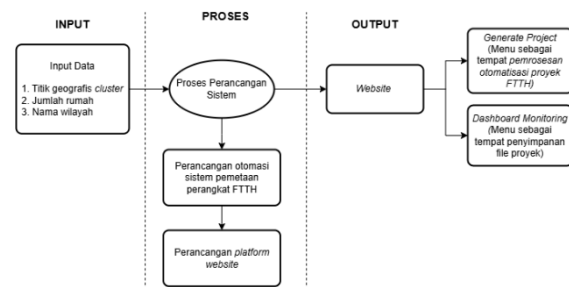
Dalam tahap implementasi sistem otomasi pemetaan perangkat FTTH, dilakukan analisis kebutuhan *hardware*, *software*, dan diagram

blok perancangan. Spesifikasi sistem yang diperlukan ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2 Spesifikasi sistem.

No	Nama	Spesifikasi
1	Python	Versi 3.12.1
2	Visual Studio Code	Versi 1.99.3
3	<i>Library</i> Pandas	Versi 2.2.3
4	<i>Library</i> GeoPandas	Versi 1.0.1
5	<i>Library</i> OSMnx	Versi 2.0.1
6	<i>Library</i> NetworkX	Versi 3.4.2
7	Laptop HP 15	64-bit OS; RAM 8 GB

Adapun diagram blok yang menjadi perancangan penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram blok perancangan.

Pada tahap *Input*, sistem memerlukan beberapa data untuk memulai proses perancangan. Data ini meliputi titik geografis *cluster* yang menjadi area target, jumlah rumah yang akan dilayani dalam *cluster* tersebut, dan nama wilayah tempat *cluster* berada. Informasi ini menjadi fondasi bagi sistem untuk melakukan perhitungan dan pemetaan selanjutnya. Data tersebut disimpan dalam format *xlsx* atau *csv*.

Tahap *Proses* melibatkan serangkaian langkah perancangan sistem inti. Ini diawali dengan *Proses Perancangan Sistem* secara keseluruhan, yang kemudian dibagi menjadi dua fokus utama. Pertama, *Perancangan Otomasi Sistem Pemetaan Perangkat FTTH* akan mengolah data input untuk menghasilkan desain pemetaan infrastruktur secara otomatis dengan format file *KML* atau *KMZ*. Kedua, *Perancangan Platform Website* beriringan dengan itu, fokus pada pengembangan antarmuka dan fungsionalitas web untuk interaksi pengguna.

Sebagai *Output*, sistem akan menghasilkan sebuah *Website* yang berfungsi sebagai *platform* utama. *Website* ini menyediakan dua fitur utama: *Generate Project* dan *Dashboard Monitoring*. Menu '*Generate Project*' adalah tempat di mana proses otomatisasi perancangan proyek FTTH akan dilakukan dan ditampilkan hasilnya. Sementara itu, '*Dashboard Monitoring*' berfungsi sebagai lokasi penyimpanan dan pengelolaan file-file proyek yang telah dihasilkan, memungkinkan pengguna untuk memantau dan mengakses data proyek secara terpusat.

4.2 Implementasi

Tahap implementasi dibagi menjadi dua yaitu implementasi sistem dan implementasi *website*.

4.2.1 Implementasi Sistem

Implementasi sistem adalah tahap yang menjelaskan perancangan otomatisasi sistem pemetaan perangkat FTTH.

```
import pandas as pd
import osmnx as ox
import networkx as nx
import geopandas as gpd
```

Tahap pertama yang dilakukan adalah *import library* yang dibutuhkan yaitu *library osmnx*, *library pandas*, *library geopandas* as *gpd* dan *library networkX*.

```
# solve
radius_km = 5.0
result = solve_minimum_circle_cover(data,
radius_km=radius_km)
```

Fungsi di atas, digunakan untuk mengatur jarak radius antar OLT yaitu 5 Km.

```
def get_buildings(coor, min_buildings,
rate=50):
    dist = 50
    try:
        buildings =
ox.features_from_point(coor, dist=dist,
tags={"building": True})
    except Exception as e:
        logging.error(f"Error fetching
buildings from OSM: {e}")
    return None, None
    G_directed =
ox.graph_from_point(center_coord, dist=dist,
network_type="drive")
G = G_directed.to_undirected()
logging.info(f"Number of nodes:
{len(G.nodes)}, edges: {len(G.edges)} in OSMnx
graph.")
```

Selanjutnya, *library OSMnx* akan bekerja mengambil data bangunan (*building*) dan jalan (*graph*) menggunakan fungsi di atas.

```
full_route_nodes = []
for i in range(len(cluster_nodes) - 1):
    try:
        route = nx.shortest_path(G,
source=cluster_nodes[i],
target=cluster_nodes[i+1], weight="length")
        if i > 0:
            route = route[1:]
            full_route_nodes.extend(route)
    except Exception as e:
        logging.error(f"Error computing route between
cluster {i} and {i+1}: {e}")
    if not full_route_nodes:
        logging.error("Could not compute a route
connecting the clusters.")
    return
```

Dari kutipan program di atas, algoritma pencarian jalur terpendek digunakan untuk menghitung rute optimal antara node-node berurutan dalam daftar '*cluster_nodes*'. Prosesnya meliputi iterasi setiap pasangan node yang berdekatan, di mana fungsi '*nx.shortest_path()*' dari pustaka *NetworkX* diterapkan untuk menemukan jalur terpendek antara node sumber dan tujuan, berdasarkan bobot '*length*'. Jalur-jalur yang telah dihitung ini kemudian dikonsolidasikan ke dalam daftar '*full_route_nodes*'.

```
# ●●● ODC Logic: 48-core vs 72-core
if min_buildings > 384:
    odc_type = "72 Core"
else:
    odc_type = "48 Core"
logging.info(f"Processing cluster:
{cluster name} with ODC={odc_type}")
```

Logic mapping perangkat ODC pada program ini diatur menggunakan parameter yang sudah ditentukan yaitu menggunakan nilai *min_buildings* (jumlah bangunan minimum yang terdeteksi) untuk memutuskan tipe ODC yang digunakan. Jika nilai *min_buildings* lebih besar dari 384, maka tipe ODC yang dipilih adalah *72 Core*. Jika nilai *min_buildings* kurang dari atau sama dengan 384, tipe ODC yang digunakan adalah *48 Core*.

```
# Cluster buildings into groups of 16 for
FAT placement
house_coords = np.array([[p.x, p.y]
for p in gdf_buildings.geometry])
num_clusters = max(1,
len(house_coords) // 16)
try:
    kmeans =
KMeans(n_clusters=num_clusters,
random_state=42, n_init=10)
```

```

gdf_buildings["Cluster"] =
kmeans.fit_predict(house_coords)
except Exception as e:
    logging.error(f"Error clustering
buildings for FAT placement in cluster
{cluster_name}: {e}")
return

```

Logika pemetaan perangkat ODP dalam program ini melibatkan klasterisasi bangunan berdasarkan koordinatnya, bertujuan mengelompokkan bangunan menjadi grup-grup kecil demi penempatan ODP yang efisien. Proses ini menggunakan fungsi `house\_coords` untuk mengekstrak koordinat bangunan dari kolom geometry pada `gdf\_buildings`, kemudian menghitung jumlah cluster yang diperlukan dengan fungsi `num\_clusters`, berdasarkan kriteria 16 bangunan per cluster.

```

# Interpolate poles every 50 meters along
the route
unique_pole_coords = set()
poles = []
for i in range(50, int(route_length),
50):

```

Logic mapping perangkat tiang (pole) pada program ini ditempatkan setiap 50 meter sepanjang rute.

Name	Date modified	Type	Size
Rappocini_buildings.kml	06/05/2025 1:04	KML	396 KB
Rappocini_FAT.kml	06/05/2025 1:04	KML	5 KB
Rappocini_FAT_Coverage.kml	06/05/2025 1:04	KML	21 KB
Rappocini_FDT.kml	06/05/2025 1:04	KML	1 KB
Rappocini_joint_closures.kml	06/05/2025 1:04	KML	1 KB
Rappocini_poles.kml	06/05/2025 1:04	KML	18 KB
Rappocini_routes.kml	06/05/2025 1:04	KML	418 KB

Gambar 3 Output implementasi sistem.

Gambar 3 merupakan *output* yang dihasilkan dari pengujian sistem. Setiap jenis data seperti ODC, ODP, rute, dan tiang disimpan dalam file berformat KML yang terpisah untuk setiap cluster dalam OLT. Ini memudahkan visualisasi data di aplikasi pemetaan seperti Google Earth yang dapat dilihat pada Gambar 4.

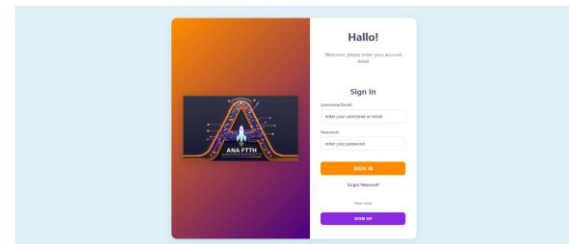


Gambar 4. Visualisasi pada aplikasi Google Earth.

4.2.2 Implementasi Website

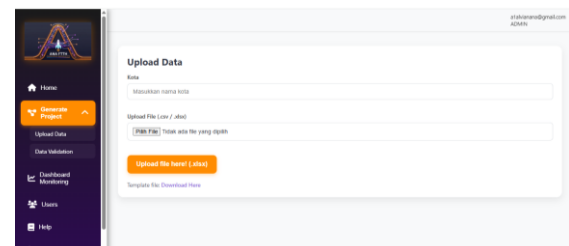
Website ini mendukung *multi-user login* dengan dua peran, *admin* (akses penuh) dan *user* (akses terbatas), guna menjaga keamanan dan kontrol proyek.

Gambar 5 adalah halaman *login*. Akun yang dapat mengakses *website* hanya akun yang sudah didaftarkan oleh admin.



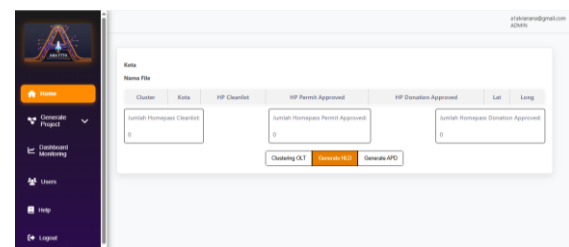
Gambar 5. Halaman login.

Gambar 6 adalah halaman *upload data* yang berfungsi untuk mengunggah file yang akan menjadi input data dalam proses auto mapping infrastruktur FTTH. Halaman ini dapat diakses oleh semua *role*.



Gambar 6. Halaman *upload data*.

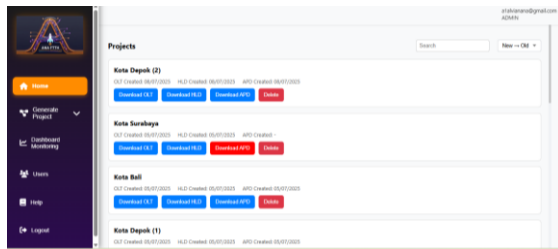
Gambar 7 merupakan halaman *data validation* berperan dalam memverifikasi data, terutama terkait perhitungan jumlah rumah. Ke-3 *button* tersebut berfungsi untuk memproses pemetaan otomatis perangkat FTTH.



Gambar 7. Halaman *data validation*.

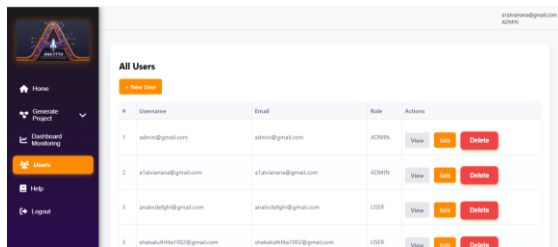
Gambar 8 adalah halaman *dashboard monitoring* yang digunakan untuk menyimpan file hasil proyek. Di halaman ini, *role admin* dapat menghapus proyek atau mengunduh proyek yang dimiliki oleh seluruh pengguna.

Sementara peran *user* hanya bisa menghapus dan mengunduh proyek milik akunya sendiri.



Gambar 8. Halaman *dashboard monitoring*.

Halaman *users* seperti yang ditunjukkan pada Gambar 9 hanya ditampilkan untuk *role* admin. Di mana halaman ini berfungsi untuk membuat akun, mengatur *role* akun, bahkan menghapus akun.



Gambar 9. Halaman *users*.

4.2 Pengujian

Pengujian dilakukan dengan 2 skenario yaitu pengujian sistem dan pengujian website.

A. Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan dengan metode wawancara dengan pekerja *team planning* suatu perusahaan X. Pengujian ini dilaksanakan pada tanggal 08 Juli 2025. Hasil wawancara terlampir pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil pengujian sistem.

Pertanyaan	Jawaban
Seberapa baik efisiensi waktu sistem otomatis pemetaan dibandingkan dengan proses manual?	Sangat baik
Seberapa baik kesesuaian jumlah dan penempatan perangkat FTTH yang dihasilkan oleh sistem dengan kriteria pemetaan manual?	Sangat baik
Seberapa baik tingkat akurasi sistem dalam mendeteksi jumlah bangunan?	Sangat baik

B. Pengujian Website

Pengujian website dilakukan pada aspek *functional suitability* yang bertujuan untuk menunjukkan sejauh mana fungsi-fungsi dalam *website* telah memenuhi kebutuhan pengguna dalam kondisi tertentu. Pengujian ini dilakukan dengan dua metode penelitian, yaitu penilaian oleh ahli (*expert judgment*) dan *alpha test*. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil pengujian website.

Halaman	Hasil yang diharapkan	Expert Judgment		Alpha Test	
		Ya	Tidak	Ya	Tidak
Login	Website menampilkan halaman login	✓	-	✓	-
	Website memberikan akses apabila sudah terdaftar.	✓	-	✓	-
Generate Project	Website menampilkan halaman upload data	✓	-	✓	-
	Website dapat mengisi text box "Kota" apabila menekan text box.	✓	-	✓	-
	Website dapat mengunggah file dengan format file .csv atau .xlsx	✓	-	✓	-
	Website dapat download file template apabila menekan textlink "download here"	✓	-	✓	-
	Website menampilkan halaman validation data berupa halaman data list	✓	-	✓	-
	Website dapat memproses Clustering OLT dengan menekan tombol "Clustering OLT"	✓	-	✓	-

Halaman	Hasil yang diharapkan	Expert Judgment		Alpha Test	
		Ya	Tidak	Ya	Tidak
	Website dapat memproses Generate HLD dengan menekan tombol "Generate HLD"	✓	-	✓	-
	Website dapat memproses Generate APD dengan menekan tombol "Generate APD"	✓	-	✓	-
Dashboard Monitoring	Website menampilkan halaman dashboard monitoring	✓	-	✓	-
	Website dapat mengunduh file dengan menekan tombol "Download OLT"	✓	-	✓	-
	Website dapat mengunduh file dengan menekan tombol "Download HLD"	✓	-	✓	-
	Website dapat mengunduh file dengan menekan tombol "Download APD"	✓	-	✓	-
Users	Admin dapat membuat akun	✓	-	✓	-
	Admin dapat melakukan update role	✓	-	✓	-
	Admin dapat menghapus akun	✓	-	✓	-
Total		17	0	17	0

Persentase kelayakan *website* *anafth.com* berdasarkan aspek *functional suitability* dapat dihitung menggunakan Persamaan 1, sehingga perhitungannya adalah sebagai berikut:

$$\text{Persentase kelayakan (\%)} = \frac{17}{17} \times 100\% = 100\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan sebelumnya, diperoleh bahwa tingkat kelayakan aspek *functional suitability* pada *website* *anafth.com* mencapai 100%, yang menurut Tabel 1 termasuk dalam kategori **Sangat Layak**.

5. KESIMPULAN

- Berdasarkan hasil pengujian sistem melalui wawancara, diperoleh bahwa sistem otomatisasi pemetaan FTTH menunjukkan efisiensi waktu yang baik, serta menghasilkan penempatan perangkat dan deteksi bangunan yang sangat baik dan sesuai dengan kriteria pemetaan manual, sehingga sistem dinilai mampu meningkatkan akurasi dan efektivitas proses perencanaan jaringan FTTH.
- Berdasarkan pengujian *website* pada aspek *functional suitability*, *website* *anafth.com* berhasil mendapatkan tingkat kelayakan mencapai 100%, yang termasuk dalam kategori Sangat Layak. Artinya, seluruh fungsi yang tersedia pada *website* *anafth.com* telah memenuhi kebutuhan yang telah ditentukan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Politeknik Negeri Jakarta dan PT Eka Mas Republik yang telah memberi dukungan terhadap penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Irsal and Y. Saragih, "Perancangan Jaringan Fiber To the Home (Ftth) Menggunakan Aplikasi Google Earth Pro," *Aisyah J. Informatics Electr. Eng.*, vol. 5, no. 1, pp. 49–57, 2023, doi: 10.30604/jti.v5i1.133.
- [2] P. Muliandhi, E. H. Faradiba, and B. A. Nugroho, "Analisa Konfigurasi Jaringan FTTH dengan Perangkat OLT Mini untuk Layanan Indihome di PT. Telkom Akses Witel Semarang," *Elektrika*, vol. 12, no. 1, p. 7, 2020, doi: 10.26623/elektrika.v12i1.1977.
- [3] M. A. Syakirul Ilmi and M. F. Amrullah, "Peningkatan Efisiensi Manajemen Perangkat Ont Melalui Implementasi Protokol Tr-069 Dengan Aplikasi Genieacs Berbasis Cloud," *J. Inform. dan Tek. Elektro Terap.*, vol. 12, no. 3S1, 2024, doi: 10.23960/jitet.v12i3s1.5251.
- [4] D. Dunggio, B. P. Asmara, and S. Abdussamad, "Perancangan Jaringan Distribusi FTTH Menggunakan Teknologi

- GPON Di Perumahan Griya Dulomo Indah,” *Jambura J. Electr. Electron. Eng.*, vol. 3, no. 2, pp. 28–33, 2021, doi: 10.37905/jjee.v3i2.10073.
- [5] T. M. Riaz and O. B. Madsen, “A Method for Automated Planning of FTTH Access Network Infrastructures,” *Proc. IT&T2005*, 2005, [Online]. Available: vbn.aau.dk/ws/files/4714118/4854_a_method_for_automated_tahir.doc
- [6] A. Mitcsenkov, P. Katzengerger, P. Bakos, and G. Paksy, “Automatic map-based FTTx access network design,” *22nd Eur. Reg. Conf. Int. Telecommun. Soc.*, 2011.
- [7] Muhammad Romzi and B. Kurniawan, “Pembelajaran Pemrograman Python Dengan Pendekatan Logika Algoritma,” *JTIM J. Tek. Inform. Mahakarya*, vol. 03, no. 2, pp. 37–44, 2020.
- [8] M. Sholahuddin, A. Supriatman, and T. I. Ramadhan, “Implementasi Algoritma Dijkstra Penentuan Rute Terdekat Untuk Pengiriman Barang Berbasis Android,” vol. 15, no. 1, pp. 1–8, 2025.
- [9] A. Agus Pratama, F. Imansyah, and T. Pontia, “Perancangan Jaringan FTTH Dengan Teknologi GPON Menggunakan Algoritma Genetika dan Optisystem,” *J. Electr. Eng. Energy, Inf. Technol.*, pp. 1–12, 2020.
- [10] S. Ridho, A. Nur Aulia Yusuf, S. Andra, D. Nikken Sulastrie Sirin, and C. Apriono, “Perancangan Jaringan Fiber to the Home (FTTH) pada Perumahan di Daerah Urban (Fiber to the Home (FTTH) Network Design at Housing in Urban Areas),” *J. Nas. Tek. Elektro dan Teknol. Inf.*, vol. 9, no. 1, pp. 94–103, 2020, doi: 10.22146/jnteti.v9i1.138.
- [11] A. Aji Nugroho, D. Pranindito, and E. Wahyudi, “Implementasi dan Analisis Jaringan Fiber to The Tower dengan Menggunakan Teknologi GPON,” *Din. Rekayasa*, vol. 19, no. 2, p. 119, 2023, doi: 10.20884/1.dr.2023.19.2.1463.
- [12] R. Kaur and S. Singh, “A Review on Evolution Trends in Passive Optical Networks,” *Proc. Int. Conf. Women Res. Electron. Comput.*, no. Wrec, pp. 219–226, 2021, doi: 10.21467/proceedings.114.30.
- [13] I. W. S. Rijasa, Y. G. Sutmasa, and E. R. S. Moedy, “Kebijakan Negara Pada Penataan Jaringan Fiber Optic Dalam Mendukung Kesuksesan Penyelenggaraan Pertemuan G20 Di Bali,” *J. Ilm. Cakrawarti*, vol. 7, no. 1, pp. 108–122, 2024, doi: 10.47532/jic.v7i1.945.
- [14] R. Topani, T. N. Damayanti, and A. Hartaman, “Perancangan Fiber to the Home (FTTH) di Perumahan Panorama Indah Purwakarta,” *e-Proceeding Appl. Sci.*, vol. 3, no. 2, pp. 1047–1058, 2017, [Online]. Available: <https://openlibrary.telkomuniversity.ac.id/pustaka/136769/perancangan-jaringan-akses-fiber-to-the-home-ftth-di-perumahan-panorama-indah-purwakarta.html>
- [15] R. Umar, A. Yudhana, and A. Prayudi, “Perbandingan, Analisis Dijkstra, Algoritma Warshall, Floyd Pencarian, Dalam Terdekat Pada Objek Wisata Kabupaten Dompu,” *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 8, no. 2, pp. 227–234, 2021, doi: 10.25126/jtiik.202182866.
- [16] I. Harouni, “The Modern Methods of Data Analysis in Social Research: Python Programming Language and its Pandas Library as an Example- a Theoretic Study,” vol. 06, no. 01, pp. 56–70, 2024, doi: 10.34118/sej.v6i1.3806.
- [17] G. Boeing, “Modeling and Analyzing Urban Networks and Amenities with OSMnx,” no. May, pp. 1–16, 2024, doi: 10.1111/gean.70009.
- [18] A. Mubarak, “Analisis Jaringan Sosial Dengan Menggunakan dan NetworkX,” *Makal. IF2120 Mat. Disk. I*, 2023.
- [19] Damelia, “Pemanfaatan Big Data untuk Menganalisa Pengembangan Coverage Jaringan 5G Berbasis Web,” Depok, 2022.