BAB III

PELAKSANAAN KERJA MAGANG

3.1 Kedudukan dan Koordinasi

Selama menjalani program magang di PT Telkomsel, penempatannya pada Divisi *Consumer Business Growth & Analytics* yang berada di bawah naungan langsung *General Manager Consumer Business Growth & Analytics* untuk Area Jabodetabek Jabar. Divisi ini bertanggung jawab dalam merancang strategi pertumbuhan pelanggan serta mengelola dan menganalisis data konsumen guna mendukung inisiatif bisnis Telkomsel di wilayah Jabodetabek dan Jawa Barat.

Sebagai *Intern Data Analyst*, memiliki tugas utama dalam membantu pengolahan dan analisis data menggunakan berbagai tools seperti Python, Power BI, Tableau, dan QGIS. Data yang diolah mencakup informasi performa pelanggan, trafik jaringan, hingga efektivitas promosi, yang kemudian disajikan dalam bentuk laporan atau *dashboard* sebagai bahan pengambilan keputusan strategis.

Posisi penempatan berada langsung di bawah bimbingan Bapak Aryoputro Wicaksono sebagai mentor, yang selanjutnya berkoordinasi dengan Manager dan melapor kepada General Manager. Alur kerja dijalankan sesuai dengan struktur yang sistematis, dengan komunikasi yang dilakukan secara berjenjang, baik melalui interaksi langsung maupun dalam pertemuan rutin bersama tim.

Kolaborasi dalam tim dilakukan secara aktif melalui pembagian tugas, diskusi mingguan, serta review proyek. Dalam prosesnya, tidak hanya belajar aspek teknis pengolahan data, tetapi juga memahami pentingnya komunikasi yang efektif, akurasi data, dan kecepatan dalam mendukung kebutuhan bisnis. Struktur organisasi Telkomsel yang jelas dan terarah membantu dalam memahami alur koordinasi dan tanggung jawab dalam setiap peran. Dengan demikian, pengalaman magang ini memberikan wawasan menyeluruh mengenai bagaimana proses analisis data dijalankan secara profesional dalam mendukung pertumbuhan bisnis di perusahaan telekomunikasi digital sebesar Telkomsel.



Gambar 3.1 Alur Kerja Magang

1. Pemberian Tugas oleh Supervisor

Proses kerja dimulai dari pemberian tugas oleh supervisor kepada mahasiswa magang. Tugas ini bisa berkaitan dengan analisis data, visualisasi, pembuatan *dashboard*, hingga pelaporan berbasis data pelanggan atau performa layanan.

2. Diskusi Detail Tugas

Sebelum mengerjakan tugas, dilakukan diskusi antara mahasiswa magang dan supervisor untuk memahami secara menyeluruh tujuan, ruang lingkup, data yang dibutuhkan, serta tenggat waktu penyelesaian tugas. Diskusi ini penting agar tidak terjadi kesalahan dalam pemahaman instruksi kerja.

3. Pelaksanaan Pengerjaan Tugas

Mahasiswa magang kemudian mengerjakan tugas sesuai arahan yang telah diberikan. Dalam prosesnya, apabila menghadapi kendala teknis atau konsep, mahasiswa dapat berkonsultasi kembali dengan supervisor.

4. Pemeriksaan Hasil oleh Supervisor

Setelah tugas selesai dikerjakan, hasilnya diserahkan kepada supervisor untuk dilakukan pengecekan. Supervisor akan memvalidasi apakah tugas telah dikerjakan sesuai instruksi dan standar kualitas yang ditetapkan.

5. Evaluasi dan Saran

a) Jika hasil tugas sesuai, maka dilanjutkan dengan diskusi bersama untuk membahas isi dan hasil pekerjaan, sekaligus menyampaikan umpan balik yang membangun. Setelah itu, mahasiswa akan diarahkan untuk mengerjakan tugas selanjutnya.

b) Jika hasil tugas belum sesuai, mahasiswa akan diminta melakukan revisi berdasarkan arahan yang diberikan oleh supervisor. Setelah revisi dilakukan, hasil kerja akan diperiksa kembali hingga mencapai kualitas yang diharapkan.

3.2 Tugas dan Uraian Kerja Magang

No	Kegiatan	Minggu Ke	Tanggal Mulai	Tanggal Selesai
1	Pengenalan perusahaan, struktur organisasi, dan alur kerja divisi	1–2	3 Maret 2025	14 Maret 2025
2	Eksplorasi dan pemahaman terhadap data internal	2–3	10 Maret 2025	21 Maret 2025
3	Melakukan data preparation (pembersihan, transformasi, integrasi dataset)	3-14	17 Maret 2025	13 Juni 2025
4	Pengembangan visualisasi data menggunakan Power BI	4–14	24 Maret 2025	13 Juni 2025
5	Pembuatan visualisasi spasial menggunakan QGIS	6–13	7 April 2025	6 Juni 2025

3.2.1 Minggu ke-1 s/d Minggu ke-2 Pengenalan perusahaan, struktur organisasi, dan alur kerja divisi

Pada awal pelaksanaan program magang, proses pengenalan terhadap Telkom Indonesia dijalani, khususnya pada unit Consumer Business Growth & Analytics untuk Area Jabodetabek Jabar sebagai lokasi penempatan. Kegiatan orientasi ini mencakup pengenalan struktur organisasi perusahaan, pemahaman terhadap visi dan misi, serta pengenalan terhadap lingkungan kerja, baik secara fisik maupun virtual. Selain itu, pemahaman diberikan mengenai alur kerja internal tim, tugas dan tanggung jawab setiap bagian, serta peran strategis divisi Consumer Business Growth & Analytics dalam mendukung proses pengambilan keputusan berbasis data oleh manajemen regional. Pada fase ini, dilakukan juga pengenalan kepada General Manager yang membawahi divisi, serta perkenalan dengan supervisor langsung yang bertanggung jawab dalam proses pembimbingan selama masa magang. Pengenalan terhadap tools dan platform yang digunakan dalam pekerjaan sehari-hari turut diberikan, seperti Power BI, Python, dan QGIS.





Gambar 3.3 Logo Python



Gambar 3.3 Logo QGIS

Beberapa gambar dan data dalam laporan ini telah diburamkan (*blur*) secara sengaja untuk menjaga kerahasiaan informasi internal dan melindungi kepentingan perusahaan tempat magang.

3.2.2 Minggu ke-2 s/d Minggu ke-3 Eksplorasi dan pemahaman terhadap data internal

Sit= 10 Pla	Site Name Actual	Program ~	Area	Branch	 Kabupaten 	 Reg Network 	▼ Objective ▼	Progress	OA Date	Commitment Rev Region	Target Min. MV	* Rev 20241
	new_infra_batch_4_00332	CP#4-24	AREA 2	BANDUNG	BANDUNG BARAT	R04 Jawa Barat	Disrupt Competitor Market Share	Integrated	12/26/2024	ALC: NOT ALL ADDRESS		
	new_infra_batch_4_00252	CP#4-24	AREA 2	BANDUNG	CIANJUR	R04 Jawa Barat	Disrupt Competitor Market Share	Integrated	12/2/2024			
	new_infra_batch_4_00322	CP#4-24	AREA 2	BANDUNG	CIANJUR	R04 Jawa Barat	Disrupt Competitor Market Share	Integrated	12/5/2024			
	new_infra_batch_4_00299	CP#4-24	AREA 2	BANDUNG	CIANJUR	R04 Jawa Barat	Disrupt Competitor Market Share	Integrated	11/23/2024			
	new_infra_batch_4_00251	CP#4-24	AREA 2	BANDUNG	CIANJUR	R04 Jawa Barat	Disrupt Competitor Market Share	Integrated	11/30/2024			
	new_infra_batch_4_00284	CP#4-24	AREA 2	BANDUNG	CIANJUR	R04 Jawa Barat	Disrupt Competitor Market Share	Integrated	12/30/2024			
	new_infra_batch_4_00264	CP#4-24	AREA 2	BANDUNG	CIANJUR	R04 Jawa Barat	Disrupt Competitor Market Share	Integrated	11/24/2024			
	new_infra_batch_4_00318	CP#4-24	AREA 2	BANDUNG	CIANJUR	R04 Jawa Barat	Disrupt Competitor Market Share	Integrated	12/20/2024			
	new_infra_batch_4_00319	CP#4-24	AREA 2	BANDUNG	CIANJUR	R04 Jawa Barat	Disrupt Competitor Market Share	Integrated	11/25/2024			
	new_infra_batch_4_00326	CP#4-24	AREA 2	BANDUNG	BANDUNG BARAT	R04 Jawa Barat	Disrupt Competitor Market Share	Integrated	12/23/2024			
	new_infra_batch_4_00329	CP#4-24	AREA 2	BANDUNG	BANDUNG	R04 Jawa Barat	Disrupt Competitor Market Share	Integrated	12/11/2024			
	KPCIHIDEUNGKRAMAT	CP#3-24	AREA 2	BOGOR	BOGOR	R12 Jabotabek Outer	Disrupt Competitor Market Share	Integrated	10/17/2024			
	SUKAKARYABOGOR	CP#3-24	AREA 2	BOGOR	BOGOR	R12 Jabotabek Outer	Disrupt Competitor Market Share	Integrated	10/23/2024			
	new_infra_batch_4_00423	CP#4-24	AREA 2	BOGOR	SUKABUMI	R12 Jabotabek Outer	Disrupt Competitor Market Share	Integrated	11/30/2024			
	new_infra_batch_4_00426	CP#4-24	AREA 2	BOGOR	SUKABUMI	R12 Jabotabek Outer	Disrupt Competitor Market Share	Integrated	12/17/2024			
	new_infra_batch_4_00420	CP#4-24	AREA 2	BOGOR	SUKABUMI	R12 Jabotabek Outer	Disrupt Competitor Market Share	Integrated	11/24/2024			
	new infra batch 4 00421	CP#4-24	AREA 2	BOGOR	SUKABUMI	R12 Jabotabek Outer	Disrupt Competitor Market Share	Integrated	11/24/2024			
	new_infra_batch_4_00427	CP#4-24	AREA 2	BOGOR	SUKABUMI	R12 Jabotabek Outer	Disrupt Competitor Market Share	Integrated	11/30/2024			
	new_infra_batch_4_00366	CP#4-24	AREA 2	BOGOR	BOGOR	R12 Jabotabek Outer	Disrupt Competitor Market Share	NY Integrated				
	new infra batch 4 00419	CP#4-24	AREA 2	BOGOR	SUKABUMI	R12 Jabotabek Outer	Disrupt Competitor Market Share	Integrated	11/27/2024			
	new_infra_batch_4_00287	CP#4-24	AREA 2	CIREBON	CIREBON	R04 Jawa Barat	Disrupt Competitor Market Share	Integrated	11/30/2024			
	new_infra_batch_4_00270	CP#4-24	AREA 2	CIREBON	CIREBON	R04 Jawa Barat	Disrupt Competitor Market Share	Integrated	11/30/2024			
	new infra batch 4 00297	CP#4-24	AREA 2	CIREBON	INDRAMAYU	R04 Jawa Barat	Disrupt Competitor Market Share	Integrated	11/25/2024			
	new_infra_batch_4_00274	CP#4-24	AREA 2	CIREBON	INDRAMAYU	R04 Jawa Barat	Disrupt Competitor Market Share	Integrated	11/25/2024			
	new_infra_batch_4_00286	CP#4-24	AREA 2	CIREBON	INDRAMAYU	R04 Jawa Barat	Disrupt Competitor Market Share	Integrated	11/26/2024			
	new_infra_batch_4_00293	CP#4-24	AREA 2	CIREBON	INDRAMAYU	R04 Jawa Barat	Disrupt Competitor Market Share	Integrated	11/23/2024			
	new_infra_batch_4_00279	CP#4-24	AREA 2	CIREBON	INDRAMAYU	R04 Jawa Barat	Disrupt Competitor Market Share	Integrated	11/28/2024			
	new_infra_batch_4_00298	CP#4-24	AREA 2	CIREBON	INDRAMAYU	R04 Jawa Barat	Disrupt Competitor Market Share	Integrated	11/22/2024			
	new_infra_batch_4_00267	CP#4-24	AREA 2	CIREBON	INDRAMAYU	R04 Jawa Barat	Disrupt Competitor Market Share	Integrated	11/23/2024			
	BANTARJAYAPEBAYURANCKR	CP#3-24	AREA 2	KARAWANG	BEKASI	R12 Jabotabek Outer	Disrupt Competitor Market Share	Integrated	10/10/2024			
	new infra batch 4 00345	CP#4-24	AREA 2	KARAWANG	BEKASI	R12 Jabotabek Outer	Disrupt Competitor Market Share	Integrated	11/23/2024			
	new_infra_batch_4_00347	CP#4-24	AREA 2	KARAWANG	BEKASI	R12 Jabotabek Outer	Disrupt Competitor Market Share	Integrated	11/28/2024			
	new_infra_batch_4_00335	CP#4-24	AREA 2	KARAWANG	BEKASI	R12 Jabotabek Outer	Disrupt Competitor Market Share	Integrated	11/29/2024			
	new infra batch 4 00343	CP#4-24	AREA 2	KARAWANG	REKASI	B12 Jabotabek Outer	Disrupt Compatitor Market Share	Internated	12/11/2024			

A. Pemahaman Tentang Dataset

Gambar 3.4 Data Evaluasi Site

Pada tahap ini, fokus utama adalah mengolah data revenue dari file Area2_CP3-4_2024_Site_MV_Evaluation_202503.csv. Data ini berisi informasi performa revenue site Telkomsel untuk enam bulan, mulai dari Oktober 2024 (Rev_202410) hingga Maret 2025 (Rev_202503). Proses diawali dengan membuka dan menampilkan data, dilanjutkan dengan tahapan data cleaning, transformation, lalu hasil pengolahannya akan dianalisis dan dibuatkan visualisasi dari datanya agar lebih mudah untuk mengambil keputusan bisnis.

3.2.3 Minggu ke-3 s/d Minggu ke-14 Melakukan data preparation (pembersihan, transformasi, integrasi dataset)

A. Load Data

```
import pandas as pd
# membaca data dari file CSV
df = pd.read_csv("Area2_CP3-4_2024_Site_MV_Evaluation_202503.csv")
# menampilkan 5 baris pertama
df.head()
```

Gambar 3.5 Kode Python Load Data

Langkah pertama adalah mengimpor library pandas yang digunakan untuk manipulasi data, kemudian membaca file .csv menggunakan pd.read_csv. Fungsi df.head() digunakan untuk menampilkan lima baris pertama agar bisa memahami struktur awal dataset.

	Site ID Plan	Site ID Actual	Site Name Actual	Program	Java / ExJava	Area	Branch	Kabupaten	Reg Network	Objective	-	Rev_202503	Outlook Rev	Ach to Comm.	Cat Ach MV	Cat Ach Rev	MTD Re
0	BDB099	BDB099	new_infra_batch_4_00332	CP#4-24	Java	AREA 2	BANDUNG	BANDUNG BARAT	R04 Jawa Barat	Disrupt Competitor Market Share	-	-	E by	0.0%	Not Pass	× 70%	-
1	CJR054	CJR054	new_infra_batch_4_00252	CP#4-24	Java	AREA 2	BANDUNG	CIANJUR	R04 Jawa Barat	Disrupt Competitor Market Share	-	-		0.0%	Not Pass	* 70%	23,
2	CJR086	CJR086	new_infra_batch_4_00322	CP#4-24	Java	AREA 2	BANDUNG	CIANJUR	R04 Jawa Barat	Disrupt Competitor Market Share	-	-	-	0.0%	Not Pass	< 70%	24
3	CJR081	CJR081	new_infra_batch_4_00299	CP#4-24	Java	AREA 2	BANDUNG	CIANJUR	R04 Jawa Barat	Disrupt Competitor Market Share	1			0.0%	Not Pass	× 70%	2000
4	CJR052	CJR052	new_infra_batch_4_00251	CP#4-24	Java	AREA 2	BANDUNG	CIANJUR	R04 Jawa Barat	Disrupt Competitor Market	-			0.0%	Not Pass	< 70%	

Gambar 3.6 Menampilkan 5 Baris Pertama

B. Cek Struktur Data

df.info()

Gambar 3.7 Kode Python untuk Mengetahui Info Dataset

Kode ini digunakan untuk melihat struktur kolom, tipe data masing-masing kolom, dan jumlah non-null pada setiap kolom. Dari sini dapat diketahui kolom mana yang memiliki missing value dan perlu diperhatikan pada proses selanjutnya.

#	Column	Non-Null Count	Dtype
0	Site ID Plan	55 non-null	object
1	Site ID Actual	53 non-null	object
2	Site Name Actual	55 non-null	object
3	Program	55 non-null	object
4	Java / ExJava	55 non-null	object
5	Area	55 non-null	object
6	Branch	55 non-null	object
7	Kabupaten	55 non-null	object
8	Reg Network	55 non-null	object
9	Objective	55 non-null	object
10	Remark Cities Jogja	55 non-null	object
11	Progress	55 non-null	object
12	OA Date	55 non-null	object
13	Infra Type	55 non-null	object
14	SO_A	55 non-null	object
15	SO_1st Tier	55 non-null	object
16	SLAMETAN	55 non-null	object
17	Commitment Rev Region	55 non-null	object
18	Target Min. MV	55 non-null	object
19	Rev_202410	55 non-null	object
20	Rev_202411	55 non-null	object
21	Rev_202412	55 non-null	object
22	Rev_202501	55 non-null	object
23	Rev_202502	55 non-null	object
24	Rev_202503	55 non-null	object
25	Outlook Rev	55 non-null	object
26	Ach to Comm.	55 non-null	object
27	Cat Ach MV	55 non-null	object
28	Cat Ach Rev	55 non-null	object
29	MTD Rev	55 non-null	object
30	Outlook Cumm Rev	55 non-null	object
31	BA MV	0 non-null	float64
32	x	0 non-null	float64
33	Unnamed: 33	0 non-null	float64
dtyp	es: float64(3), object(31)	

Gambar 3.8 Hasil Cek Info Data

Pada gambar diatas kita bisa lihat ada 3 kolom yang tidak ada isinya dan tipe datanya yaitu masih float, maka pada proses selanjutnya ketiga kolom ini akan dihapus agar mempermudah pemrosesan data.

C. Hapus Kolom yang Tidak Diperlukan

```
Gambar 3.9 Kode Python untuk Menghapus Kolom
```

Dalam file ini terdapat kolom tambahan yang tidak relevan dan muncul akibat kesalahan teknis, yaitu 'Unnamed: 33', 'x', dan 'BA MV'. Kolom-kolom ini dihapus karena tidak menyumbang informasi penting untuk analisis.

D. Cek Missing Values

```
df.isnull().sum()
```



Langkah ini digunakan untuk mengetahui apakah ada nilai kosong (null) yang perlu ditangani lebih lanjut. Ternaya pada kolom Site ID Actual terdapat 2 missing values, diputuskan tidak menghapus baris meskipun kolom ini kosong, karena yang akan jadi acuan nanti yaitu Site ID Plan.

Site ID Plan	0
Site ID Actual	2
Site Name Actual	0
Program	0
Java / ExJava	0
Area	0
Branch	0
Kabupaten	0
Reg Network	0
Objective	0
Remark Cities Jogja	0
Progress	0
OA Date	0
Infra Type	0
SO_A	0
SO_1st Tier	0
SLAMETAN	0
Commitment Rev Region	0
Target Min. MV	0
Rev_202410	0
Rev_202411	0
Rev_202412	0
Rev_202501	0
Rev_202502	0
Rev_202503	0
Outlook Rev	0
Ach to Comm.	0
Cat Ach MV	0
Cat Ach Rev	0
MTD Rev	0
Outlook Cumm Rev	0
dtype: int64	

Gambar 3.11 Hasil Cek Missing Value

E. Mengecek Data Duplikat

```
# Tampilkan baris yang terduplikasi
df.duplicated(subset='Site ID Plan').sum()
0
```

Gambar 3.12 Kode Python Mengecek Duplikat

Langkah ini bertujuan memastikan tidak ada baris yang benar-benar sama atau Site_ID yang muncul lebih dari sekali. Hal ini penting agar analisis revenue dan site tidak bias akibat data ganda.

Hasilnya adalah 0, menandakan tidak ada baris duplikat pada data yang digunakan.

3.2.4 Minggu ke-3 s/d Minggu ke-14 Pengembangan visualisasi data menggunakan Power BI

Memasuki minggu ketiga belas hingga keempat belas, fokus ditempatkan pada proses perancangan dan pengembangan *dashboard* interaktif menggunakan Power BI. *Dashboard* ini dibuat untuk membantu divisi Consumer Business Growth & Analytics Area 2 (Jabodetabek-Jabar) dalam memantau performa site berdasarkan metrik utama, seperti kategori payload, kategori revenue, tren revenue bulanan, serta distribusi program group yang berjalan.

File Origin	Delimiter		Data Type D	etection											
1252: Western European (Windows) *	Comma		Based on f	irst 200 rows	•										0
tanggal siteid	sitename	latitude	longitude	class_rao	wali	rtp	nsa	regional	region	branch	cluster	kabupaten	kecamatan	kelurahan	Paylo

Gambar 3.13 Data Performa Site Setelah Diimport ke Dalam Power BI

Langkah pertama dalam proses visualisasi data adalah mengimpor dataset performa site Telkomsel ke dalam Power BI menggunakan fitur Get Data. File yang digunakan berasal dari hasil pengolahan sebelumnya dalam format CSV, yang berisi data multi-dimensi terkait performa jaringan untuk area Jabodetabek Jabar (Area 2).

Setelah proses import selesai, Power BI menampilkan data dalam bentuk tabel yang bisa langsung diolah dan divisualisasikan. Dataset ini terdiri dari sejumlah kolom penting seperti Site ID, Sitename, Kabupaten, Regional, Program Group, serta data numerik seperti Payload January, Payload February, hingga Payload April, dan juga Revenue January sampai Revenue April. Selain itu, terdapat pula kolom kategorikal seperti Payload Category dan Revenue Category yang sebelumnya telah ditentukan berdasarkan nilai rata-rata per site.

Gambar 3.13 memperlihatkan tampilan awal data setelah berhasil dimuat ke dalam Power BI dan siap untuk digunakan dalam tahap analisis dan visualisasi. Struktur data ini menjadi dasar dalam membangun *dashboard* interaktif yang mencakup tren revenue bulanan, distribusi payload, klasifikasi program jaringan, dan evaluasi performa berdasarkan regional. Tahapan ini sangat krusial untuk memastikan bahwa semua variabel yang relevan sudah tersedia dan bersih sebelum divisualisasikan lebih lanjut.

1.2 Revenue January 🗾	1.2 Revenue Februar	y 🔻 1.2	Revenue March	▼ 1.2 R	evenue April 💌
	1				

Gambar 3.14 Kolom Revenue Bulanan

Karena data revenue bulanan berada dalam kolom yang terpisah, perlua dilakukan unpivoting untuk mengubah data menjadi format long. Transformasi ini dilakukan melalui Power Query Editor, kolom hasil unpivot bernama Attribute dan Value, kemudian diubah menjadi, Month berisi nama bulan, Revenue berisi nilai revenue per bulan

A ^B C Attribute	▼ 1.2 Value	
Revenue January		

Gambar 3.15 Hasil Unpivot Kolom Revenue

Power BI akan membuat dua kolom baru, yaitu Attribute yang berisi nama bulan (misalnya Revenue January) dan Value yang berisi nilai revenue masing-masing bulan

A ^B C Month	Ŧ	1.2 Reve	nue 💌
Revenue January			

Gambar 3.16 Kolom Attribute dan Value Setelah di Rename

Dilanjutkan dengan mengubah nama masing - masing kolomnya Attribute menjadi Month dan Value menjadi Revenue.

📙 🔚 🗧 Untitled - Power Query Editor											
	File	Home	Transform	Add (Column	Vie					
	Column Fr Examples	om Custom Column	Invoke Custom Function	E Conc	litional Co Column icate Colu	olumn + imn					
			General								
	Querie	s [1]	<	×	~	fx					
	💷 Data	a_Jarvis_Sit	e			→ A ^B C					

Gambar 3.17 Fitur Custom Column

Untuk memastikan urutan bulan benar (Januari hingga April), harus menambahkan kolom bantu yang akan dinamakan MonthOrder menggunkan fitur custom column.

Custom Column

Add a column that is computed from the other columns. New column name MonthOrder Available columns Custom column formula ① tanggal = if Text.Contains([Month], "January") then 1 else if Text.Contains([Month], "February") then 2
else if Text.Contains([Month], "March") then 3
else if Text.Contains([Month], "April") then 4 siteid sitename latitude else null longitude class_rao wali < < Insert Learn about Power Query formulas Cancel No syntax errors have been detected.

Gambar 3.18 Kode untuk Mengurutkan Bulan

Gambar di atas menunjukkan proses penambahan kolom bantu MonthOrder di Power Query Editor. Tujuan dari langkah ini adalah untuk memastikan bahwa urutan bulan dalam visualisasi line chart nantinya mengikuti urutan waktu yang benar (Januari \rightarrow Februari \rightarrow Maret \rightarrow April), bukan berdasarkan urutan alfabet.



Gambar 3.20 Tampilan Kolom Data Site pada Power BI

Pada Power BI, terdapat fitur Fields yang menampilkan daftar lengkap seluruh kolom dari data yang telah diimpor ke dalam workspace. Fitur ini sangat berguna untuk memudahkan pengguna dalam memilih kolom yang relevan, melakukan drag-and-drop ke dalam visual, serta memahami struktur data yang digunakan dalam proses visualisasi.

Gambar 3.20 memperlihatkan tampilan struktur tabel Data_Jarvis_Site, yang digunakan dalam pengembangan *dashboard* analisis performa produk IndiHome di Area 2 (Jabodetabek Jabar). Tabel ini terdiri dari berbagai jenis kolom, baik numerik maupun kategorikal.



Gambar 3.21 Visualisasi Donut Chart Beserta Field

Pada visualisasi ini, menampilkan donut chart untuk menggambarkan distribusi persentase site berdasarkan tingkat penggunaan data bulanan. Kategori payload dikelompokkan ke dalam tiga tingkat, namun untuk keperluan laporan ini, nama kategori disamarkan serta jumlah absolut site, sehingga hanya menampilkan persentase sebagai acuan. Dari hasil visualisasi, terlihat bahwa sebagian besar site sekitar 55.55% termasuk dalam kategori dengan tingkat penggunaan data tertinggi, sementara 23.17% berada di kategori menengah, dan sisanya sebesar 21.28% berada di kategori dengan tingkat penggunaan paling rendah. Visualisasi ini membantu tim dalam memahami bagaimana pola konsumsi data tersebar di seluruh site, dan menjadi dasar awal dalam mempertimbangkan strategi optimasi jaringan, khususnya untuk site dengan tingkat penggunaan data yang tinggi secara konsisten.



Gambar 3.22 Visualisasi Barhart Beserta Field

Pada visualisasi ini, digunakan bar chart untuk menampilkan distribusi jumlah site berdasarkan program atau promo Indihome yang diikuti, yang dikelompokkan ke dalam dua kategori utama: GEBUKIN dan SLAMETAN. Visualisasi ini menggunakan Program Group sebagai sumbu X dan jumlah siteid sebagai sumbu Y. Hasil dari grafik menunjukkan bahwa program GEBUKIN mencakup mayoritas site dengan persentase yang signifikan, yaitu sekitar tiga kali lipat lebih banyak dibandingkan dengan program SLAMETAN. Hal ini mengindikasikan bahwa dalam periode analisis, program GEBUKIN lebih dominan digunakan dalam pelaksanaan strategi promosi atau perluasan layanan Indihome di lapangan. Informasi ini dapat membantu dalam memahami pola adopsi program dan dapat menjadi dasar evaluasi lebih lanjut mengenai efektivitas masing-masing pendekatan promosi terhadap penetrasi pasar atau distribusi jaringan.



Gambar 3.23 Visualisasi Clustered Barhart Beserta Field

Visualisasi ini menampilkan distribusi jumlah site berdasarkan wilayah regional, dengan masing-masing batang pada grafik mewakili sebaran site dalam beberapa kelompok pendapatan yang telah dikategorikan sebelumnya. Warna pada batang merepresentasikan kategori pendapatan tertentu, sementara tinggi batang menunjukkan jumlah site pada kategori tersebut di tiap wilayah. Dari hasil visualisasi, terlihat bahwa di semua wilayah, terdapat satu kategori pendapatan yang mendominasi jumlah site secara signifikan, sementara dua kategori lainnya memiliki sebaran yang relatif lebih rendah dan bervariasi antar wilayah. Pola ini menunjukkan bahwa sebagian besar site di wilayah Jabar, Eastern, Central, dan Western Jabotabek berada dalam kelompok pendapatan yang lebih tinggi, yang dapat mengindikasikan potensi kontribusi revenue yang kuat dari wilayah-wilayah tersebut. Visualisasi ini juga memberikan gambaran awal untuk mengidentifikasi area yang memiliki konsentrasi site-site dengan performa pendapatan rendah dan berpotensi untuk ditingkatkan.

e				X-axis	
of Revenu				Month	~×
Sum				Y-axis	
				Sum of Revenue	~×
	Revenue March	Revenue January	Revenue February	Revenue 🦂 📶	

Gambar 3.24 Visualisasi Line Chart Beserta Field

Pada visualisasi ini, menggunakan line chart yang juga dilengkapi area shading untuk melihat perkembangan total revenue selama empat bulan terakhir. Melalui grafik ini, agar dapat memahami bagaimana tren pendapatan berjalan dari waktu ke waktu. Melalui visualisasi ini, pola tren pendapatan dari waktu ke waktu dapat terlihat secara umum. Meskipun nilai spesifik tidak ditampilkan, representasi visual ini tetap memberikan gambaran mengenai dinamika perubahan revenue secara keseluruhan. Visualisasi ini dapat dimanfaatkan sebagai dasar awal untuk dilakukan analisis lanjutan terhadap berbagai kemungkinan faktor yang memengaruhi performa revenue, baik dari sisi teknis, perilaku pelanggan, maupun efektivitas program yang dijalankan selama periode tersebut..



Gambar 3.25 Visualisasi QnA Card

Pada bagian ini, memanfaatkan fitur Q&A visual di Power BI yang memungkinkan pengguna untuk berinteraksi langsung dengan data menggunakan bahasa alami (natural language). Fitur ini memudahkan dalam eksplorasi data tanpa harus membuat visualisasi manual. Cukup dengan mengetikkan pertanyaan ke dalam kolom yang tersedia, sistem akan secara otomatis merespons dengan hasil visual yang sesuai berdasarkan pemahaman terhadap struktur data yang ada.

Beberapa contoh pertanyaan yang dapat coba antara lain: "what is the total revenue February by revenue category" untuk melihat total pendapatan bulan Februari berdasarkan kategori, serta pertanyaan seperti "how many rtps are there" untuk menghitung jumlah entitas tertentu. Dapat juga mengajukan pertanyaan berbasis waktu seperti "show me total revenue March for the last year" dan "show me total revenue March for the last month" untuk membandingkan performa revenue dari bulan yang sama dalam periode yang berbeda.

Berdasarkan pengalaman selama magang, fitur ini sangat membantu untuk analisis cepat dan eksploratif, terutama ketika ingin menguji hipotesis data atau mencari insight awal sebelum membangun visualisasi yang lebih kompleks.



Count of rtp

Gambar 3.26 Visualisasi Hasil QnA Menghitung RTP

Salah satu pertanyaan yang telah diajukan melalui fitur Q&A Power BI adalah "how many rtps are there" untuk mengetahui jumlah total RTP (Regional Tactical Program) yang terdapat dalam dataset. Sistem secara otomatis merespons dengan visual yang sederhana namun informatif, yaitu menampilkan angka 34 yang merupakan total jumlah entri dalam kolom rtp.

Visualisasi ini sangat membantu karena, tidak perlu membuat measure atau chart secara manual. Cukup dengan mengetik pertanyaan yang relevan, Power BI mampu mengidentifikasi maksud dari pertanyaan tersebut dan menghasilkan hasil hitungannya secara langsung. Fitur ini sangat berguna dalam proses eksplorasi awal data, terutama saat ingin melakukan pengecekan cepat terhadap dimensi atau agregat tertentu.



Gambar 3.27 Hasil Akhir Dashboard Site

Dashboard ini dibuat sebagai alat bantu untuk memvisualisasikan performa site Indihome berdasarkan beberapa indikator utama, seperti kategori payload, program yang dijalankan, distribusi revenue berdasarkan wilayah, tren pendapatan bulanan, serta fitur interaktif untuk eksplorasi data menggunakan Q&A visual. Tujuan dari *dashboard* ini adalah untuk mempermudah analisis dan pemantauan performa secara menyeluruh, baik dari sisi penggunaan data maupun pendapatan.

Pada bagian kiri atas, terdapat donut chart yang menunjukkan distribusi persentase site berdasarkan tingkat penggunaan data (payload). Visualisasi ini mengelompokkan site ke dalam tiga kategori payload, dengan satu kategori tampak mendominasi secara signifikan. Di sebelah kanan, terdapat bar chart yang menampilkan jumlah site berdasarkan dua kelompok program utama, yaitu GEBUKIN dan SLAMETAN, di mana program GEBUKIN terlihat jauh lebih banyak digunakan.

Kemudian, pada bagian kanan atas terdapat clustered bar chart yang menampilkan distribusi site berdasarkan kategori revenue di masing-masing region, seperti JABAR, EASTERN JABOTABEK, CENTRAL JABOTABEK, dan WESTERN JABOTABEK. Visualisasi ini memberi gambaran bahwa ada satu kategori revenue yang mendominasi di seluruh wilayah, sementara kategori lainnya memiliki sebaran yang lebih kecil.

Di bagian bawah *dashboard*, line chart yang menggambarkan tren total revenue dari bulan ke bulan. Melalui grafik ini, dapat terlihat pola pergerakan revenue. Visualisasi tersebut memberikan insight awal yang dapat dimanfaatkan untuk dilakukan analisis lebih lanjut terkait berbagai faktor yang mungkin mempengaruhi performa pendapatan.

Terakhir, disertakan juga fitur Q&A visual di sisi kanan *dashboard*. Fitur ini memungkinkan pengguna untuk mengajukan pertanyaan dalam bahasa alami, seperti "how many rtps are there" atau "what is the total revenue february by revenue category", yang kemudian dijawab langsung oleh Power BI dalam bentuk visual otomatis. Ini sangat membantu untuk eksplorasi data secara cepat dan intuitif, terutama saat ingin mendapatkan jawaban tanpa harus membuat visualisasi manual.

3.2.5 Minggu ke-6 s/d Minggu ke-13 Pembuatan visualisasi spasial menggunakan QGIS



Gambar 3.27 Plugin QuickMapServices



Gambar 3.28 Visualisasi World Map

Pada tahap awal, membuka aplikasi QGIS dan memulai proyek baru dengan sistem koordinat UTM Zona 48S (EPSG:32748) untuk memastikan akurasi pengukuran jarak dalam satuan meter. Sebagai referensi visual, tambahkan layer basemap menggunakan plugin QuickMapServices, dan memilih Google Satellite agar lokasi titik dapat terlihat secara geografis dan kontekstual. Hal ini penting untuk membantu memahami distribusi spasial objek berdasarkan kondisi nyata di lapangan.

A	В	С	E		F	G	н		J	к	L		M	N
Grid_250	Potentia	al_Odp_utilization_lay	Market_	ompe	et Desa	Kecamatan	Kabupaten	Region	Area	Branch	Cluster	Grid	Latitu (Grid Longitud
250261	5 high	high	le c		KEL. GEREM	GEROGOL	KOTA CILEGON	WESTERN JABOTABEK	JABOTABEK & JABAR	SERANG	SERANG CILEGON			
250	:0 high	high			KEL. WARNASARI	CITANGKIL	KOTA CILEGON	WESTERN JABOTABEK	JABOTABEK & JABAR	SERANG	SERANG CILEGON			
250	0 high	no_odp_available			KEL. RANDAKARI	CIWANDAN	KOTA CILEGON	WESTERN JABOTABEK	JABOTABEK & JABAR	SERANG	SERANG CILEGON			
250	1 high	no_odp_available		1.1	KEL. KASUNYATAN	KASEMEN	KOTA SERANG	WESTERN JABOTABEK	JABOTABEK & JABAR	SERANG	SERANG CILEGON	-6		
250	1 high	no_odp_available			SIGEDONG	MANCAK	SERANG	WESTERN JABOTABEK	JABOTABEK & JABAR	SERANG	SERANG CILEGON			
2502	high	no_odp_available			BUARAN BAMBU	PAKUHAJI	TANGERANG	WESTERN JABOTABEK	JABOTABEK & JABAR	SERANG	KAB TANGERANG			
2501	high	no_odp_available			KERTARAHAYU	CIBUAYA	KARAWANG	EASTERN JABOTABEK	JABOTABEK & JABAR	KARAWANG	KARAWANG PURV			
2502	high	no_odp_available			KEL. PAKUHAJI	PAKUHAJI	TANGERANG	WESTERN JABOTABEK	JABOTABEK & JABAR	SERANG	KAB TANGERANG			
2502	high	no_odp_available			KEL. PAKUHAJI	PAKUHAJI	TANGERANG	WESTERN JABOTABEK	JABOTABEK & JABAR	SERANG	KAB TANGERANG			
2502	high	no_odp_available			KEL, DADAP	KOSAMBI	TANGERANG	WESTERN JABOTABEK	JABOTABEK & JABAR	SERANG	KAB TANGERANG			
2502	high	no_odp_available			SANGIANG	MANCAK	SERANG	WESTERN JABOTABEK	JABOTABEK & JABAR	SERANG	SERANG CILEGON			
2502	high	high			SAMUDRA JAYA	TARUMAJAYA	BEKASI	EASTERN JABOTABEK	JABOTABEK & JABAR	KARAWANG	BEKASI	-		
2502	high	no_odp_available			CIBETOK	GUNUNG KALER	TANGERANG	WESTERN JABOTABEK	JABOTABEK & JABAR	SERANG	KAB TANGERANG	-1		
25021	high	no_odp_available			SUKATENANG	SUKAWANGI	BEKASI	EASTERN JABOTABEK	JABOTABEK & JABAR	KARAWANG	BEKASI	-		
25021	high	high			CITEREP	CIRUAS	SERANG	WESTERN JABOTABEK	JABOTABEK & JABAR	SERANG	SERANG CILEGON			
25027	high	no_odp_available			MAKMURJAYA	JAYAKERTA	KARAWANG	EASTERN JABOTABEK	JABOTABEK & JABAR	KARAWANG	KARAWANG PURV			
2502	high	no_odp_available			KEL. KAPUK MUARA	PENJARINGAN	KOTA ADMINISTR	CENTRAL JABOTABEK	JABOTABEK & JABAR	NORTHERN JAKA	JAKUT			
2502	high	no_odp_available	n		KOSAMBIBATU	CILEBAR	KARAWANG	EASTERN JABOTABEK	JABOTABEK & JABAR	KARAWANG	KARAWANG PURV			
2502	high	no_odp_available		1.4	DEWISARI	RENGASDENGKL	KARAWANG	EASTERN JABOTABEK	JABOTABEK & JABAR	KARAWANG	KARAWANG PURV			
25027	high	high			KEL. KAPUK	CENGKARENG	KOTA ADMINISTR	CENTRAL JABOTABEK	JABOTABEK & JABAR	NORTHERN JAKA	JAKBAR			
2502	high	high			KEL. KAPUK MUARA	PENJARINGAN	KOTA ADMINISTR	CENTRAL JABOTABEK	JABOTABEK & JABAR	NORTHERN JAKA	JAKUT			
2502	high	no_odp_available	r		CIAGEL	KIBIN	SERANG	WESTERN JABOTABEK	JABOTABEK & JABAR	SERANG	SERANG CILEGON			
2502	high	no_odp_available	n .		DAON	RAJEG	TANGERANG	WESTERN JABOTABEK	JABOTABEK & JABAR	SERANG	KAB TANGERANG			
250 -2	high	no odp available	r.		KEL GELAM	CIPOCOK JAYA	KOTA SERANG	WESTERN JABOTABEK	JABOTABEK & JABAR	SERANG	SERANG CILEGON			

Gambar 3.29 Data HWA Grid

Sebelum memulai proses visualisasi di QGIS, harus terlebih dahulu mempelajari struktur dan isi dari dua dataset utama yang digunakan dalam analisis spasial ini, yaitu dataset HWA Grid dan dataset Site Low Utilization. Dataset HWA Grid merupakan kumpulan data berbasis area yang terbagi dalam bentuk grid berukuran 250x250 meter. Setiap grid memuat informasi yang menggambarkan kondisi wilayah tersebut, seperti estimasi jumlah rumah tangga potensial, status ketersediaan dan pemanfaatan ODP (Optical Distribution Point), tingkat kompetisi pasar, serta informasi administratif seperti nama desa, kecamatan, kabupaten, hingga wilayah operasional (region, area, dan branch). Selain atribut tekstual, dataset ini juga dilengkapi dengan koordinat lintang dan bujur dari masing-masing grid, sehingga memungkinkan untuk divisualisasikan secara spasial dalam QGIS.

А	В	С	D
siteid	sitename	latitude	longitude
100	Kawasanin	-	
	Rusunceng		
	Twinplazal		
	Jalanpanta		
	Pintutolslip		
	Selongbaru		
	Shltrbuswa		
	Shelterbus		
	Ariesutam		
	KAMPUSJE		
	JInprjuanga	-6.156111	
	Golkartom		
	Mchtrraya		
	Kembangk		
pinter and	Kemanggis		
J	Jncjoglo		
A	Ckrindah2		
	Rukotmns		
10 m	Trisakti	-	

Gambar 3.30 Data Site Low Utilization

Sementara itu, dataset Site Low Utilization berisi data titik koordinat dari infrastruktur jaringan eksisting yang memiliki tingkat pemanfaatan rendah. Masing-masing baris dalam dataset ini mewakili satu site aktif, dengan atribut berupa kode site, nama lokasi, serta koordinat latitude dan longitude. Dataset ini berperan penting sebagai acuan pengukuran spasial, khususnya untuk menentukan seberapa dekat suatu area grid terhadap site yang belum digunakan secara optimal. Kedua dataset ini kemudian digunakan secara bersamaan dalam QGIS untuk melakukan analisis kedekatan spasial, identifikasi wilayah dengan potensi pengembangan, serta visualisasi hubungan antara site dan area-area di sekitarnya.

🔇 Data Source Mar	nager Delimited Text									- 0		×
Browser	File name C:\Magang\5_26_	25\Up	date HWA Grid Ma	y26_2025.csv							€3	
Vector	Encoding					UTF-8						•
Raster	CSV (comma separate	d valu	es)									
Mesh	O Regular expression de	limiter										
Point Cloud	O Custom delimiters											
Delimited Text	Record and Fields Opt	ions										
🙀 GeoPackage	 Geometry Demittion 											
🖳 GPS	Point coordinates		X field	Grid Latitude		-	Z field					Ţ
SpatiaLite	Well known text (WKT)	, new	DMS coord	nates		- nere					_
	 No geometry (attribute 	e only	table) Geometr	y CRS EPSG:	4326 - WGS 84						- 4	8
MS SQL	▼ Layer Settings											
+ Server	Use spatial index				Use subset index			Watch file				
Oracle	Sample Data											
Virtual Layer	Grid_250		Potential_hous	sehold_layer	Odp_utilization_layer	Market_sha	ire	Market_competitio	n_layer	Desa		*
SAP HANA	abc Text (string)	*	abc Text (string)	*	abc Text (string) 💌	t/f Boolean	*	abc Text (string)	*	abc Text (string)	*	
	1 250		high		high	0				KEL. GEREM		
WMS/WMTS	2		high		high	0				KEL WARNASARI		
WFS / OGC			high		no_odp_available	0				KEL. RANDAKARI		
API -			high		no_odp_available	0				KEL, KASUNYATAN		
Features	4		high		na ada availabla	0		-		SIGEDONIG		
🖨 wcs												
xyz												
Vector Tile	*							Close		∆dd	Help	

Gambar 3.31 Mengimpor Data HWA Grid

Langkah pertama yang perlu lakukan dalam proses visualisasi spasial adalah mengimpor dataset HWA Grid ke dalam QGIS. Dataset ini berisi data spasial berbasis area grid dengan informasi lokasi dalam bentuk koordinat Grid Latitude dan Grid Longitude. Untuk mengimpor data ini, digunakan fitur Add Delimited Text Layer, lalu menentukan Grid Longitude sebagai sumbu X dan Grid Latitude sebagai sumbu Y. Setelah proses import selesai, seluruh titik grid tampil di peta sebagai layer titik, yang kemudian digunakan sebagai dasar analisis potensi wilayah dan distribusi jaringan.



Gambar 3.32 Visualisasi Data HWA Grid

Gambar di atas menunjukkan hasil import dataset HWA Grid ke dalam QGIS. Setiap titik pada peta mewakili satu area grid berukuran 250x250 meter yang telah dipetakan berdasarkan kolom Grid Latitude dan Grid Longitude. Titik-titik ini tersebar di beberapa wilayah, sesuai dengan isi atribut pada dataset. Setelah proses import berhasil, seluruh grid tampil dalam bentuk layer titik di atas basemap satelit, sehingga memudahkan untuk melakukan pengamatan spasial terhadap lokasi-lokasi yang belum memiliki infrastruktur ODP. Layer ini kemudian menjadi fokus utama dalam analisis spasial karena memuat informasi potensi wilayah yang belum terjangkau ODP

🔇 Data Source Man	ager Delimited Text							-	
Browser	File name C:\Magang\5_20	5_25\Site Low Utilization(1)	.csv						•
	Encoding			UTF	8				
V _∓ Vector	▼ File Format								
Raster									
	CSV (comma separa	ted values)							
Mesh	Regular expression of the second s	delimiter							
Peint Cloud	O Custom delimiters								
Delimited	Record and Fields Op	ptions							
Confection of the second	Geometry Definition								
СеоРаскаде	Contra susselination	X field	longitude			z field			*
🚛 GPS	Point coordinates	Y End	Latitude			M Gald			
Constation	 Well known text (With the second secon	KT)							
+ SpatiaLite	O No geometry (attribution	ute only table) Geometre	UNS coordinates	AVC5 84					
RostgreSQL		Geometr	100 100,4020	1135 04					
MS SOL	▼ Layer Settings								
+ Server	Use spatial index		Use s	ubset index			Vatch file		
📮 Oracle									
Virtual Laure	Sample Data								
	siteid	site	ename	latitude	lon	gitude			*
SAP HANA	abc Text (string)	▼ abc Text (string)	-	1.2 Decimal (double) *	1.2 Decima	l (double) 🔻			
2	1 JKU982	Kawasanindust	rikamalmuara-STP						1
WMS/WMTS	2 JKB952	Rusuncengkare	ng-EBJ						
WFS / OGC	3 JKB904	TwinplazaBTSH	-IFT						
API -	4 JKB873	Jalanpantaikuta	BTSH-STP						
Features	5 JKB871	Pintutolslipi-DN	T						Ŧ
🖶 wcs									
and the second									
+ XYZ									
Manhan Tita									

Gambar 3.33 Mengimpor Data Site Low Utilization

Selanjutnya, mengimpor dataset Site Low Utilization, yang berisi titik koordinat dari infrastruktur jaringan dengan tingkat pemanfaatan rendah. Dataset ini juga menggunakan kolom longitude dan latitude sebagai referensi lokasi. Proses import dilakukan menggunakan metode yang sama seperti pada HWA Grid, melalui menu Add Delimited Text Layer, dan kembali menggunakan sistem koordinat EPSG:32748 agar konsisten dengan layer sebelumnya. Setelah berhasil diimpor, titik-titik site ditampilkan di peta secara visual berdampingan dengan titik-titik grid. Visualisasi ini memungkinkan untuk melakukan analisis kedekatan spasial antar grid dan site, serta menjadi dasar bagi langkah-langkah selanjutnya seperti buffer radius, intersect, dan perhitungan jarak antar titik.



Gambar 3.34 Visualisasi Data Site Low Utilization

Gambar ini menampilkan hasil import dataset Site Low Utilization ke dalam QGIS. Dataset ini berisi titik koordinat dari infrastruktur jaringan eksisting yang memiliki tingkat pemanfaatan rendah. Setelah diimpor menggunakan kolom longitude dan latitude, seluruh titik site divisualisasikan sebagai layer terpisah dan ditampilkan bersama layer grid serta basemap. Titik-titik ini tersebar padat di area urban seperti wilayah Jakarta dan sekitarnya. Kehadiran layer ini menjadi acuan penting dalam analisis kedekatan spasial, karena nantinya digunakan sebagai pusat perhitungan buffer 1 km dan analisis jarak terhadap grid yang belum memiliki ODP aktif.

Provider Specific Filter Expr	ession				
Enter a QGIS expression to f	ilter the layer				
"Odp_utilization	_layer" = 'no_odp	p_available'			
	OK <u>T</u> est		Save	<u>L</u> oad	Cancel Help

Gambar 3.35 Kode untuk Memfilter Baris dengan no_odp_available

Sebelum melakukan analisis lebih lanjut, perlu memfilter data grid untuk hanya menyisakan baris-baris dengan nilai no_odp_available pada kolom Odp_utilization_layer. Filter ini dilakukan melalui fitur Select by Expression dengan ekspresi "Odp_utilization_layer" = 'no_odp_available'.

Q Vector Geometry - Buffer					×
Parameters Log Inout laver				Buffe r	*
** Site Low Utilization [EPSG:3857] Selected features only Distance	•	ដ្ឋា ខ	∕~	This algorithm computes a buffer area for	
100.00000 € Segments €	Mete	rs y	•	all the features in an input laver.	_
5 End cap style Round			÷	using a fixed or dynamic distance.	
Join style Round			•	The segments parameter controls	
Miter limit 2.000000 Dissolve result			\$	the number of line segments to use to	
Advanced Parameters Buffered [Create temporary layer]				approxim ate a quarter circle when creating rounded	
				offsets. The end cap style	•
0%				Cancel	
Advanced * Run as Batch Process	Run		Close	Help	

Gambar 3.36 Membuat Buffer Dalam Radius 1 KM

Setelah kedua dataset berhasil diimpor dan divisualisasikan di QGIS, lalu dilanjutkan proses analisis dengan membuat buffer sejauh 1 kilometer dari

titik-titik site low utilization. Buffer ini berfungsi untuk menentukan area sekitar site yang masih berada dalam radius jangkauan spasial tertentu, yang nantinya digunakan untuk mengidentifikasi grid-grid yang lokasinya cukup dekat dan memiliki potensi untuk dikembangkan. Untuk membuat buffer, gunakan tool Buffer yang tersedia di menu Vector > Geoprocessing Tools > Buffer. lalu pilih layer Site Low Utilization sebagai input, mengatur jarak buffer sebesar 1000 meter, dan menyimpan hasilnya sebagai layer baru dengan nama Buffer_Site_1KM. Penggunaan satuan meter dimungkinkan karena seluruh layer telah disesuaikan ke sistem koordinat proyeksi UTM (EPSG:3857), sehingga hasil buffer dapat digunakan secara akurat dalam konteks pengukuran jarak.



Gambar 3.37 Visualisasi Buffer Dalam Radius 1 KM

Setelah proses buffer selesai, QGIS menghasilkan layer baru berupa lingkaran-lingkaran di sekitar titik site, yang merepresentasikan area dengan radius 1 kilometer dari masing-masing site low utilization. Hasil visualisasi ini langsung terlihat di atas basemap dan layer grid yang sebelumnya telah dimuat, sehingga mempermudah dalam mengamati sebaran grid yang berada di dalam dan di luar jangkauan tersebut. Layer buffer ini kemudian menjadi dasar untuk proses intersect dan disjoint, yang digunakan untuk memisahkan grid berdasarkan kedekatannya terhadap site. Melalui hasil buffer ini pula, secara visual dapat dilihat bahwa tidak semua grid yang berstatus no_odp_available berada dalam cakupan spasial terhadap site eksisting, sehingga memperjelas potensi wilayah yang bisa diprioritaskan untuk pembangunan infrastruktur tambahan.

Q Vector Selection - Extract by Location					×
Parameters Log)	Extract by location
	- ¢	N			This algorithm creates a new vector layer that only contains matching features from an input layer. The criteria for adding features to the resulting layer is defined based on the spatial relationship
By comparing to the features from By comparing to the features from Selected features only Extracted (location) Coastic temperane lawer	<u></u>	N			between each feature and the features in an additional layer.
Open output file after running algorithm			*	•	
0% Advanced Run as Batch Process	Run		(lose	Cancel Help

Gambar 3.38 Memisahkan Grid Dalam Radius 1 KM

Setelah buffer dengan radius 1 kilometer berhasil dibuat, dilanjutkan ke proses Extract by Location untuk mengidentifikasi grid yang berada dalam radius 1 km dari site low utilization. Tujuan dari langkah ini adalah untuk memisahkan hanya grid yang secara spasial berpotongan (intersect) dengan area buffer, yaitu yang berada cukup dekat dengan infrastruktur eksisting. Buka menu Vector > Geoprocessing Tools > Extract by Location, lalu memilih layer HWA Grid sebagai input, dan Buffered Site sebagai layer acuan. Pada bagian spatial predicate, pilih opsi intersects, yang berarti hanya grid yang bersentuhan atau berada di dalam area buffer yang akan diekstrak. Hasil ekstraksi disimpan ke dalam layer baru dengan nama Grid_Dalam_1KM, yang nantinya dianalisis lebih lanjut



Gambar 3.39 Visualisasi Grid Dalam Radius 1 KM

Hasil dari proses Extract by Location menghasilkan layer baru yang berisi grid-grid yang berada di dalam atau bersentuhan langsung dengan area buffer 1 km dari site low utilization. Secara visual, grid dalam layer ini tampak menumpuk atau berada di dalam lingkaran buffer yang telah dibuat sebelumnya. Layer ini menjadi penting karena mewakili wilayah-wilayah yang berada cukup dekat dengan site eksisting namun masih belum memiliki ODP aktif (berdasarkan filter sebelumnya). Dengan kata lain, hasil ini mengindikasikan area yang secara spasial berpotensi untuk dihubungkan ke infrastruktur yang sudah ada, baik melalui pengembangan jaringan baru maupun optimalisasi site low utilization. Layer inilah yang kemudian dianalisis lebih lanjut untuk mengetahui jarak sebenarnya terhadap site terdekat.

Vector Selection - Extract by Location						×
Parameters Log				•	Extract b	y
Extract features from					location	
* HWA Grid [EPSG:3857]	c	Z			This algorithm	
Selected features only					vector layer that	t
Where the features (geometric predicate)					only contains matching feature	es
intersect touch					from an input lay The criteria for	yer.
contain overlap					adding features	to /er is
✓ disjoint are within					defined based of	n
equal cross					relationship	
By comparing to the features from					feature and the	
Buffered Site [EPSG:3857]	3	Z,			features in an additional layer.	
Selected features only		9				
Extracted (location)						
[Create temporary laver]						
				•		
0%					Cancel	
Advanced Run as Batch Process	Run		d	ose	Help	

Gambar 3.40 Memisahkan Grid diluar Radius 1 KM

Setelah mengekstrak grid yang berada di dalam radius 1 kilometer dari site low utilization, dilanjutkan proses analisis dengan mengidentifikasi grid yang justru berada di luar jangkauan tersebut, yaitu grid yang tidak berpotongan sama sekali dengan buffer 1 km. Untuk keperluan ini, kembali menggunakan fitur Extract by Location, namun kali ini memilih opsi disjoint sebagai predicate spasial. Dengan predicate ini, sistem akan menyeleksi grid yang tidak memiliki hubungan spasial apapun (tidak menyentuh atau berada di dalam) dengan area buffer. Input layer yang digunakan tetap HWA Grid, sedangkan layer pembandingnya adalah Buffer Site. Hasil ekstraksi ini kemudian disimpan dalam layer baru dengan nama Grid > 1KM, yang berisi grid-grid yang secara geografis tidak berada dalam jangkauan langsung dari site eksisting.



Gambar 3.41 Visualisasi Grid diluar Radius 1 KM

Hasil dari proses extract dengan predicate disjoint menghasilkan layer Grid_Luar_1KM, yang berisi grid-grid yang berada lebih dari 1 kilometer dari titik site low utilization. Secara visual, grid-grid ini tampak berada di luar lingkaran buffer 1 km yang sebelumnya dibuat, tersebar di area yang belum terjangkau oleh infrastruktur eksisting. Layer ini penting karena mewakili wilayah dengan potensi perluasan jaringan jangka menengah atau panjang, di mana tidak ada site terdekat dalam radius 1 km dan kemungkinan besar membutuhkan pembangunan infrastruktur baru. Data ini menjadi dasar bagi pengambilan keputusan strategis dalam hal perluasan coverage serta pengembangan ODP di wilayah-wilayah baru yang saat ini masih belum tersentuh.

Q Vector Analysis - Distance to Nearest Hub (Line to Hub)			×
Parameters Log		•	Distance
Source points layer			to
** Extracted <1km [EPSG:3857]	₹,,		nearest hub (line
Selected features only			to hub)
Destination hubs layer			Civen an origin
Site Low Utilization [EPSG:3857]	₹,,		and a destination
Selected features only			layers, this algorithm
Hub layer name attribute			computes the distance
abc siteid	*		between origin
Measurement unit			their closest
Meters	*		Distance
Hub distance			calculations are based on the
[Create temporary layer]	,		features center.
✓ Open output file after running algorithm		•	The resulting layer contains lines linking each
0%			Cancel
Advanced * Run as Batch Process Run		Close	Help

Gambar 3.42 Menghitung Jarak Grid Dalam Radius 1 KM ke Site

Setelah berhasil memisahkan grid-grid yang berada dalam radius 1 km dari site low utilization, proses dilanjutkan dengan menghitung jarak aktual dari setiap grid tersebut ke site terdekat menggunakan tool Distance to Nearest Hub (Line to Hub). Tool ini dapat diakses melalui menu Vector > Analysis Tools > Distance to Nearest Hub (Line to Hub). Pada tahap ini, pilih layer Extracted <1km sebagai input point layer dan layer Site Low Utilization sebagai hub layer. Tool ini secara otomatis mencari titik site terdekat dari setiap grid, lalu menggambarkan garis koneksi antara keduanya dan menghitung jaraknya secara presisi berdasarkan koordinat UTM. Hasil analisis disimpan sebagai layer baru berupa garis-garis antar titik, yang juga menyertakan informasi jarak dalam kolom atribut bernama HubDist.



Gambar 3.43 Visualisasi Garis Grid Dalam Radius 1 KM ke Site

Gambar di atas menunjukkan hasil visualisasi dari proses Distance to Nearest Hub, khusus untuk grid-grid yang berada dalam radius 1 km dari site low utilization. Setiap garis pada peta mewakili jalur terpendek antara satu titik grid ke site terdekatnya. Visualisasi ini memberikan gambaran spasial yang jelas mengenai hubungan langsung antara lokasi potensial (grid) dan infrastruktur eksisting (site). Dengan adanya garis koneksi ini, dapat diidentifikasi seberapa dekat masing-masing grid terhadap site yang masih belum dimanfaatkan secara optimal. Selain tampilan visual, layer hasil ini juga menyimpan data kuantitatif berupa panjang garis (dalam meter), yang nantinya digunakan untuk analisis lebih lanjut

🔇 Vector Analysis - Distance to Nearest Hub (Line to Hub)				×
Parameters Log				Distance
Source points layer				to
° Grid >1km [EPSG:3857]	- C	Z		nearest
Selected features only				to hub)
Destination hubs layer				Given an origin
° Site Low Utilization [EPSG:3857]	· ()	Z		and a destination
Selected features only		Ū.		layers, this algorithm
Hub layer name attribute				computes the
abc siteid			•	between origin
Measurement unit				their closest
			•	destination one. Distance
Lub dictorea				calculations are
				features center.
[Create temporary layer]			*	The resulting
✓ Open output file after running algorithm				layer contains
			•	lines linking each 👻
0%				Cancel
Advanced * Run as Batch Process	Run		Close	Help

Gambar 3.44 Menghitung Jarak Grid diluar Radius 1 KM ke Site

Setelah sebelumnya memisahkan grid yang berada di luar radius 1 kilometer dari site low utilization menggunakan metode disjoint, analisis dilanjutkan dengan menghitung jarak aktual dari grid tersebut ke site terdekat menggunakan tool Distance to Nearest Hub (Line to Hub). Tool ini dapat diakses melalui menu Vector > Analysis Tools > Distance to Nearest Hub (Line to Hub). Dalam konfigurasi ini, pilih layer Grid > 1km sebagai input point layer, sedangkan layer Site Low Utilization digunakan sebagai hub layer. Tool ini secara otomatis mengidentifikasi site terdekat dari masing-masing grid, menggambar garis penghubung antar titik, dan menghitung jaraknya dalam satuan meter (karena semua layer telah menggunakan sistem koordinat proyeksi EPSG:3857).



Gambar 3.45 Visualisasi Garis Grid diluar Radius 1 KM ke Site

Gambar di atas menampilkan hasil visualisasi dari proses Distance to Nearest Hub untuk grid-grid yang berada di luar jangkauan 1 km dari site low utilization. Pada peta, setiap garis menunjukkan koneksi antara titik grid dengan site terdekatnya, meskipun secara spasial letaknya lebih jauh dibandingkan grid dalam radius 1 km. Visualisasi ini memperlihatkan bahwa beberapa wilayah grid memang secara geografis cukup terpencil dari infrastruktur eksisting, sehingga kemungkinan memerlukan pembangunan jaringan baru jika ingin dijangkau. Garis-garis penghubung ini tidak hanya membantu dalam memahami hubungan spasial antar titik, tetapi juga menyimpan nilai jarak aktual yang dapat dianalisis lebih lanjut

rmat Comma	Separated Value [CSV	Ŋ		
e name C:\Maga	ing\grid_jarak_kurang	_dari_1km.csv		⊠ .
yer name				
EPSG:3	857 - WGS 84 / Pseud	o-Mercator		•
ocoding			-C.0	•
Cours anhu salasta	d faatuuraa		r-0	-
Soloct fields to	a reatures	mort options		
Densist laura mate		cport options		
Geometry	luala			
, decined ,		_		
Cashering				
Geometry type		Au	tomatic	•
Force multi-type	e	Au	tomatic	 •
Force multi-type Include z-dime	e nsion	Au	tomatic	•
Force multi-type Force multi-type Include z-dime Extent (cu	nsion rrent: none)	Au	tomatic	•
Force multi-type Force multi-type Include z-dime Extent (cu Layer Options	nsion rrent: none)	Au	tomatic	•
Force multi-typ Force multi-typ Include z-dime Extent (cu Layer Options CREATE_CSVT	rent: none)	Au	tomatic	•
Force multi-type Force multi-type Include z-dime Extent (cu Layer Options CREATE_CSVT GEOMETRY	rent: none) NO CDefault>	Au	tomatic	• •
Geometry type Force multi-typ Include 2-dime Extent (cu Layer Options CREATE_CSVT GEOMETRY LINEFORMAT	nsion rrent: none) NO <default> <default></default></default>	Au	itomatic	• •
Geometry type Force multi-tyy Include z-dime Extent (cu Layer Options CREATE_CSVT GEOMETRY LINEFORMAT SEPARATOR	nsion Trent: none) NO CDefault> COMMA	Au	itomatic	* *
Geometry type Force multi-typ Include z-dime Extent (cu Layer Options CREATE_CSVT GEOMETRY LINEFORMAT SEPARATOR STRING_QUOTING	NO Comman Comman IF_AMBIGUOUS		itomatic	* * *

Gambar 3.46 Mengekspor Jarak Grid ke Site ke Dalam File CSV

Setelah proses perhitungan jarak antara grid dan site menggunakan tool Distance to Nearest Hub selesai, dilanjutkan dengan mengekspor hasil analisis tersebut ke dalam format CSV untuk keperluan dokumentasi dan analisis lanjutan di luar QGIS. Proses ekspor dilakukan dengan membuka attribute table dari layer hasil Line to Hub, kemudian memilih opsi Export > Save Features As. Pada dialog ekspor, pilih format output sebagai Comma Separated Value (CSV), menentukan nama file dan direktori penyimpanan. Ekspor data ke dalam format CSV ini memungkinkan untuk mengakses dan mengolah data jarak secara lebih fleksibel menggunakan software lain seperti Microsoft Excel atau Power BI.

Α	В	С	D	E	F	G	Н	1.1	J	K	L	М	Ν	0	Р
Grid_250	Potential	Odp_utiliza	Market	sh Market_c	c Desa	Kecamata	Kabupaten	Region	Area	Branch	Cluster	Grid Latitu	Grid Longit	HubName	HubDist
2	high	no_odp_a	FALSE	1	KEL. TANJU	GROGOL I	KOTA ADN	CENTRAL	JABOTABE	NORTHER	JAKBAR				454.9123
	high	no_odp_a	FALSE		KEL. TANJU	GROGOL I	KOTA ADN	CENTRAL	JABOTABE	NORTHER	JAKBAR				344.0577
	high	no_odp_a	FALSE		KEL. KEMB	KEMBANG	KOTA ADN	CENTRAL	JABOTABE	NORTHER	JAKBAR				621.6056
	high	no_odp_a	FALSE		KEL. KEMB	KEMBANG	KOTA ADN	CENTRAL	JABOTABE	NORTHER	JAKBAR				583.8471
	high	no_odp_a	FALSE	2 F	KEL. SREN	KEMBANG	KOTA ADN	CENTRAL	JABOTABE	NORTHER	JAKBAR				807.2221
	1 high	no_odp_a	FALSE		KEL. MERU	KEMBANG	KOTA ADN	CENTRAL	JABOTABE	NORTHER	JAKBAR				739.0241
	1 high	no_odp_a	FALSE		KEL. KEMB	KEMBANG	KOTA ADN	CENTRAL	JABOTABE	NORTHER	JAKBAR				530.6323
	/ high	no_odp_a	FALSE		KEL. KEDA	CENGKAR	E KOTA ADN	CENTRAL	JABOTABE	NORTHER	IJAKBAR				852.5654
	6 high	no_odp_a	FALSE		KEL. PEGA	KALIDERE	KOTA ADN	CENTRAL	JABOTABE	NORTHER	JAKBAR				804.4955
	t high	no_odp_a	FALSE		KEL. SEMA	KALIDERE	KOTA ADN	CENTRAL	JABOTABE	NORTHER	JAKBAR				537.3546
	1 high	no_odp_a	FALSE		KEL. SEMA	KALIDERE	KOTA ADN	CENTRAL	JABOTABE	NORTHER	JAKBAR				745.2537
	high	no_odp_a	FALSE	Skar -	KEL. SEMA	KALIDERE	KOTA ADN	CENTRAL	JABOTABE	NORTHER	JAKBAR				667.5253
	1 high	no_odp_a	FALSE		KEL. DURI	CENGKAR	KOTA ADN	CENTRAL	JABOTABE	NORTHER	JAKBAR				816.33

Gambar 3.46 Hasil Ekspor Jarak Grid ke Site ke Dalam File CSV

File CSV yang dihasilkan berisi data atribut dari layer garis koneksi antara grid dan site terdekat. Setiap baris dalam file mewakili satu hubungan antara titik grid dan satu titik site, lengkap dengan informasi spasial dan numerik. Salah satu kolom terpenting dalam file ini adalah HubDist, yaitu nilai jarak aktual dalam meter dari masing-masing grid ke site terdekatnya. Selain itu, file ini juga mencakup kolom identifikasi seperti ID grid (Grid_250), serta koordinat geografis (latitude dan longitude) dari masing-masing titik. Data ini berguna untuk analisis kuantitatif lanjutan, seperti pengelompokan grid berdasarkan jarak, pemetaan prioritas pengembangan infrastruktur.

3.3 Kendala yang Ditemukan

Tabel 3.2 Kendala	Yang Ditemukan
-------------------	----------------

No	Tahapan	Kendala
1	Pengenalan lingkungan kerja dan sistem analisis	Proses adaptasi terhadap alur kerja divisi dan pemahaman awal mengenai sistem pelaporan serta terminologi internal memerlukan waktu yang cukup lama.
2	Pemahaman awal terhadap struktur data dan tujuan analisis	Beberapa field dalam dataset memiliki nama yang kurang deskriptif dan tidak tersedia dokumentasi awal, sehingga memerlukan waktu untuk memahami konteksnya.

3	Pengolahan data menggunakan Python	Ditemukan beberapa file data dengan format yang tidak konsisten antar bulan, serta kolom-kolom yang memerlukan cleaning sebelum bisa dianalisis.
4	Visualisasi performa bisnis di Power BI	Kesulitan dalam menentukan jenis visualisasi yang tepat untuk menyampaikan insight yang kompleks namun tetap ringkas dan intuitif.
5	Import dan pengolahan data spasial di QGIS	Koordinat dalam dataset perlu dikonversi terlebih dahulu dan penyamaan sistem proyeksi (CRS) penting agar hasil buffer dan jarak akurat.
6	Analisis spasial menggunakan Buffer, Intersect, dan Line to Hub	Urutan proses yang salah atau kurang teliti menyebabkan tool seperti Line to Hub tidak menghasilkan output yang diharapkan.

3.4 Solusi atas Kendala yang Ditemukan

Tabel 3.3 Solusi Atas Kendala Yang Ditemukan

No	Tahapan	Solusi
1	Pengenalan lingkungan kerja dan sistem analisis	Melakukan diskusi langsung dengan supervisor dan rekan tim untuk memahami struktur kerja, serta membaca dokumentasi internal perusahaan secara bertahap.
2	Pemahaman awal terhadap struktur data dan tujuan analisis	Berdiskusi langsung dengan pembimbing magang dan rekan kerja terkait struktur data, serta melakukan eksplorasi data mandiri dengan Python untuk memahami pola isinya.
3	Pengolahan data menggunakan Python	Dilakukan proses data cleaning menyeluruh menggunakan Python (pandas), serta menyusun template transformasi untuk menyatukan struktur data yang tidak seragam.
4	Visualisasi performa bisnis di Power BI	Melakukan uji coba beberapa tipe visual dan meminta feedback dari pembimbing

		untuk memilih visualisasi yang paling efektif, serta menggunakan bookmark interaktif.
5	Import dan pengolahan data spasial di QGIS	Menyesuaikan sistem koordinat semua layer ke CRS EPSG:3857 sebelum analisis spasial dimulai, serta mengecek ulang format kolom koordinat sebelum import.
6	Analisis spasial menggunakan Buffer, Intersect, dan Line to Hub	Menyusun workflow spasial yang sistematis: mulai dari filter \rightarrow buffer \rightarrow extract location \rightarrow hitung jarak, serta verifikasi visual di setiap tahap.