

BAB III PELAKSANAAN KERJA MAGANG

3.1 Kedudukan dan Koordinasi

Pada pelaksanaan kegiatan magang, penempatan dilakukan di *Divisi Digital Connectivity Service*, tepatnya pada Unit *Wireless Product Management* (WPM) di bawah PT Telkom Indonesia, dengan posisi sebagai *Data Scientist Intern*. Unit *Wireless Product Management* (WPM) memiliki fokus utama terhadap pengelolaan produk serta pemantauan performa layanan wifi.id. Selama masa magang, tanggung jawab yang dijalankan meliputi pengolahan data inventori, data trafik, data perilaku pelanggan, serta data pendapatan (*revenue*). Bimbingan dan arahan selama kegiatan magang diberikan secara langsung oleh *Supervisor* sekaligus *Mentor*, Ibu Erika Yulanda, selaku *Manager Wireless Product Management* DCS. Selain itu, pendampingan juga diberikan oleh kak Novarani Putri Saraswati yang berperan sebagai *mentor* dalam mendukung proses pembelajaran dan pelaksanaan tugas secara menyeluruh. Struktur dari kedudukan dan koordinasi dari *supervisor* sampai *Data Scientist Intern* pada gambar 3.1 berikut:



Gambar 3.1 Struktur Kedudukan dan Koordinasi *Data Scientist Intern* pada Unit *Wireless Prodcut Management*

Selama pelaksanaan kegiatan magang sebagai *Data Scientist Intern*, koordinasi serta bimbingan dilakukan secara langsung bersama *supervisor* dan *mentor*. Tanggung jawab yang dijalankan mencakup tugas-tugas yang berkaitan dengan pengolahan *big data*, seperti data inventori, data penjualan, data trafik, serta data realisasi revitalisasi. Seluruh tugas tersebut diberikan dan dibimbing secara langsung oleh kak Novarani Putri Saraswati selaku *mentor*. Apabila terdapat kendala atau permasalahan dalam pemahaman tugas, bimbingan dapat diperoleh secara langsung melalui komunikasi dengan *mentor*. Selain pelaksanaan tugas utama sebagai *Data Scientist Intern*, partisipasi juga dilakukan dalam kegiatan *weekly meeting* serta pertemuan dengan unit-unit terkait lainnya guna mendukung kelancaran pengembangan dan pemantauan *dashboard* wifi.id.

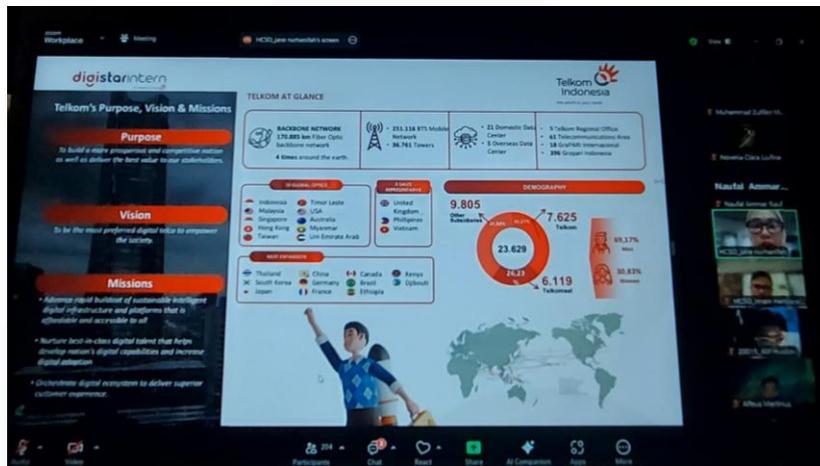
3.2 Tugas dan Uraian Kerja Magang

Sebagai *Data Scientist Intern*, tugas yang dijalankan meliputi pengumpulan serta analisis data yang selanjutnya disajikan dalam bentuk presentasi. Tujuan utama dari pelaksanaan program magang MBKM di perusahaan penyedia layanan wifi ini adalah untuk memberikan pemahaman yang menyeluruh dan mendalam terkait proses pengolahan serta analisis data. Melalui pengalaman magang ini, konsep dan teori yang telah diperoleh selama perkuliahan diharapkan dapat diterapkan secara langsung pada studi kasus nyata yang relevan dengan konteks bisnis perusahaan. Dengan demikian, tidak hanya keterampilan teknis dalam pengelolaan data yang dapat ditingkatkan, tetapi juga pemahaman mengenai pemanfaatan data dalam mendukung proses pengambilan keputusan strategis di industri layanan internet.

Tabel 3.1 Kegiatan Pelaksanaan Magang Perusahaan

No	Pekerjaan yang dilakukan	Tanggal Mulai	Tanggal Selesai
1	Pelaksanaan Pre-onboarding	7 Februari 2025	7 Februari 2025
2	Perkenalan Onboarding	10 Februari 2025	10 Februari 2025
3	Analisis data <i>inventory</i> NTE wifi bulanan	12 Februari 2025	30 Juni 2025
4	Analisis <i>revenue</i> voucher wifi	13 Februari 2025	30 Juni 2025
5	Analisis data <i>traffic</i> WMS	14 Februari 2025	14 Februari 2025
6	Compare data DWH dan NETA	17 Februari 2025	23 Juni 2025
7	Analisis filter <i>access point</i> yang memancarkan SSID dengan status aktif	20 Februari 2025	30 Juni 2025
8	Perhitungan persen target x relokasi per regional	26 Februari 2025	28 Februari 2025
9	Monitoring <i>Dashboard</i> Revitalisasi realisasi	28 Februari 2025	4 Maret 2025
10	Mengelola data <i>Inventory</i> Wifi WMS Lite	28 Februari 2025	30 Juni 2025
11	Monitoring realisasi revitalisasi Access Point wifi	3 Maret 2025	30 Juni 2025
12	<i>Research</i> wifi transportasi publik	17 Maret 2025	24 Maret 2025
13	<i>Prototype dashboard data behaviour</i> pelanggan	8 Mei 2025	9 Mei 2025
14	<i>Perancangan Dashboard data behaviour</i> pelanggan	19 Mei 2025	-
15	Monitoring AP yang sudah masuk pada data realisasi revitalisasi dan total provcomp	28 mei 2025	16 Juni 2025
16	Validasi AP menggunakan apehbot melalui telegram	4 Juni 2025	17 Juni 2025
17	Pengecekan <i>dashboard</i> PRABAC setiap menu dan fiturnya	10 Juni 2025	16 Juni 2025
18	Geospatial Clustering pada data Inventory	10 Juni 2025	24 Juni 2025

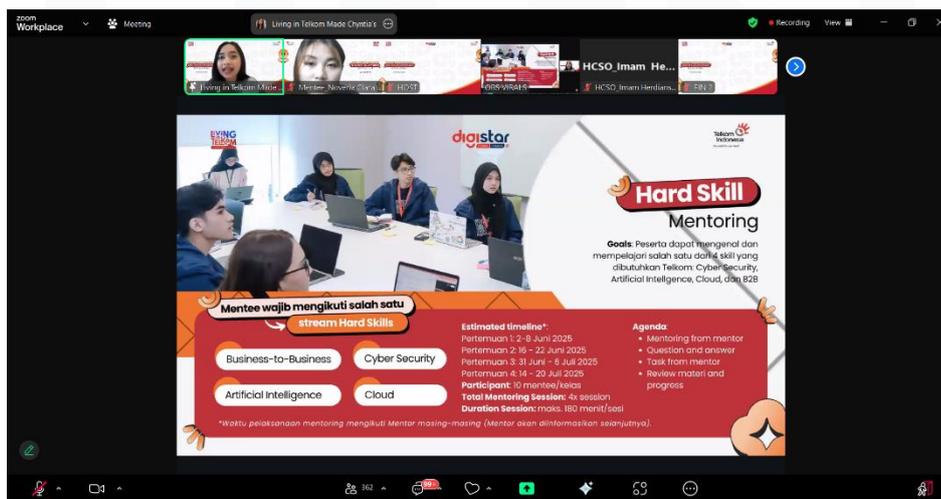
3.2.1 Pelaksanaan Pre-onboarding



Gambar 3.2 Pertemuan Pertama *Digistar Intern*

Sebelum memasuki tahap *onboarding*, terlebih dahulu dilakukan sesi pre-onboarding secara daring. Seluruh peserta yang diterima dalam program *Digistar* dikumpulkan dalam satu sesi pertemuan melalui *Zoom Meeting*. Pertemuan pertama dilakukan secara *online*, di mana dijelaskan secara singkat mengenai hal-hal yang perlu dilakukan selama program, serta diperkenalkan secara umum mengenai profil dan gambaran perusahaan Telkom.

3.2.2 Perkenalan Onboarding



Gambar 3.3 Pembukaan *Onboarding Online*

Sesi pembukaan onboarding dilaksanakan secara daring dan diikuti oleh seluruh peserta yang telah diterima dari berbagai daerah di Indonesia. Acara ini dihadiri oleh para *mentor* serta perwakilan penyelenggara program. Agenda dalam sesi tersebut meliputi penyampaian *welcoming speech* oleh para *mentor*, serta penjelasan mengenai rangkaian kegiatan yang akan dijalankan selama enam bulan ke depan dalam program *Digistar Class Internship*.



Gambar 3.4 Pembukaan *Onboarding Offline*

Setelah mengikuti sesi pembukaan secara *online* bersama seluruh *mentee*, para peserta yang disebut sebagai *mentee* dan menjalani proses *onboarding* di Jakarta akan melanjutkan ke rangkaian acara berikutnya, yaitu berkumpul di kantor utama Telkom yang berlokasi di Jl. Jenderal Gatot Subroto Kav. 52, Kuningan Barat, Mampang Prapatan, Jakarta Selatan, 12710. Dalam kegiatan ini, para *mentee* akan berkesempatan untuk saling berkenalan secara langsung dengan teman-teman lainnya serta menerima pembagian kartu akses yang digunakan untuk memasuki area kantor. Setelah sesi ini dinyatakan *onboarding* telah dimulai.

3.2.2.1 Kelas *Soft Skill*

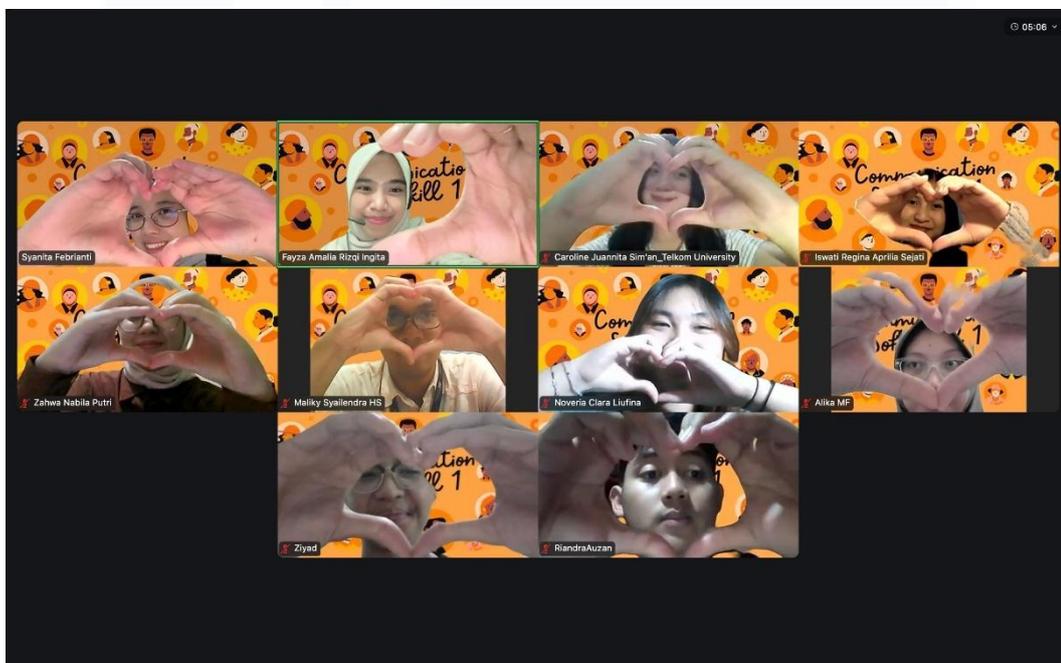
Sebagai bagian dari program *Digistar Class Internship 2025*, tidak hanya tanggung jawab sebagai intern yang dijalankan, tetapi juga pembekalan dalam pengembangan kemampuan *soft skill* yang memiliki peran penting dalam dunia profesional. Program pengembangan *soft skill* ini diselenggarakan dalam tiga pertemuan yang dilaksanakan selama tiga minggu berturut-turut, di mana setiap sesi dirancang dengan tema dan tujuan pembelajaran yang berbeda.



Gambar 3.5 Pertemuan pertama kelas *soft skill*

Pada pertemuan pertama, tema yang diangkat adalah *Growth Mindset*. Dalam sesi ini, peserta dibimbing untuk memahami dan mengembangkan pola pikir yang terbuka terhadap proses belajar, tantangan, serta kegagalan sebagai bagian dari proses pertumbuhan diri. Melalui pendekatan interaktif, peserta diajak untuk mengubah cara pandang terhadap potensi diri dan didorong untuk memiliki semangat dalam pengembangan diri yang berkelanjutan. Selain pemaparan materi, studi kasus juga diberikan untuk diselesaikan secara berkelompok. Kegiatan ini dirancang guna melatih kemampuan berpikir kritis, kerja sama tim, serta komunikasi yang efektif antar anggota kelompok. Setiap kelompok diminta untuk mendiskusikan solusi atas permasalahan yang diberikan dan menyampaikannya dalam bentuk presentasi. Sebagai bagian dari penilaian individu, tugas pribadi

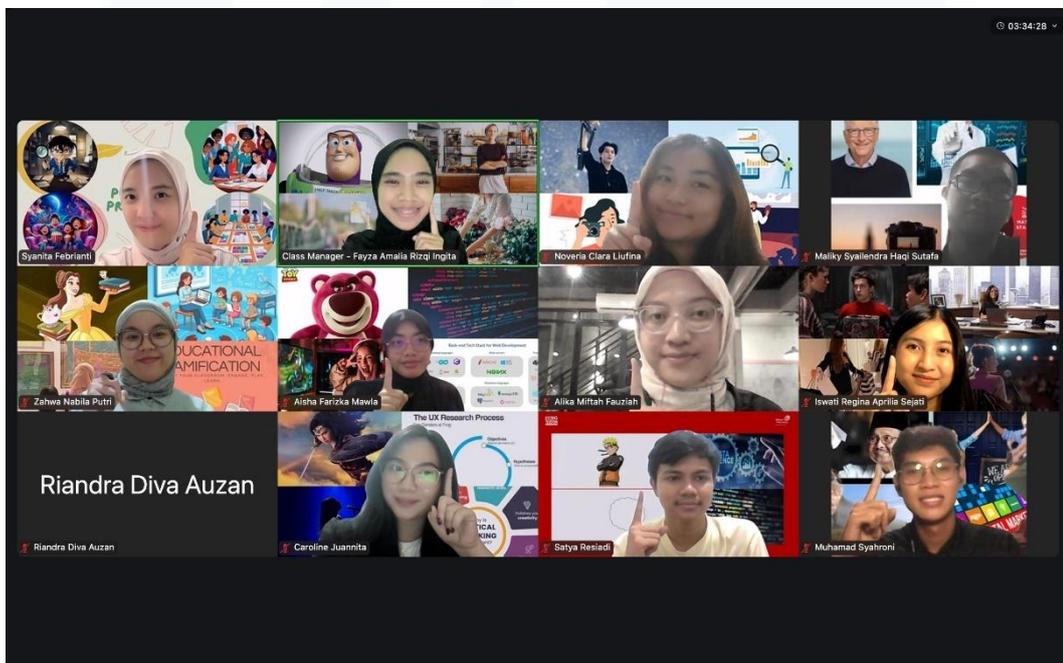
berupa penyusunan *Personal Canvas* turut diberikan. Tugas ini bertujuan untuk membantu peserta dalam mengenali dan merefleksikan potensi, nilai, serta tujuan pribadi. Melalui aktivitas tersebut, diharapkan peserta mampu merancang goals atau tujuan yang dapat menjadi panduan dalam pengembangan karier maupun kehidupan pribadi di masa mendatang. Dengan adanya sesi ini, pemahaman yang lebih mendalam mengenai pentingnya memiliki growth mindset sebagai fondasi utama dalam menghadapi berbagai tantangan di dunia kerja serta dalam pengembangan diri secara berkelanjutan dapat diperoleh.



Gambar 3.6 Pertemuan kedua *soft skill*

Pada pertemuan kedua, materi yang disampaikan mengangkat tema *Communication*. Dalam sesi ini, peserta diberikan pembelajaran mengenai teknik berbicara yang baik dan benar, mencakup aspek penyampaian pesan serta etika dalam berkomunikasi. Selain itu, penjelasan terkait pentingnya penampilan profesional juga disampaikan melalui konsep *grooming*, yang mencakup cara berpakaian yang rapi, sopan, dan sesuai dengan situasi formal. Kegiatan pembelajaran dilengkapi dengan sesi roleplay yang dilakukan secara berkelompok, di mana setiap kelompok terdiri dari tiga orang dengan peran sebagai CEO,

manajer, dan staf dalam simulasi sebuah rapat. Melalui simulasi ini, peserta dilatih untuk menerapkan keterampilan komunikasi secara langsung dalam konteks profesional. Sebagai bagian dari penugasan individu, peserta diminta untuk membuat video perkenalan diri dengan menerapkan prinsip grooming yang telah dipelajari. Tugas ini bertujuan untuk melatih kemampuan komunikasi personal serta menanamkan pemahaman mengenai pentingnya penampilan profesional di lingkungan kerja.



Gambar 3.7 Pertemuan ketiga *soft skill*

Pada pertemuan ketiga sekaligus pertemuan terakhir dalam rangkaian sesi Career Planning & Preparation, peserta diminta untuk membuat sebuah virtual background yang menggambarkan hobi dan minat pribadi masing-masing. Aktivitas ini bertujuan untuk mendorong pengenalan diri yang lebih mendalam serta ekspresi identitas dan ketertarikan pribadi yang berkaitan dengan pengembangan karier di masa mendatang. Dalam sesi ini, telah diberikan pembekalan terkait berbagai hal penting dalam mempersiapkan diri memasuki dunia kerja. Salah satu topik utama yang disampaikan adalah mengenai penyusunan *Curriculum Vitae* (CV) yang baik, relevan, dan mampu menarik perhatian pihak

Human Resources (HR) atau rekruter. Penekanan diberikan pada struktur CV yang efektif, penggunaan bahasa profesional, serta penyajian pengalaman, keterampilan, dan pencapaian secara ringkas namun berdampak. Selain itu, pemahaman mengenai peran sebagai *interviewee* dalam proses wawancara kerja turut disampaikan. Materi meliputi teknik dalam menjawab pertanyaan wawancara dengan percaya diri, cara membangun komunikasi yang baik, serta etika dan sikap profesional yang perlu ditunjukkan selama proses wawancara berlangsung.

Topik lain yang dibahas adalah mengenai personal branding melalui platform LinkedIn. Penjelasan diberikan mengenai pentingnya membangun citra diri yang profesional di *platform* digital tersebut, disertai panduan dalam menyusun profil LinkedIn yang informatif, menarik, dan selaras dengan arah karier yang diinginkan. Dengan penyampaian berbagai materi tersebut, diharapkan peserta memperoleh bekal yang kuat dalam merancang masa depan karier yang sesuai dengan minat, kemampuan, serta tujuan pribadi yang dimiliki.

Berikut adalah uraian dari masing-masing tugas yang dikerjakan selama *onboarding* berlangsung:

3.2.3 Analisis data *inventory* NTE Wifi bulanan

STAT_AP	AKTIF	REGIONAL (Multiple Items)	STAT_AP	AKTIF	
Row Labels	Count of MAC_ADDRESS	Row Labels	Count of MAC_ADDRESS	Row Labels	Count of MAC_ADDRESS
1	26580	AKTIF	106180	DWS	91280
2	23229	DISMANTLE	92480	EBIS	20158
3	11340	HILANG	37280	PARTNERSHIP SALES, INSTALASI AND AP OWNER	30
4	9485	RUSAK	38080	Grand Total	111468
5	16889	Grand Total	274020		
6	9680			EBIS	20158
7	9685			WIBS	89123
X	4580			UNSEGMENTED	2187
Grand Total	111468			Grand Total	111468
Regional	Count of MAC_ADDRESS				
1	26059				
2	34524				
3	26255				
4	9627				
5	9671				
X	4518				
Total	110654				

Gambar 3.8 Hasil pengolahan data *inventory* NTE Wifi

Gambar 3.8 menunjukkan hasil pengolahan data *inventory* NTE menggunakan spreadsheet melalui fitur pivot table. Dari hasil analisis, tercatat 111.468 perangkat dalam kondisi aktif, dengan distribusi terbanyak berada di Regional 2, 3, dan 1.

Dari total 274.020 perangkat terdaftar, hanya sekitar 39% yang masih aktif, sementara sisanya berstatus dismantle, hilang, atau rusak. Perangkat aktif didominasi oleh layanan WIBS dan sebagian besar berada di bawah skema distribusi DWS. Ditemukan pula perangkat yang belum teridentifikasi secara regional atau segmentasi layanan, sehingga perlu dilakukan validasi data lebih lanjut.

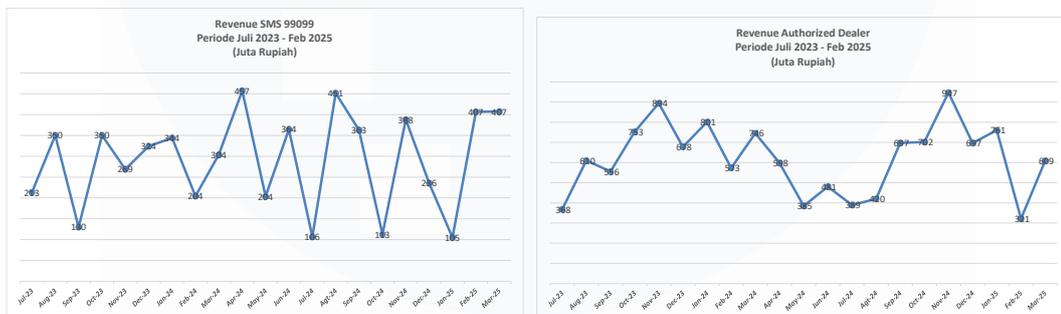
3.2.4 Analisis Revenue Voucher Wifi

Tabel 3.2 Laporan Revenue voucher

Periode	SMS 99099	SMS 99099 (Juta Rupiah)	EVMS	SPIN CARD	Authorized Dealer	Authorized Dealer (Juta Rupiah)
Sep-24	362.872.343	363	350.149.431	347.091.975	697.241.406	697
Oct-24	112.503.764	113	260.416.391	441.484.438	701.900.829	702
Nov-24	388.161.525	388	479.921.752	467.498.203	947.419.955	947
Dec-24	235.529.390	236	455.472.317	241.398.317	696.870.634	697
Jan-25	105.017.749	105	432.269.715	328.360.560	760.630.275	761
Feb-25	406.653.535	407	106.389.341	215.018.005	321.407.346	321
Mar-25	407.390.410	407	240.923.957	367.860.894	608.784.851	609
TOTAL	8.047.189.937	8047	8.169.771.690	8.564.445.609	16.734.217.299	16.734

Analisis Revenue Voucher Wifi adalah laporan bulanan yang berisi informasi mengenai pendapatan yang diperoleh dari penjualan voucher wifi, yang merupakan salah satu produk dari wifi.id. Laporan ini mencakup berbagai aspek, seperti jumlah voucher yang terjual, metode pembelian yang digunakan oleh pelanggan, tren penjualan dari waktu ke waktu, serta kontribusi masing-masing metode terhadap total pendapatan. Tabel 3.2 Laporan Revenue Voucher menyajikan ringkasan pendapatan dari pembelian Voucher ini dapat dibeli melalui beberapa cara yang disediakan oleh Telkom dan mitra terkait. Salah satu metode pembelian adalah melalui pengiriman SMS ke nomor 99099, yang khusus disediakan untuk pelanggan Telkomsel. Dengan metode ini, pelanggan cukup mengirimkan format pesan untuk mendapatkan kode voucher yang dapat digunakan

untuk mengakses jaringan wifi.id. Selain itu, pembelian juga dapat dilakukan melalui aplikasi *Electronic Voucher Management System (EVMS)*, yang merupakan sistem manajemen voucher elektronik yang digunakan untuk mendistribusikan dan mengelola penjualan voucher secara digital. Metode lainnya adalah penggunaan kartu prabayar Spin Card, yang memberikan akses langsung ke jaringan wifi.id tanpa perlu melakukan pembelian *voucher* secara terpisah. Pelanggan juga dapat membeli *voucher* melalui aplikasi resmi yang disediakan yaitu wifi.id GO dan wifi.id ON. Kedua aplikasi ini memungkinkan pelanggan untuk membeli, mengelola, dan menggunakan *voucher* wifi dengan lebih mudah dan praktis.



Gambar 3.9 Visualisasi *Revenue Voucher*

Visualisasi pada gambar 3.9 menunjukkan perbandingan tren pendapatan dari media transaksi SMS 99099 dan Authorized Dealer selama periode Juli 2023 hingga Maret 2025. Pendapatan dari SMS 99099 cenderung fluktuatif tanpa pola yang konsisten, dengan beberapa penurunan tajam pada akhir 2023 dan awal 2025. Sementara itu, pendapatan melalui Authorized Dealer relatif lebih stabil dan berada pada tingkat yang lebih tinggi, dengan puncak pada November 2023 dan Februari 2024. Dalam analisis *revenue voucher* wifi, biasanya dilakukan evaluasi terhadap efektivitas masing-masing metode pembelian, pola penggunaan pelanggan, serta faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat penjualan, seperti periode promosi, atau peningkatan jumlah pengguna yang mengandalkan layanan wifi publik. Laporan ini untuk membantu dalam pengambilan keputusan bisnis, strategi pemasaran, serta pengembangan layanan wifi.id agar dapat lebih sesuai dengan kebutuhan pelanggan.

3.2.5 Analisis data *traffic* WMS

Tabel 3.3 Data analisis data *traffic* WMS

ap_name	hit	client	holding time	volume bytes	volume MB
RSK_SAUGAU81959/12-11AI-R-324	653	8	3	1,30799E+11	124739,4678
RSK_SAUPAU24674/08-16AI-R-156	789	35	134	1,30799E+11	124739,4678
RSK_SAUWAU27174/07-30AI-R-731	7466	2289	218	1,30799E+11	124739,4678
RSK_SAUTAU19544/02-14AI-R-150	4595	1021	574	1,30799E+11	124739,4678
RSK_SAUNAU16551/01-10AI-R-654	54156	7175	8791	1,30799E+11	124739,4678
RSK_SAUUAU64433/11-15AI-R-985	556	87	25	1,30799E+11	124739,4678
RSK_SAUIAU61039/02-09AI-R-517	5	0	0	1,30799E+11	124739,4678
RSK_SAUSAU42916/03-30AI-R-306	55	2	3	1,30799E+11	124739,4678
RSK_SAUWAU93622/09-22AI-R-665	5414	42	957	1,30799E+11	124739,4678
RSK_SAUCAU52241/08-10AI-R-108	4585	2135	596	1,30799E+11	124739,4678
RSK_SAUMA62441/03-02AI-R-657	456414	73927	91080	1,30799E+11	124739,4678
RSK_SAUSAU59691/04-09AI-R-620	555	164	103	1,30799E+11	124739,4678
RSK_SAUVAU19902/06-22AI-R-638	784	48	22	1,30799E+11	124739,4678
RSK_SAUXAU79457/11-27AI-R-479	456	161	83	1,30799E+11	124739,4678
RSK_SAUAAU43751/04-29AI-R-715	458	56	64	1,30799E+11	124739,4678
RSK_SAUYAU53744/05-29AI-R-339	741	107	37	1,30799E+11	124739,4678
RSK_SAUUAU44222/06-29AI-R-591	258	125	49	1,30799E+11	124739,4678
RSK_SAUCAU16000/08-16AI-R-130	369	3	13	1,30799E+11	124739,4678
RSK_SAUEAU22358/07-06AI-R-189	789	6	55	1,30799E+11	124739,4678

Pada tabel 3.3 menampilkan analisis data traffic WMS yang mencakup metrik seperti jumlah hit, client, holding time, dan volume data. Terlihat bahwa seluruh Access Point memiliki nilai volume data yang sama, yaitu 124739,4678 MB, yang mengindikasikan adanya kesalahan pada input atau formula volume_bytes sehingga hasil konversinya tidak merefleksikan perbedaan

penggunaan data antar AP. Hal ini perlu ditinjau ulang untuk memastikan keakuratan analisis trafik jaringan.

3.2.6 Compare data DWH dan NETA

Tabel 3.4 Data NETA

src_filename	numOfRecords
WIFI_AGG_CEM9_D1_ERT_20230727.02178	0
WIFI_AGG_HNP7_D8_LIO_20230727.56923	762
WIFI_AGG_NXC4_D4_RHF_20230727.53418	0
WIFI_AGG_CFB5_D9_MTO_20230727.35393	0
WIFI_AGG_WFA1_D6_AOH_20230727.60537	0
WIFI_AGG_PPU7_D4_SNH_20230727.53284	0
WIFI_AGG_DBS3_D2_QCI_20230727.76733	0
WIFI_AGG_TCG5_D4_OYP_20230727.58351	0
WIFI_AGG_WED0_D9_LKB_20230727.72143	0
WIFI_AGG_TMQ7_D4_XJN_20230727.27536	0
WIFI_AGG_MXM0_D1_QGF_20230727.90950	0
WIFI_AGG_WTA9_D8_MIF_20230727.62050	0
WIFI_AGG_EZU6_D4_EEO_20230727.30353	0
WIFI_AGG_JJE2_D6_TZI_20230727.24918	0
WIFI_AGG_RLN4_D1_BCQ_20230727.66222	0

Data NETA dikumpulkan secara mingguan yaitu week 1 sampai week 4. data ini memiliki volume data tiap minggunya berbeda kisaran sekitar 800- 2000 lebih *row* dari masing – masing minggunya. Radius merupakan *tools* yang digunakan untuk mengumpulkan data *traffic* pengguna per NTE (seperti Access Point, ONT Premium). Data radius ini diambil oleh NETA yang berperan sebagai *pooler*. Data yang diambil oleh NETA masih berupa data mentah dan belum terolah.

Tabel 3.5 Tabel DWH

src_filename	count
WIFI_AGG_TFS1_D6_THO_20230727.80549	16
WIFI_AGG_EXL1_D4_QOH_20230727.24797	2223
WIFI_AGG_VRE3_D3_ZKI_20230727.37155	4152
WIFI_AGG_MMY2_D9_HFO_20230727.11637	511
WIFI_AGG_NNI8_D2_CER_20230727.40026	562
WIFI_AGG_SGE4_D5_NSQ_20230727.68455	1654
WIFI_AGG_TAP4_D1_DBD_20230727.72205	775

src_filename	count
WIFI_AGG_NMD0_D1_ZZS_20230727.44950	296
WIFI_AGG_HFH7_D6_POL_20230727.18867	3224
WIFI_AGG_ZIY4_D4_UNF_20230727.38867	1526
WIFI_AGG_QCM9_D8_MEU_20230727.72366	8009
WIFI_AGG_JOI0_D0_MDY_20230727.94218	1275
WIFI_AGG_ADM8_D9_YCE_20230727.87672	1797
WIFI_AGG_ENK2_D2_KRJ_20230727.54185	2106
WIFI_AGG_GOQ5_D9_AQJ_20230727.68067	1470
WIFI_AGG_WXY9_D1_UPT_20230727.15523	15
WIFI_AGG_QIO1_D5_CDA_20230727.44289	6
WIFI_AGG_VVD2_D3_OJV_20230727.76701	710
WIFI_AGG_EXQ3_D6_JIJ_20230727.55542	470

Pada tabel 3.5 merupakan data DWH juga mengumpulkan data *traffic* yang memiliki data yang lebih lengkap (seperti AP Name, data mentah tersebut diproses oleh DWH agar menjadi data yang lebih terstruktur dan informatif. Data DWH memiliki 16.750 baris. dengan Pada tahap ini, DWH akan melakukan proses *join* antar tabel sehingga menghasilkan informasi yang lebih lengkap dan mudah dianalisis.

src_filename	count	W1	W2	W3	W4	Selisih	date	Ket.	filename
WIFI_AGG_QMY7_D3_VEV_20230727.6864E	16	1	0	0	15	0	20230727	NORMAL	WIFI_AGG_QMY7_D3_VEV
WIFI_AGG_CZQ6_D8_FTH_20230727.29740	2223	178	0	0	2045	0	20230727	NORMAL	WIFI_AGG_CZQ6_D8_FTH
WIFI_AGG_MSD4_D3_HTQ_20230727.8286E	4152	0	0	157	3995	0	20230727	NORMAL	WIFI_AGG_MSD4_D3_HTQ
WIFI_AGG_NJJ2_D6_GFQ_20230727.03420	511	0	0	147	0	364	20230727	KURANG PROSES	WIFI_AGG_NJJ2_D6_GFQ
WIFI_AGG_AVS6_D1_UQQ_20230727.6139E	562	0	0	116	446	0	20230727	NORMAL	WIFI_AGG_AVS6_D1_UQQ
WIFI_AGG_SVI3_D0_TQY_20230727.49723	1654	0	0	70	0	1584	20230727	KURANG PROSES	WIFI_AGG_SVI3_D0_TQY
WIFI_AGG_DKM9_D1_QSX_20230727.8939E	775	0	0	228	547	0	20230727	NORMAL	WIFI_AGG_DKM9_D1_QSX
WIFI_AGG_KAR5_D4_IXB_20230727.22106	296	0	0	95	201	0	20230727	NORMAL	WIFI_AGG_KAR5_D4_IXB
WIFI_AGG_DTB6_D6_VAY_20230727.30198	3224	0	0	336	2888	0	20230727	NORMAL	WIFI_AGG_DTB6_D6_VAY
WIFI_AGG_EAB4_D8_VEN_20230727.06701	1526	0	0	102	0	1424	20230727	KURANG PROSES	WIFI_AGG_EAB4_D8_VEN
WIFI_AGG_LUL9_D8_PJI_20230727.80636	8009	0	0	3056	0	4953	20230727	KURANG PROSES	WIFI_AGG_LUL9_D8_PJI
WIFI_AGG_KMI3_D6_GPK_20230727.30456	1275	0	0	288	0	987	20230727	KURANG PROSES	WIFI_AGG_KMI3_D6_GPK
WIFI_AGG_GSS0_D1_YHE_20230727.25851	1797	0	0	0	1797	0	20230727	NORMAL	WIFI_AGG_GSS0_D1_YHE
WIFI_AGG_BME8_D4_XBN_20230727.6308E	2106	0	156	0	1950	0	20230727	NORMAL	WIFI_AGG_BME8_D4_XBN
WIFI_AGG_CDY5_D8_LIR_20230727.15446	1470	0	501	0	969	0	20230727	NORMAL	WIFI_AGG_CDY5_D8_LIR
WIFI_AGG_GWV4_D1_MIT_20230727.1364E	15	0	0	0	0	15	20230727	KURANG PROSES	WIFI_AGG_GWV4_D1_MIT
WIFI_AGG_CSZ8_D0_RLN_20230727.46645	6	0	1	0	5	0	20230727	NORMAL	WIFI_AGG_CSZ8_D0_RLN
WIFI_AGG_YDL0_D1_ZRP_20230727.19042	710	0	302	0	408	0	20230727	NORMAL	WIFI_AGG_YDL0_D1_ZRP
WIFI_AGG_XUB3_D6_ICZ_20230727.46250	470	0	181	0	289	0	20230727	NORMAL	WIFI_AGG_XUB3_D6_ICZ

Gambar 3.10 Data gabungan DWH dan NETA

Perbandingan antara DWH dan NETA diperlukan karena terdapat beberapa faktor yang dapat memengaruhi keakuratan data, yaitu koneksi yang terputus saat pengambilan data serta faktor terjadinya *overlapping* data sehingga proses pengambilan data terkadang masih dilakukan secara manual untuk memastikan keakuratan. Dengan demikian, proses pengolahan dan validasi data menjadi penting

untuk menghasilkan data yang lebih akurat dan dapat diandalkan. Setelah melakukan perbandingan data, kita dapat melakukan pengecekan keterangan data dari selisih data NETA dan data DWH.

3.2.7 Analisis filter *access point* yang memancarkan SSID dengan status aktif

Pengolahan data *Inventory* WMS AP dilakukan menggunakan Python melalui Jupyter Notebook guna memudahkan dalam melakukan filter berdasarkan SSID (*Service Set Identifier*). Hal ini bertujuan dapat memperoleh informasi mengenai ketersediaan *inventory* WMS AP berdasarkan masing-masing SSID, serta disajikan dalam bentuk visualisasi untuk mempermudah pemahaman terhadap data. Melakukan pendataan informasi terkait perangkat seperti access point, router, lokasi penempatan, serta status fungsional perangkat. Selain itu, berpartisipasi dalam kegiatan meeting untuk memastikan kesesuaian antara data yang tercatat dengan kondisi aktual di lapangan.

AP_NAME	PERIODE	LOC_ID	MAC ADDRESS	AP_IP_ADDRESS
RSK_SAUGAU72460/12-05AI-R-738	20250430	BKL_30SA668	3A:B8:FD:C5:22:A4	100.1.1.6
RSK_SAUHAU48971/04-16AI-R-859	20250430	BKL_30SA669	E1:EF:C2:10:AF:86	100.1.1.6
RSK_SAUBAU99536/12-10AI-R-902	20250430	BKL_30SA670	38:C0:1F:8A:61:67	100.1.1.6
RSK_SAUAAU16505/03-16AI-R-274	20250430	BGR_90BG100	36:5A:DB:82:F1:F9	100.1.1.6
RSK_SAUFAU50696/04-11AI-R-936	20250430	BGR_90BG100	42:F5:90:6E:63:D4	100.1.1.6
RSK_SAUPAU45951/12-23AI-R-589	20250430	BGR_90BG100	6B:69:94:14:5D:1E	100.1.1.6
RSK_SAUJAU18802/10-04AI-R-124	20250430	BGR_90BG100	51:E6:DB:57:69:31	100.1.1.6
TPRSLYMKC80501/12-17AI-R-661	20250430	BGR_90BG100	60:08:0A:87:87:E1	100.1.1.7
TPRSLYBKC80655/07-08AI-R-747	20250430	BGR_90BG100	F7:FC:86:EA:C6:E8	100.1.1.6
TPRSLYKC46141/05-03AI-R-321	20250430	JKTBRB0915-SYT321	BD:AE:55:7A:79:14	100.1.1.6
TPRSLYKC70958/03-23AI-R-144	20250430	JKTBRB0915-SYT322	83:79:AB:F2:AA:DE	100.1.1.6
TPRSLYHKC61120/10-12AI-R-299	20250430	JKTBRB0915-SYT323	7E:6C:90:3C:CB:BC	100.1.1.6
TPRSLYHKC95363/12-13AI-R-812	20250430	JKTBRB0915-SYT324	DE:82:AA:E7:09:F4	100.1.1.6
TPRSLYOKC85289/09-08AI-R-183	20250430	JKTBRB0915-SYT325	90:12:C6:4D:B4:12	100.1.1.6
TPRSLYUKC79011/11-17AI-R-882	20250430	JKTBRB0915-SYT326	8A:28:E2:E8:B9:D1	100.1.1.6
TPRSLYDKC96502/07-23AI-R-829	20250430	JKTBRB0915-SYT327	9B:1E:87:EF:80:3A	100.1.1.6
TPRSLYKC34796/09-05AI-R-888	20250430	JKTBRB0915-SYT328	C8:7B:BB:22:4E:A0	100.1.1.6
TPRSLYDKC61796/11-14AI-R-692	20250430	JKTBRB0915-SYT329	0D:81:6D:07:1B:87	100.1.1.6
TPRSLYDKC56852/09-04AI-R-131	20250430	JKTBRB0915-SYT330	16:73:D9:66:97:24	100.1.1.6
TPRSLYKIC15277/07-22AI-R-687	20250430	JKTBRB0915-SYT331	D5:98:EC:90:E4:30	100.1.1.6
TPRSLYBKC59834/08-01AI-R-893	20250430	JKTBRB0915-SYT332	33:84:68:F9:52:EF	100.1.1.6
CGK_TPYSAU61129/07-01AI-R-105	20250430	JKTBRB0915-SYT333	7E:F8:37:00:AD:0D	100.1.1.6
CGK_TPYRAU49526/12-13AI-R-969	20250430	JKTBRB0915-SYT334	0A:5B:65:4B:14:58	100.1.1.6
CGK_TPYTAU55290/06-27AI-R-351	20250430		72:61:B2:71:7E:4F	100.1.1.6
CGK_TPYQAU92586/05-22AI-R-452	20250430	SMRPA00048-N	A3:9E:FF:50:02:6D	100.1.1.6

Gambar 3.11 Data Inventory WMS AP

Pada gambar 3.11 merupakan data *inventory* WMS Access Point pada tahun 2019 sampai saat ini dengan total baris 281504 dan 72 kolom. Data ini digunakan menentukan *access point* yang masih berjalan dan tidak berjalan sesuai dengan regional. Selain itu, melakukan pengolahan data *inventory* *access point* (AP) menggunakan Python, langkah pertama yang dilakukan adalah mengimpor library yang dibutuhkan, seperti *pandas* digunakan untuk analisis data berbasis struktur

tabel (*dataframe*), *seaborn* dan *matplotlib.pyplot* digunakan untuk visualisasi data, dan *library* lain yang sesuai. Selanjutnya, data yang diperlukan dimuat dari file Excel. Adapun data yang digunakan dalam proses pengolahan *inventory* ini hanya mencakup kolom SSID dan regional.

```
df = df.dropna(subset=['ssid,'])

filter_keywords = ['@wifi.id, ', 'seamless@wifi.id, ',
',flashzone-seamless, ', 'telkom.id, ', '@sooltan.id, ', ',suspend, ',
'suspend_wifi, ', 'blokir_wifi, ', 'indischool, ', 'speedy,instan']

filtered_results = {keyword: df[df['ssid,'].str.contains(keyword, na=False
)] for keyword in filter_keywords}

for keyword, result in filtered_results.items():
    print(f"Hasil filter untuk '{keyword}' (Jumlah baris: {len(result)}):")
    display(result)
```

Gambar 3.12 Melakukan filter data inventory WMS AP

Gambar 3.12 menunjukkan proses penyaringan data berdasarkan kolom ssid dalam suatu *DataFrame* menggunakan kata kunci tertentu. Langkah pertama adalah menghapus baris-baris yang memiliki nilai kosong (missing value) pada kolom ssid dengan menggunakan fungsi `df.dropna(subset=['ssid,'])`. Setelah itu, ditentukan daftar kata kunci (`filter_keywords`) yang menjadi acuan untuk melakukan filter, antara lain: `@wifi.id`, `seamless@wifi.id`, `flashzone-seamless`, `telkom.id`, `@sooltan.id`, `suspend`, `suspend_wifi`, `blokir_wifi`, `indischool`, dan `speedy_instan`. Kata kunci ini mewakili berbagai jenis layanan WiFi atau status tertentu yang menjadi fokus analisis.

Proses penyaringan dilakukan dengan menggunakan metode `str.contains()` pada kolom `'ssid,'` untuk memeriksa apakah setiap baris mengandung kata kunci tertentu. Hasil dari proses ini disimpan dalam sebuah dictionary `filtered_results`, dengan setiap kata kunci sebagai kunci dan hasil filter sebagai nilainya. Selanjutnya, dilakukan iterasi terhadap setiap pasangan kata kunci dan hasilnya, kemudian dicetak jumlah baris (data) yang sesuai dengan kata kunci tersebut.

Fungsi `display(result)` digunakan untuk menampilkan data hasil filter secara interaktif. Secara keseluruhan, proses ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menampilkan sebaran data SSID berdasarkan jenis layanan atau status tertentu, sehingga mempermudah analisis lebih lanjut terkait penggunaan dan kondisi jaringan WiFi.

```
df = df.dropna(subset=['ssid,'])

filter_keywords = ['@wifi.id,', 'seamless@wifi.id,',
',flashzone-seamless,', 'telkom.id',
',@sooltan.id,', 'suspend,', 'suspend_wifi',
'blokir_wifi', 'indischool', 'speedy,instan']

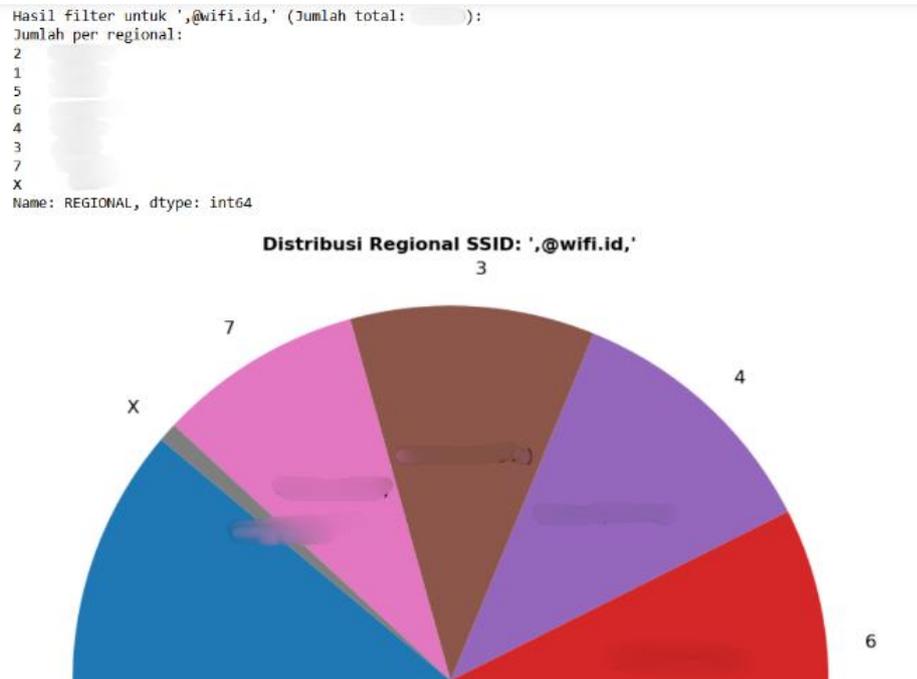
import re
def sanitize_sheet_name(name):
    sanitized = re.sub(r'[:\|/?*\[\]]', '', name)
    return sanitized[:31]

output_file = 'Inventory Mei.xlsx'
with pd.ExcelWriter(output_file, engine='xlsxwriter') as writer:
    for keyword in filter_keywords:
        sheet_name = sanitize_sheet_name(keyword)
        df_with_flag = df.copy()
        col_name = f'contains_{keyword}'.replace(' ', '_').replace('@', 'at')
        .replace('.', '_').replace('-', '_')
        df_with_flag[col_name] = df_with_flag['ssid'].str.contains(
keyword, na=False).astype(int)
        df_with_flag.to_excel(writer, sheet_name=sheet_name, index=False)

print(f
>Data lengkap dengan kolom flag untuk setiap keyword berhasil disimpan di f
ile:
{output_file}")
```

Gambar 3.13 melakukan filter data inventory WMS AP

Gambar 3.13 proses yang dilakukan proses *filter* terhadap SSID dimana hanya menunjukkan data dengan status aktif. Hal ini bertujuan untuk mengetahui SSID mana saja yang masih berjalan sampai sekarang. Berdasarkan dari *filter* yang ditetapkan berdasarkan dari *filter* kata dari paket jaringan yang disediakan yang masih aktif, diketahui terdapat 88.177 dari salah satu SSID yaitu @wifi.id yang berstatus aktif.



Gambar 3.14 Visualisasi data inventory WMS AP sesuai SSID

Gambar 3.14 menunjukkan hasil visualisasi distribusi regional untuk SSID salah satunya yaitu @wifi.id, yang telah difilter dari keseluruhan data inventory Access Point (AP). Proses ini dimulai dengan melakukan penyaringan terhadap data SSID menggunakan teknik pencocokan string untuk hanya mengambil entri yang mengandung nilai @wifi.id, dalam kolom SSID yang telah dinormalisasi. Setelah data tersaring, dilakukan agregasi jumlah berdasarkan kolom REGIONAL untuk mengetahui sebaran jumlah AP per regional. Hasil agregasi ini kemudian divisualisasikan menggunakan pie chart untuk memberikan gambaran proporsi kontribusi setiap regional terhadap total inventory AP dengan beberapa SSID. Setiap potongan pada pie chart merepresentasikan satu regional, dan besarnya potongan menunjukkan jumlah AP yang dimiliki regional tersebut. Penggunaan pie chart bertujuan agar pola distribusi lebih mudah diamati secara visual, sehingga perbandingan antar regional sehingga dapat mudah untuk di pahami.

MULTIMEDIA
NUSANTARA

```

df = df.dropna(subset=['ssid,'])

filter_keywords = ['@wifi.id,', ',seamless@wifi.id,',
',flashzone-seamless,', 'telkom.id',
',@sooltan.id,', ',suspend,', 'suspend_wifi',
'blokir_wifi', 'indischool', 'speedy,instan']

import re
def sanitize_sheet_name(name):
    sanitized = re.sub(r'[:\|/?*\[\]]', '', name)
    return sanitized[:31]

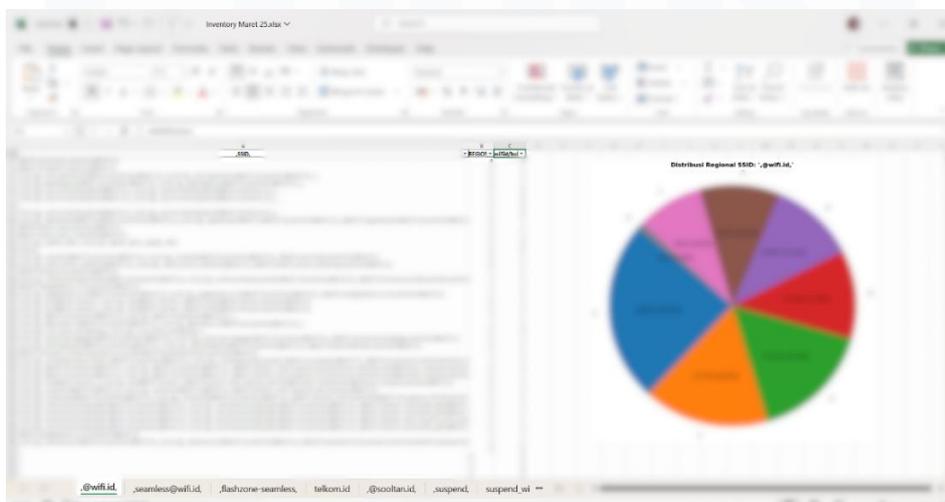
output_file = 'Inventory Mei.xlsx'
with pd.ExcelWriter(output_file, engine='xlsxwriter') as writer:
    for keyword in filter_keywords:
        sheet_name = sanitize_sheet_name(keyword)
        df_with_flag = df.copy()
        col_name = f'contains_{keyword}'.replace(',','').replace('@','at')
        .replace('.', '').replace('-', '_')
        df_with_flag[col_name] = df_with_flag['ssid,'].str.contains(
keyword, na=False).astype(int)
        df_with_flag.to_excel(writer, sheet_name=sheet_name, index=False)

print(f
>Data lengkap dengan kolom flag untuk setiap keyword berhasil disimpan di f
ile:
{output_file}")

```

Gambar 3.15 Export data yang sudah diolah menjadi file Excel

Pada tahap ini, data yang telah diolah menggunakan Python diekspor ke dalam format file Excel. Tujuan dari proses ini adalah agar hasil pengolahan data tersebut dapat digunakan sebagai bahan laporan.



Gambar 3.16 Hasil dari export file excel

Gambar 3.16 menyajikan laporan pengolahan data *inventory*, dengan masing-masing SSID ditampilkan pada lembar tersendiri dan divisualisasikan menggunakan *pie chart* untuk mempermudah analisis distribusi data.

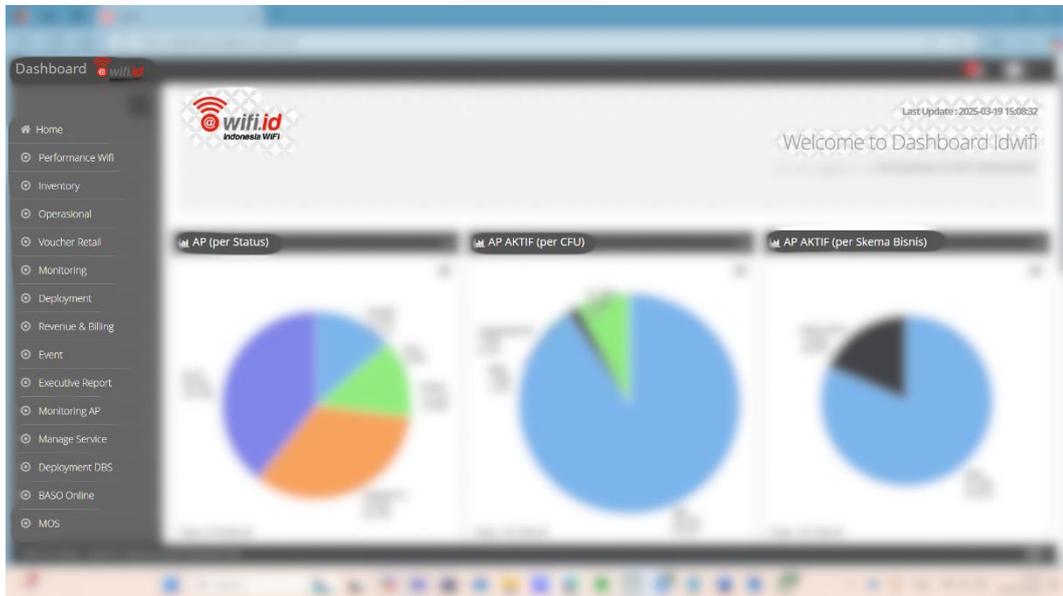
3.2.8 Perhitungan persen target x relokasi per regional

Tabel 3.6 Hasil Perhitungan persen target x relokasi per regional

REGIONAL	30% data realisasi 2024	40% kandidat P1 dan P2	30% REGULAR	TARGET	ACH YTD	ACH TARGET X REALISASI	
Reg 1	445	496	120	35%	14,87%	42,49%	- 57,51%
Reg 2	497	465	264	35%	49,67%	141,91%	41,91%
Reg 3	389	246	369	35%	64,75%	185,00%	85,00%
Reg 4	347	340	450	35%	34,12%	97,49%	-2,51%
Reg 5	292	262	301	35%	34,57%	98,77%	-1,23%
TOTAL	1.627	1.809	4.983	35%	51,06%	113%	13%

Persentase capaian *Target x Realisasi* per regional menunjukkan tingkat keberhasilan masing-masing wilayah dalam memenuhi target yang telah ditetapkan. Berdasarkan perhitungan, Reg 3 dan Reg 4 memiliki capaian tertinggi dengan masing-masing sebesar 72,5% dan 75,9%, sementara Reg 2 memiliki capaian terendah sebesar 57,6%. Secara total, realisasi nasional mencapai 68,4% dari target yang direncanakan, menunjukkan bahwa sebagian besar regional masih perlu meningkatkan upaya untuk mencapai target secara maksimal.

3.2.9 Monitoring *Dashboard* Revitalisasi realisasi



Gambar 3.17 *Dashboard* Wifi.id

Pada gambar 3.17 merupakan *dashboard* wifi.id. *Dashboard* Wifi.id adalah tampilan *interface* yang digunakan untuk memantau dan mengelola layanan wifi publik milik Telkom Indonesia. Melalui *dashboard* ini, user dapat melihat informasi penting tentang aktivitas jaringan, seperti jumlah pengguna yang terhubung, jumlah data yang digunakan, dan kondisi perangkat yang menyediakan layanan wifi.id di berbagai lokasi/Regional. *Dashboard* ini membantu tim dalam memantau data secara langsung real-time maupun berdasarkan data sebelumnya. Dengan begitu, tim bisa mengetahui apakah berjalan dengan baik atau sedang mengalami masalah. Selain itu, *dashboard* juga menampilkan status *access point*, apakah perangkat tersebut sedang aktif, tidak aktif, atau mengalami gangguan. Hal ini sangat membantu dalam proses perawatan dan perbaikan.

Tidak hanya itu, *dashboard* wifi.id juga memberikan informasi mengenai kecepatan internet, seperti kecepatan saat mengunduh dan mengunggah data, serta kestabilan jaringan. Ada juga tampilan peta yang menunjukkan lokasi perangkat wifi.id dan jumlah pengguna di masing-masing wilayah. Fitur ini memudahkan tim dalam melihat regional yang ramai digunakan dan perlu ditingkatkan kapasitasnya. Selain data teknis, *dashboard* ini juga menyajikan laporan penggunaan dan

informasi keuangan, seperti pendapatan dari penjualan *voucher* wifi.id dan jumlah pengguna dalam periode tertentu. Informasi ini sangat berguna untuk mengambil keputusan yang lebih baik dalam mengembangkan layanan.

3.2.10 Mengelola data *Inventory* Wifi WMS Lite

Tugas ini merupakan kegiatan rutin bulanan yang dilakukan pada awal bulan untuk mengelola data *inventory* pada bulan sebelumnya. Sebagai pengelola *inventory* wifi.id, bertanggung jawab untuk memastikan seluruh perangkat pendukung layanan wifi.id tercatat dengan baik, terpantau, dan berada dalam kondisi optimal. Untuk mendukung pelaksanaan tugas ini memanfaatkan berbagai *tools* seperti *dashboard* wifi.id, Microsoft Excel, dan Python dalam melakukan analisis data *inventory*.

CIRCUIT_GPON	PAKET	SITE_NAME	SN	ALAMAT	TATUS_ON	ORDER_ID	ONAIR_DATE	REGIONAL
DUMMY-GPON-1	DUMMY-P DUMMY-SITE-1	DUMMY-SITE-1	DUMMY-SN	DUMMY ADDRESS 1	Up	DUMMYO	2025-01-01 00:00:00	5
DUMMY-GPON-2	DUMMY-P DUMMY-SITE-2	DUMMY-SITE-2	DUMMY-SN	DUMMY ADDRESS 2	Up	DUMMYO	2025-01-02 00:00:00	4
DUMMY-GPON-3	DUMMY-P DUMMY-SITE-3	DUMMY-SITE-3	DUMMY-SN	DUMMY ADDRESS 3	Up	DUMMYO	2025-01-03 00:00:00	3
DUMMY-GPON-4	DUMMY-P DUMMY-SITE-4	DUMMY-SITE-4	DUMMY-SN	DUMMY ADDRESS 4	Down	DUMMYO	2025-01-04 00:00:00	2
DUMMY-GPON-5	DUMMY-P DUMMY-SITE-5	DUMMY-SITE-5	DUMMY-SN	DUMMY ADDRESS 5	Down	DUMMYO	2025-01-05 00:00:00	2
DUMMY-GPON-6	DUMMY-P DUMMY-SITE-6	DUMMY-SITE-6	DUMMY-SN	DUMMY ADDRESS 6	Down	DUMMYO	2025-01-06 00:00:00	3
DUMMY-GPON-7	DUMMY-P DUMMY-SITE-7	DUMMY-SITE-7	DUMMY-SN	DUMMY ADDRESS 7	Up	DUMMYO	2025-01-07 00:00:00	2
DUMMY-GPON-8	DUMMY-P DUMMY-SITE-8	DUMMY-SITE-8	DUMMY-SN	DUMMY ADDRESS 8	Up	DUMMYO	2025-01-08 00:00:00	6
DUMMY-GPON-9	DUMMY-P DUMMY-SITE-9	DUMMY-SITE-9	DUMMY-SN	DUMMY ADDRESS 9	Down	DUMMYO	2025-01-09 00:00:00	4
DUMMY-GPON-10	DUMMY-P DUMMY-SITE-10	DUMMY-SITE-10	DUMMY-SN	DUMMY ADDRESS 10	Down	DUMMYO	2025-01-10 00:00:00	4
DUMMY-GPON-11	DUMMY-P DUMMY-SITE-11	DUMMY-SITE-11	DUMMY-SN	DUMMY ADDRESS 11	Down	DUMMYO	2025-01-11 00:00:00	3
DUMMY-GPON-12	DUMMY-P DUMMY-SITE-12	DUMMY-SITE-12	DUMMY-SN	DUMMY ADDRESS 12	Up	DUMMYO	2025-01-12 00:00:00	4
DUMMY-GPON-13	DUMMY-P DUMMY-SITE-13	DUMMY-SITE-13	DUMMY-SN	DUMMY ADDRESS 13	Up	DUMMYO	2025-01-13 00:00:00	1
DUMMY-GPON-14	DUMMY-P DUMMY-SITE-14	DUMMY-SITE-14	DUMMY-SN	DUMMY ADDRESS 14	Down	DUMMYO	2025-01-14 00:00:00	4
DUMMY-GPON-15	DUMMY-P DUMMY-SITE-15	DUMMY-SITE-15	DUMMY-SN	DUMMY ADDRESS 15	Down	DUMMYO	2025-01-15 00:00:00	2
DUMMY-GPON-16	DUMMY-P DUMMY-SITE-16	DUMMY-SITE-16	DUMMY-SN	DUMMY ADDRESS 16	Down	DUMMYO	2025-01-16 00:00:00	3
DUMMY-GPON-17	DUMMY-P DUMMY-SITE-17	DUMMY-SITE-17	DUMMY-SN	DUMMY ADDRESS 17	Up	DUMMYO	2025-01-17 00:00:00	6
DUMMY-GPON-18	DUMMY-P DUMMY-SITE-18	DUMMY-SITE-18	DUMMY-SN	DUMMY ADDRESS 18	Up	DUMMYO	2025-01-18 00:00:00	1
DUMMY-GPON-19	DUMMY-P DUMMY-SITE-19	DUMMY-SITE-19	DUMMY-SN	DUMMY ADDRESS 19	Down	DUMMYO	2025-01-19 00:00:00	4
DUMMY-GPON-20	DUMMY-P DUMMY-SITE-20	DUMMY-SITE-20	DUMMY-SN	DUMMY ADDRESS 20	Down	DUMMYO	2025-01-20 00:00:00	1
DUMMY-GPON-21	DUMMY-P DUMMY-SITE-21	DUMMY-SITE-21	DUMMY-SN	DUMMY ADDRESS 21	Up	DUMMYO	2025-01-21 00:00:00	5
DUMMY-GPON-22	DUMMY-P DUMMY-SITE-22	DUMMY-SITE-22	DUMMY-SN	DUMMY ADDRESS 22	Down	DUMMYO	2025-01-22 00:00:00	5
DUMMY-GPON-23	DUMMY-P DUMMY-SITE-23	DUMMY-SITE-23	DUMMY-SN	DUMMY ADDRESS 23	Up	DUMMYO	2025-01-23 00:00:00	1
DUMMY-GPON-24	DUMMY-P DUMMY-SITE-24	DUMMY-SITE-24	DUMMY-SN	DUMMY ADDRESS 24	Up	DUMMYO	2025-01-24 00:00:00	5
DUMMY-GPON-25	DUMMY-P DUMMY-SITE-25	DUMMY-SITE-25	DUMMY-SN	DUMMY ADDRESS 25	Down	DUMMYO	2025-01-25 00:00:00	5
DUMMY-GPON-26	DUMMY-P DUMMY-SITE-26	DUMMY-SITE-26	DUMMY-SN	DUMMY ADDRESS 26	Up	DUMMYO	2025-01-26 00:00:00	5
DUMMY-GPON-27	DUMMY-P DUMMY-SITE-27	DUMMY-SITE-27	DUMMY-SN	DUMMY ADDRESS 27	Up	DUMMYO	2025-01-27 00:00:00	6

Gambar 3.18 Data inventory WMS Lite

Pada gambar 3.18 merupakan data *inventory* pada tahun 2019 sampai saat ini dengan total baris data sebesar 55.912 dan 30 kolom. Data ini digunakan menentukan jaringan yang masih berjalan dan tidak berjalan sesuai dengan regional.

Count of Circuit	DISCONNECTED	IN_SERVICE	PENDING	PENDING_CANCEL	PENDING_DISCONNECT	SUSPENDED	Order Total
1	1514	2154	4284	4639	772	2978	19587
2	2189	2070	2522	4827	836	4273	19242
3	4837	1465	585	1583	937	2080	15496
4	2532	4745	4010	4439	1886	3796	24754
5	3258	2726	4516	1309	3433	3929	3042
X	12	0	0	0	58	0	2664
Grand Total	14342	13160	15917	16797	7922	17056	84785

Gambar 3.19 Data Inventory WMS Lite yang sudah di olah

Berdasarkan Gambar 3.19, dilakukan analisis menggunakan pivot table untuk mengetahui status layanan pada masing-masing regional, yang dikelompokkan berdasarkan jumlah circuit. Setiap baris mewakili satu regional, sedangkan kolom menunjukkan status layanan serta jumlah keseluruhan pada kolom Order Total. Tujuan analisis ini adalah untuk mengidentifikasi berapa banyak layanan yang masih aktif (IN_SERVICE) dan berapa banyak yang sudah tidak aktif atau dalam proses penghentian, seperti DISCONNECTED (sudah diputus), SUSPENDED (ditangguhkan), PENDING_DISCONNECT (menunggu pemutusan), dan PENDING_CANCEL (menunggu pembatalan). Dari total 84.785 layanan, hanya 13.160 (sekitar 15,5%) yang berstatus aktif (IN_SERVICE), sisanya tersebar dalam berbagai status tidak aktif atau sedang diproses.

Regional 4 memiliki Order Total tertinggi sebanyak 24.754, dengan rincian 4.745 layanan aktif dan sisanya dalam berbagai status penghentian. Regional 3 memiliki jumlah DISCONNECTED tertinggi, yaitu 4.837, yang menunjukkan banyak layanan sudah tidak digunakan lagi di wilayah tersebut. Sementara itu, SUSPENDED paling banyak terjadi di regional 5 sebanyak 4.556, yang perlu dicermati sebagai indikator potensi churn atau kendala layanan. Data ini memberikan gambaran yang jelas terkait distribusi status layanan di setiap regional dan menjadi dasar untuk pengambilan keputusan operasional, seperti fokus perbaikan layanan di wilayah dengan banyak layanan yang tidak aktif.

3.2.11 Monitoring realisasi revitalisasi Access Point wifi

BULAN	TANGGAL_ RELOKASI	LOC_ID	AP_NAM E	AP_NAM E_NEW	MAC_AD DRESS	REGIONA L_NEW	JENIS	LOCATION	UBIS	PAKET_LAYA NAN_OLD	PAKET_LAYA NAN_NEW	BANDWI TH
202502	20250217	HCNNE16028-G	AP0501.26	YMJL112	00:5f:fa:6f	Regional 2	CISCO	CKR	RSS	TRIPLE PLAY	PLATINUM	40Mbps
202502	20250219	SKOEJ10672-L	AP3049.84	GWIXC043	00:fb:9b:a	Regional 2	CISCO	JKT	RSS	TRIPLE PLAY	PLATINUM	40Mbps
202502	20250220	JEDPM47803-M	AP8252.99	XWLRX28e	00:77:b2:3	Regional 1	CISCO	JKT	RSS	TRIPLE PLAY	PLATINUM	40Mbps
202503	20250308	SAEZI43024-Y	AP2524.44	CSWYZ75e	00:a2:4e:e	Regional 2	CISCO	BDG	RSS	TRIPLE PLAY	PLATINUM	40Mbps
202502	20250223	GWYUG32653-Y	AP2505.88	FXCDA955	00:2b:d0:6	Regional 5	CISCO	BDG	RSS	TRIPLE PLAY	PLATINUM	40Mbps
202503	20250328	ZHBYL03717-P	AP5511.36	LRCDH900	00:ec:39:c	Regional 1	CISCO	BDG	RSS	TRIPLE PLAY	PLATINUM	40Mbps
202503	20250308	LAISF68441-Y	AP5580.85	FJYAF0385	00:4f:77:4	Regional 3	CISCO	JKT	RSS	TRIPLE PLAY	PLATINUM	40Mbps
202502	20250208	RYCOU94074-M	AP3069.88	XYRRA247	00:56:9b:i	Regional 5	CISCO	JKT	RSS	TRIPLE PLAY	PLATINUM	40Mbps
202501	20250118	WAXCV57439-K	AP5229.97	HCHIX214	00:e9:ea:4	Regional 1	CISCO	BDG	RSS	TRIPLE PLAY	PLATINUM	40Mbps
202502	20250223	UFGHM46158-R	AP9423.84	AGYVW66	00:36:ad:3	Regional 1	CISCO	BDG	RSS	TRIPLE PLAY	PLATINUM	40Mbps
202503	20250316	ENKMT14499-D	AP6316.28	NINFO255	00:c9:46:7	Regional 3	CISCO	JKT	RSS	TRIPLE PLAY	PLATINUM	40Mbps
202502	20250220	VYWAU88363-K	AP6319.16	QVGYZ263	00:11:e0:t	Regional 2	CISCO	CKR	RSS	TRIPLE PLAY	EXCLUSIVE	100Mbps
202502	20250214	NESCS60372-Q	AP9157.34	LLBNZ628	00:53:b7:f	Regional 3	CISCO	BDG	RSS	TRIPLE PLAY	EXCLUSIVE	100Mbps
202502	20250217	YBXR85295-E	AP8953.59	IQOVK008	00:2c:68:9	Regional 2	CISCO	BDG	RSS	TRIPLE PLAY	EXCLUSIVE	100Mbps
202503	20250313	MOXDJ44841-Z	AP9551.88	EBYUE536	00:4b:8d:d	Regional 5	CISCO	BDG	RSS	TRIPLE PLAY	EXCLUSIVE	100Mbps
202503	20250318	XAZPP02297-C	AP0210.14	JFRVL0877	00:bb:10:5	Regional 3	CISCO	JKT	RSS	TRIPLE PLAY	EXCLUSIVE	100Mbps
202503	20250328	UTTV94095-C	AP6208.99	DSSNC515	00:40:ee:f	Regional 3	CISCO	CKR	RSS	TRIPLE PLAY	EXCLUSIVE	100Mbps
202503	20250329	OGYPZ96264-B	AP7512.55	KGBT193	00:43:21:d	Regional 3	CISCO	CKR	RSS	TRIPLE PLAY	EXCLUSIVE	100Mbps
202503	20250329	AWAEX69863-N	AP6195.13	FDZQY686	00:f9:db:7	Regional 5	CISCO	JKT	RSS	TRIPLE PLAY	EXCLUSIVE	100Mbps
202502	20250223	DCMHS03018-A	AP5867.44	ZINAF817	00:08:3f:e	Regional 5	CISCO	JKT	RSS	TRIPLE PLAY	EXCLUSIVE	100Mbps
202502	20250207	IHSZO81662-W	AP9541.78	UKXBM05	00:90:9a:4	Regional 1	CISCO	BDG	RSS	TRIPLE PLAY	CRYSTAL	80 Mbps

Gambar 3.20 data evaluasi revitalisasi

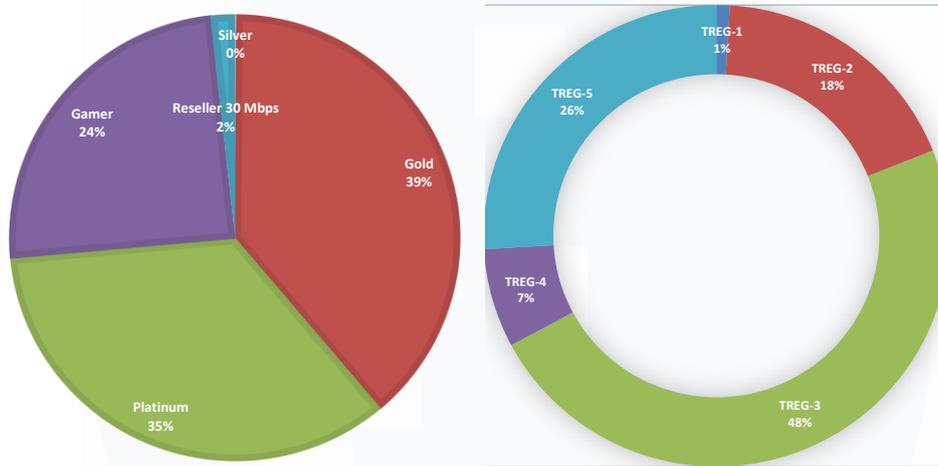
Pada Gambar 3.20 merupakan data yang akan diolah untuk melakukan evaluasi revitalisasi. Data tersebut terdapat 27 kolom dan 761 baris. Tugas evaluasi revitalisasi yaitu membuat laporan evaluasi mengenai profit atau keuntungan wifi. Laporan ini dilakukan secara perbulan. Tujuan evaluasi revitalisasi adalah untuk mengukur efektivitas, efisiensi serta dampak dari revitalisasi.

Tabel 3.7 hasil dari pengolahan

Profitability					
Basic	Silver	Gold	Platinum	Gamers 30	Gamers 40
18.000.000	32.450.000	115.000.000	105.000.000	37.400.000	19.800.000
18.000.000	32.450.000	115.000.000	15.750.000	37.400.000	19.800.000
18.000.000	32.450.000	115.000.000	15.750.000	37.400.000	19.800.000
18.000.000	32.450.000	115.000.000	15.750.000	37.400.000	19.800.000
18.000.000	32.450.000	115.000.000	15.750.000	37.400.000	19.800.000
90.000.000	162.250.000	575.000.000	168.000.000	187.000.000	99.000.000

Berikut pada tabel 3.7 menunjukkan hasil profit pada setiap regional di setiap hasil skema bisnis. Terdapat 6 skema bisnis yaitu, basic, silver, gold, platinum, Gamers 30, Gamers 40 pada bagian kolom. Dan pada bagian baris terdapat region

1 sampai 5. Pada data tabel diketahui bahwa skema bisnis Gold menghasilkan profit tertinggi dibandingkan dengan profit pada produk lainnya

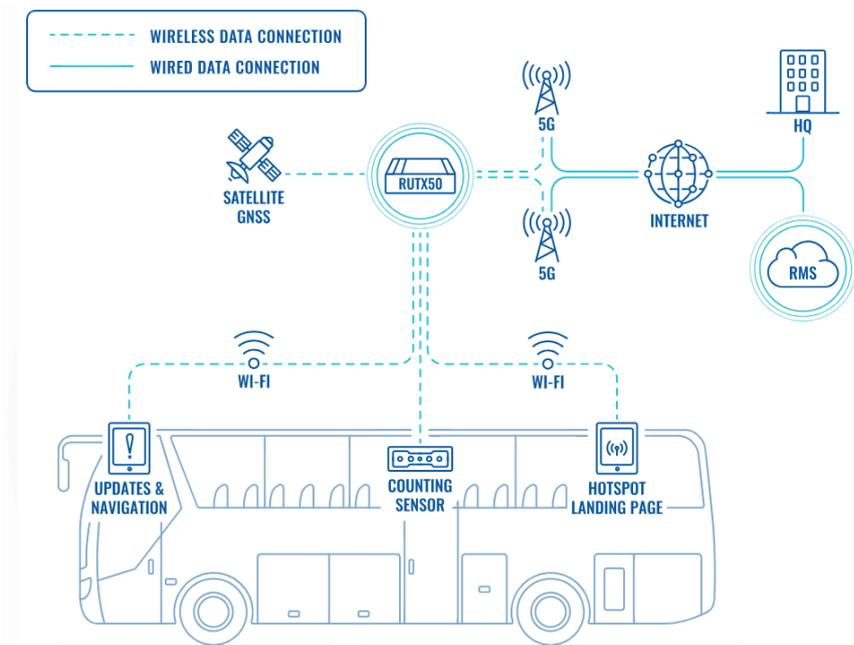


Gambar 3.21 Perhitungan evaluasi revitalisasi

Setelah dilakukan proses perhitungan dan analisis terhadap data yang tersedia, tahap selanjutnya adalah membuat visualisasi untuk memudahkan dalam memahami serta menyampaikan hasil secara lebih jelas dan informatif. Visualisasi yang ditampilkan pada Gambar 3.21 menggambarkan persentase kontribusi dari masing-masing jenis skema bisnis terhadap total yang sudah dihitung. Melalui visualisasi tersebut, dapat dengan mudah mengidentifikasi skema bisnis mana yang memiliki tingkat penjualan tertinggi, serta bagaimana distribusi penjualan tersebut tersebar di antara berbagai jenis paket lainnya. Selain itu, visualisasi ini juga memberikan gambaran yang lebih komprehensif terkait dengan wilayah atau regional yang memberikan kontribusi terbesar terhadap total penjualan. Dengan demikian, visualisasi ini tidak hanya berfungsi sebagai pelengkap data, tetapi juga menjadi alat bantu yang penting dalam mendukung pengambilan keputusan berbasis data

UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA

3.2.12 Research Wifi Transportasi Publik

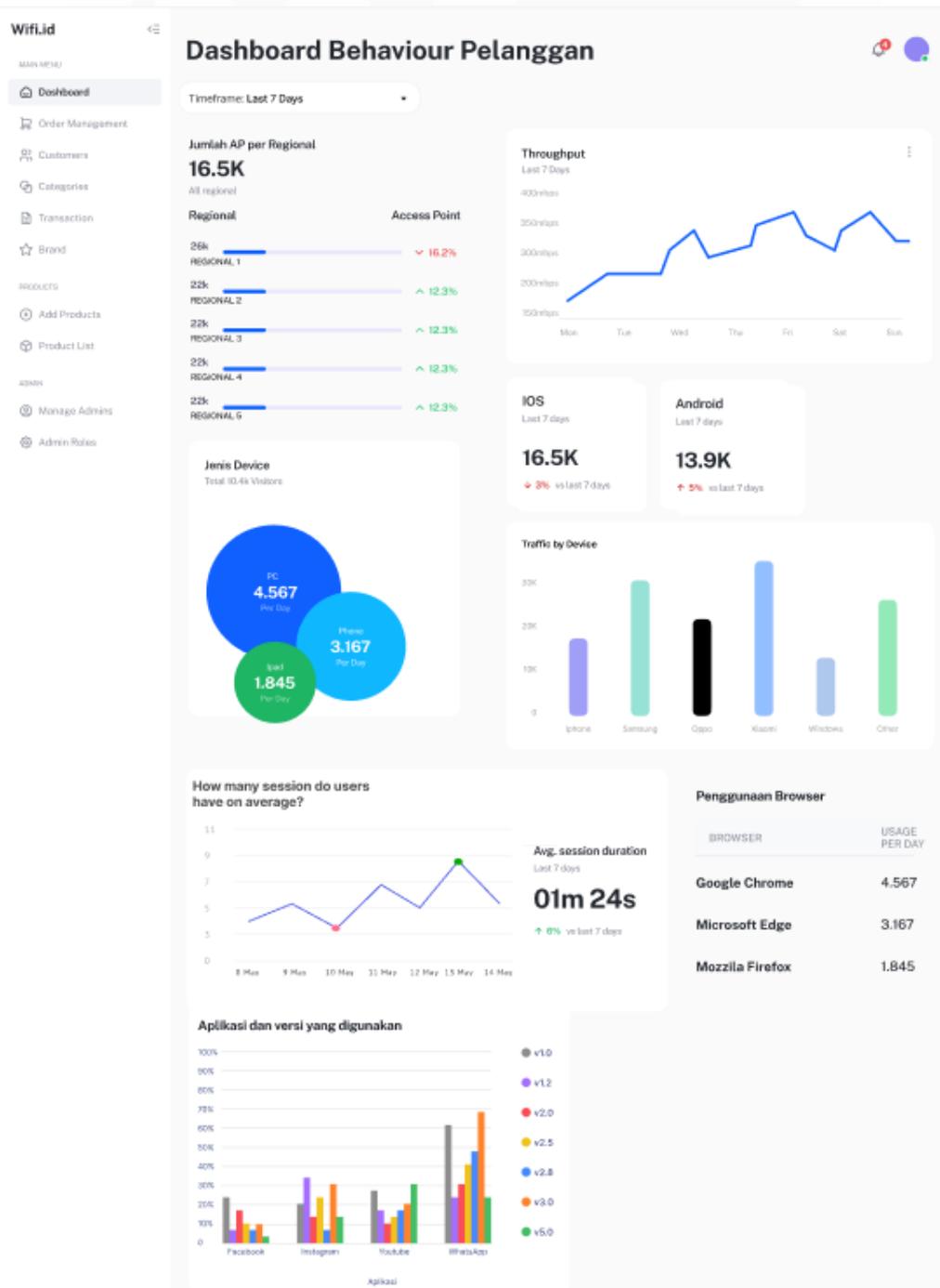


Gambar 3.22 Salah satu Topologi wifi publik [25]

Gambar 3.22 menggambarkan salah satu topologi jaringan layanan wifi publik yang diterapkan pada moda transportasi umum seperti bus. Penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi perangkat yang digunakan serta memahami arsitektur jaringan yang memungkinkan penyediaan konektivitas internet secara *real-time* selama perjalanan. Dalam sistem ini, digunakan router industri RUTX50 sebagai pusat pengelolaan jaringan. Router ini menerima koneksi secara nirkabel dari satelit GNSS untuk keperluan navigasi dan pelacakan lokasi, serta dari jaringan 5G untuk akses internet berkecepatan tinggi. Koneksi internet ini selanjutnya diarahkan ke jaringan internet global, lalu diteruskan ke kantor pusat (HQ) dan *Remote Management System* (RMS) untuk pemantauan dan pengelolaan operasional secara terpusat. Di dalam bus, router mendistribusikan koneksi wifi ke berbagai sistem, antara lain untuk layanan update & navigasi, halaman hotspot yang dapat diakses penumpang, dan sensor penghitung penumpang. Dengan demikian, penumpang dapat menikmati akses internet selama perjalanan, sementara operator dapat memantau performa dan data operasional secara *real-time*. Topologi jaringan yang ditunjukkan merupakan kombinasi antara koneksi **wireless** dan **wired**, yang

dirancang untuk memberikan stabilitas, efisiensi, serta kemudahan dalam pengelolaan jaringan di lingkungan transportasi bergerak.

3.2.13 Prototype *Dashboard* data Behaviour Pelanggan



Gambar 3.23 Mockup Dashboard Behaviour Pelanggan

Sebagai langkah awal dalam pengembangan sistem analisis data pelanggan, telah dilakukan pembuatan *mockup* atau *prototype dashboard* yang dirancang menggunakan *tools* desain yaitu Figma. *Mockup* ini merupakan representasi visual dari proyek selanjutnya yang bertujuan untuk membangun *dashboard* interaktif yang menampilkan perilaku pelanggan pengguna layanan wifi.id. *Dashboard* ini dirancang untuk memvisualisasikan data penting terkait interaksi pelanggan dengan layanan wifi.id, termasuk informasi seperti jumlah pengguna aktif per regional, durasi penggunaan, perangkat yang digunakan, serta tren penggunaan dari waktu ke waktu. Tampilan visual yang digunakan mempermudah pengambilan keputusan berbasis data dalam memahami pola penggunaan, mengidentifikasi segmentasi pelanggan, dan menentukan strategi peningkatan layanan yang lebih tepat sasaran. Dalam *mockup* ini, elemen-elemen visual seperti grafik tren, *pie chart*, dan *bar chart* ditampilkan secara terstruktur untuk memberikan gambaran menyeluruh mengenai performa dan perilaku pelanggan. Data-data ini nantinya akan diambil dari layanan yang tersedia di sistem *backend* wifi.id. Langkah ini merupakan bagian dari fase perancangan awal sebelum memasuki tahap pengembangan teknis, integrasi data, dan implementasi *dashboard* secara nyata.

3.2.14 Perancangan *Dashboard* data *Behaviour* Pelanggan

Setelah menyelesaikan tahap perancangan desain awal dalam bentuk *mockup* atau *prototype dashboard*, proses selanjutnya adalah melakukan pengembangan *dashboard* ke dalam bentuk yang fungsional menggunakan Power BI. Tahap ini bertujuan untuk mengimplementasikan desain visual yang telah dirancang ke dalam sistem yang dapat menyajikan data secara interaktif, informatif, dan mendukung proses pengambilan keputusan berbasis data. *Dashboard* yang dibangun menampilkan berbagai visualisasi terkait perilaku pelanggan terhadap layanan, seperti tren jumlah pengguna berdasarkan waktu, tingkat penggunaan layanan, serta metrik utama lainnya seperti rata-rata durasi koneksi atau frekuensi kunjungan. Setiap visualisasi dirancang agar mudah dipahami, responsif terhadap filter interaktif, dan dapat memberikan *insight*.

Selain visualisasi utama, *dashboard* juga dilengkapi dengan fitur *slicer* dan filter untuk memungkinkan melakukan eksplorasi data secara mandiri, misalnya dengan memilih periode waktu tertentu, atau regional. Hal ini memberikan fleksibilitas dalam analisis serta meningkatkan efektivitas pengambilan keputusan. Setelah *dashboard* selesai dikembangkan di Power BI Desktop, proses selanjutnya adalah melakukan publikasi ke Power BI Service agar dapat diakses secara *online*. Tahap ini juga mencakup pengaturan akses dan keamanan. Dengan adanya *dashboard* ini, diharapkan perusahaan dapat memantau dan memahami perilaku pelanggan secara lebih komprehensif serta merumuskan strategi peningkatan layanan yang lebih tepat sasaran.

3.2.15 Monitoring AP yang sudah masuk pada data realisasi revitalisasi dan total provcomp

NO	BULAN	TANGGAL_RELOKASI	LOC_ID	AP_NAME	AP_NAME_NEW	MAC_ADDRESS	WITEL	REGIONAL	JENIS	LOCATION
1	202502	20250217		N						

Showing 1 to 1 of 1 entries

Gambar 3.24 monitoring AP

Penugasan selanjutnya yaitu melakukan monitoring terhadap Access Point (AP) yang telah tercatat dalam data realisasi revitalisasi serta telah mencapai status Total Provcomp. Proses monitoring dilakukan melalui dashboard Detail Datatables dengan memanfaatkan kolom pencarian berdasarkan "AP_NAME". Dalam proses ini, melakukan pencarian manual satu per satu terhadap nama AP yang telah terdaftar dalam laporan revitalisasi, kemudian mencocokkannya dengan data pada dashboard untuk memastikan apakah AP tersebut sudah tercatat atau belum. Langkah ini penting untuk memastikan validasi status dan kehadiran fisik perangkat di sistem, serta mendukung pelaporan progress revitalisasi secara akurat.

3.2.16 Validasi AP menggunakan apehbot melalui telegram



Gambar 3.25 Tampilan apehbot

Pada gambar 3.23 penggunaan Bot Telegram “apehbot” untuk Menampilkan Data Access Point. Dalam mendukung operasional dan monitoring teknis jaringan, terutama pada layanan wifi.id, digunakan sebuah bot Telegram bernama “apehbot”. Bot ini dirancang untuk mempermudah akses terhadap data teknis Access Point (AP) tanpa harus membuka database secara langsung. Salah satu fitur utama yang digunakan adalah perintah **/apsn**, yang berfungsi sebagai *trigger* atau pemicu untuk menampilkan data lengkap dari suatu Access Point berdasarkan parameter tertentu, seperti APSN (Access Point Serial Number). Setelah perintah **/apsn** dikirimkan ke bot, sistem akan secara otomatis merespons dengan menampilkan informasi penting terkait AP yang bersangkutan, antara lain:

- a. apmac (alamat MAC Access Point)
- b. apsn (serial number AP)
- c. apname (nama Access Point)
- d. aptype (jenis perangkat)
- e. *location* (lokasi pemasangan)

- f. regional dan witel (informasi wilayah)
- g. skembisnis (skema bisnis yang digunakan)
- h. status (status operasional perangkat)

Dengan penggunaan bot ini, proses pengecekan data menjadi lebih cepat, efisien, dan praktis, karena seluruh informasi dapat diakses melalui antarmuka Telegram hanya dengan mengetikkan perintah sederhana. Hal ini sangat membantu tim teknis dalam kegiatan monitoring, troubleshooting, maupun audit jaringan secara real-time dan mobile.

Tabel 3.8 Hasil validasi AP menggunakan apehbot

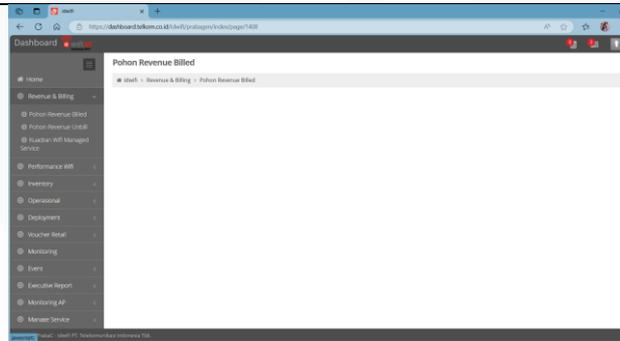
SN AP	MAC ADDRESS
EJJ1400MZR X	65:0F:B0:2D:1A:16
QCQ7088PFEQ	AF:C5:D5:DE:AF:82
LSD2337ISEH	00:72:A6:13:02:24
PLF9544SBZJ	37:87:60:59:64:8F
FLD7649FEVD	91:F4:97:56:7D:48
QNG6375WETC	FE:89:35:C3:A4:39
QUL2812YCFT	A0:83:84:F6:EB:64
GNN3055HYWY	FF:07:8A:60:AC:1E
FRV4159DFNA	6E:9D:A1:4D:40:DB
YAL3672YZIZ	29:58:0F:B2:3B:89
CRC6561BRLD	F3:D9:F7:D4:5C:E7
PNA7791ENDE	6C:6E:41:0B:78:43
YPA8247GICW	83:8D:9A:4A:BA:71
ELK3241ATBM	F8:85:13:63:04:B2
KAM4658RLTP	0C:B4:23:02:52:3D
EFA7834ODYD	2B:C7:20:9E:BB:DD
XCW7156UOYT	A5:F9:03:7E:2C:E3
KSH4570XIUR	08:F3:31:12:93:43

Setelah seluruh proses pengecekan selesai dilakukan, hasil dari proses tersebut dicatat secara sistematis ke dalam spreadsheet yang dinamakan "Validasi Apehbot". Spreadsheet ini digunakan sebagai alat bantu dalam mencatat seluruh temuan, status validasi, serta informasi terkait lainnya yang diperoleh selama proses pengecekan. pencatatan ini bertujuan untuk melakukan validasi tidak ada SN AP

yang *double* atau tercatat 2 di data. Selain itu, memastikan bahwa setiap hasil validasi dapat terorganisir dengan baik, mempermudah proses pelacakan dan analisis data, serta menjadi referensi dalam pengambilan keputusan untuk pengembangan dan penyempurnaan sistem apehbot di masa mendatang.

3.2.17 Pengecekan *dashboard* PRABAC setiap menu dan fiturnya

Tabel 3.9 Laporan pengecekan *dashboard* PRABAC

Sub Menu	Capture	Tampilan berfungsi	Data muncul
Pohon Revenue Billed			

Pada tahap ini, dilakukan pengecekan secara menyeluruh terhadap *dashboard* PRABAC yang mencakup seluruh menu dan fitur yang tersedia. Proses pengecekan bertujuan untuk memastikan bahwa setiap elemen pada *dashboard* berfungsi sebagaimana mestinya dan menampilkan informasi yang akurat serta relevan. Pemeriksaan ini meliputi validasi data yang ditampilkan, pengujian interaktivitas pada setiap komponen seperti filter, grafik, dan tombol navigasi, serta evaluasi terhadap tampilan antarmuka pengguna agar sesuai dengan standar yang telah ditetapkan. Dengan adanya pengecekan ini, diharapkan seluruh fitur pada *dashboard* PRABAC dapat mendukung kebutuhan analisis dan monitoring secara optimal bagi tim terkait.

3.2.18 Geospatial Clustering pada data Inventory

Sebelum melakukan analisis dan pemodelan data, diperlukan pendekatan sistematis agar proses pengolahan data berjalan terarah dan menghasilkan output yang relevan dengan tujuan bisnis. Salah satu metodologi yang digunakan adalah CRISP-DM (*Cross Industry Standard Process for Data Mining*). Metodologi ini menyediakan kerangka kerja yang komprehensif dan terstruktur yang terdiri dari enam tahapan utama, dimulai dari pemahaman bisnis hingga proses deployment.

Dalam proyek ini, CRISP-DM digunakan untuk mengelola seluruh alur kerja dalam proses *clustering* inventory Wifi.id berdasarkan lokasi geografis. Setiap tahapan dijelaskan secara rinci sebagai berikut:

1. Business Understanding

Langkah pertama dalam pendekatan CRISP-DM yaitu memahami secara mendalam tujuan bisnis yang ingin dicapai. Dalam proyek ini, tujuan bisnis utama adalah melakukan segmentasi atau pengelompokan lokasi perangkat Wifi.id berdasarkan koordinat geografis (*latitude* dan *longitude*) guna mendukung pengambilan keputusan strategis oleh tim produk, operasional, dan manajemen jaringan. Dengan segmentasi ini, perusahaan dapat memperoleh pemahaman lebih baik mengenai distribusi perangkat di berbagai wilayah Indonesia, mengidentifikasi konsentrasi perangkat, serta mendeteksi anomali atau *outlier* lokasi yang dapat mempengaruhi efektivitas jaringan. Klasterisasi ini juga diharapkan dapat menjadi dasar integrasi data spasial dengan data performa perangkat di tahap lanjutan.

2. Data Understanding

Setelah memahami tujuan bisnis, tahap berikutnya adalah memahami struktur dan karakteristik data yang tersedia. Dataset yang digunakan dalam proyek ini berasal dari data inventaris perangkat Wifi.id yang mencakup berbagai atribut penting, seperti nama site (*SITE_NAME*), status layanan (*STATUS_SERVICE*), serta koordinat geografis berupa latitude dan longitude. Dalam proses ini, dilakukan eksplorasi awal untuk mengidentifikasi jumlah entri, kelengkapan data, serta nilai-nilai ekstrem atau tidak sesuai. Ditemukan bahwa nilai latitude dan longitude tersimpan dalam skala yang sangat besar ($1e13$), sehingga perlu dilakukan normalisasi pada tahap selanjutnya. Status layanan memiliki beberapa kategori seperti *IN_SERVICE*, *SUSPEND*, *DISCONNECTED*, dan sebagainya yang juga dipertimbangkan dalam visualisasi hasil.

3. Data Preparation

```
# 3. Data Preparation

# Buang baris yang tidak memiliki koordinat
data_clean = data.dropna(subset=['LATITUDE', 'LONGITUDE']).copy()

# Normalisasi koordinat
data_clean['LATITUDE'] = data_clean['LATITUDE'] / 1e13
data_clean['LONGITUDE'] = data_clean['LONGITUDE'] / 1e13

# Filter hanya koordinat valid di Indonesia
data_valid = data_clean[
    (data_clean['LATITUDE'].between(-11, 6)) &
    (data_clean['LONGITUDE'].between(95, 141))
].copy()

# Simpan hanya kolom yang relevan untuk clustering
location_data = data_valid[['LATITUDE', 'LONGITUDE']]
location_data.head()
```

Gambar 3.26 Melakukan Data Preparation

Tahap persiapan data mencakup seluruh proses pembersihan dan transformasi data sebelum diterapkan ke model klusterisasi. Proses ini mencakup:

- a. Menghapus entri yang memiliki nilai kosong pada kolom *LATITUDE* dan *LONGITUDE*.
- b. Melakukan normalisasi dengan membagi nilai *latitude* dan *longitude* dengan faktor $1e13$ agar sesuai dengan skala koordinat geografis sebenarnya.
- c. Menyaring data agar hanya menyisakan perangkat yang berada dalam rentang geografis wilayah Indonesia, yakni antara -11 hingga 6 derajat lintang dan 95 hingga 141 derajat bujur.
- d. Menyiapkan subset data dengan hanya menyertakan kolom-kolom yang relevan untuk analisis spasial.

Hasil dari tahap data preparation adalah dataset bersih yang siap untuk digunakan dalam proses *clustering*.

4. Modeling

```
coords = np.radians(data_valid[['LATITUDE', 'LONGITUDE']])
kms_per_radian = 6371.0088
epsilon = 50 / kms_per_radian # Radius 50 km

db = DBSCAN(eps=epsilon, min_samples=3, algorithm='ball_tree', metric='haversine').fit(coords)
data_valid.loc[:, 'Cluster'] = db.labels_
```

Gambar 3.27 modeling

Pada tahap ini, dilakukan proses klusterisasi lokasi perangkat Wifi.id berdasarkan koordinat geografis (*latitude dan longitude*) dengan menggunakan algoritma DBSCAN (*Density-Based Spatial Clustering of Applications with Noise*). DBSCAN merupakan metode *unsupervised learning* yang mengelompokkan data berdasarkan kerapatan titik dan secara otomatis dapat mengidentifikasi data yang dianggap sebagai *outlier* atau tidak termasuk dalam kluster manapun. Dalam proyek ini menggunakan jarak *haversine* yang lebih sesuai untuk menghitung jarak antar titik pada permukaan bumi berdasarkan koordinat lintang dan bujur. Jarak ini dihitung dalam satuan kilometer setelah koordinat dikonversi ke bentuk radian.

Beberapa konfigurasi dalam pemodelan ini antara lain:

- a. Koordinat diubah ke dalam satuan radian (`np.radians`) agar sesuai dengan kebutuhan perhitungan *haversine*.
- b. Jarak maksimum (`eps`) ditentukan sebesar 50 kilometer, yang dikonversi ke satuan radian menggunakan rumus:

$$\epsilon = \frac{50}{6371.0088}$$

dengan 6371.0088 adalah nilai rata-rata jari-jari bumi dalam kilometer.

- c. `min_samples` diset ke 3, artinya minimal tiga titik dibutuhkan dalam radius tersebut agar dapat membentuk sebuah klaster.
- d. Algoritma `ball_tree` dipilih karena efisien untuk data berdimensi rendah seperti data spasial.
- e. Metode pengukuran `haversine` digunakan sebagai metrik jarak antar titik.

Hasil dari proses modeling adalah label *cluster* yang ditambahkan ke dalam kolom baru bernama *Cluster* pada dataset. Titik-titik yang tidak termasuk dalam klaster apapun akan diberi label -1, yang mengindikasikan bahwa titik tersebut merupakan *outlier*.

5. Evaluation

```
labels = data_valid['Cluster']

if len(set(labels)) > 1 and -1 in labels:
    # Hilangkan noise (-1) untuk perhitungan
    mask = labels != -1
    score = silhouette_score(coords[mask], labels[mask], metric='haversine')
    print(f'Silhouette Score (tanpa noise): {score:.4f}')
elif len(set(labels)) > 1:
    score = silhouette_score(coords, labels, metric='haversine')
    print(f'Silhouette Score: {score:.4f}')
```

Gambar 3.28 Evaluation menggunakan Sillhouette Score

Setelah proses pengelompokan dilakukan, langkah selanjutnya adalah mengevaluasi seberapa baik hasil klasterisasi tersebut. Evaluasi dilakukan menggunakan Silhouette Score, yaitu metode untuk mengukur seberapa baik suatu titik berada dalam kelompoknya dibandingkan dengan kelompok lainnya. Hasil penghitungan menunjukkan bahwa nilai Silhouette Score sebesar 0.7653,

yang berarti pengelompokan sudah cukup baik dan titik-titik dalam satu kluster memiliki kemiripan lokasi geografis yang tinggi.

```
n_clusters = len(set(data_valid['Cluster'])) - (1 if -1 in data_valid['Cluster'].values else 0)

if n_clusters > 1:
    dbi = davies_bouldin_score(data_valid[['LATITUDE', 'LONGITUDE']],
    data_valid['Cluster'])
    print(f"Jumlah Cluster: {n_clusters}")
    print(f"Davies-Bouldin Index: {dbi:.4f}")
else:
    print(
    "Jumlah cluster terlalu sedikit untuk evaluasi menggunakan Davies-Bouldin Index."
    )
```

Gambar 3.29 Evaluasi menggunakan Davies-Bouldin Index

Evaluasi kualitas hasil klasterisasi dilakukan menggunakan *Davies-Bouldin Index* (DBI), yang mengukur sejauh mana kluster yang terbentuk memiliki pemisahan yang baik antar *cluster* serta kekompakan dalam masing-masing kluster. Berdasarkan hasil evaluasi, diperoleh jumlah kluster sebanyak 38 *cluster* (tidak termasuk *outlier*), dengan nilai DBI sebesar 1.8274. Nilai DBI yang lebih kecil mengindikasikan performa klasterisasi yang lebih baik, karena menunjukkan bahwa kluster yang terbentuk saling terpisah dengan baik dan memiliki struktur internal yang rapat. Nilai DBI sebesar 1.8274 mengindikasikan bahwa kualitas klasterisasi yang dihasilkan berada pada tingkat yang cukup baik, meskipun masih terdapat peluang untuk peningkatan pemisahan antar kluster atau kekompakan dalam masing-masing kluster.

UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA

```
if n_clusters > 1:
    chi = calinski_harabasz_score(data_valid[['LATITUDE', 'LONGITUDE']],
data_valid['Cluster'])
    print(f"Jumlah Cluster: {n_clusters}")
    print(f"Calinski-Harabasz Index: {chi:.4f}")
else:
    print(
"Jumlah cluster terlalu sedikit untuk evaluasi menggunakan Calinski-Harabasz
Index."
)
)
```

Gambar 3.30 Evaluasi menggunakan Calinski-Harabasz Index

Evaluasi klusterisasi juga dilakukan menggunakan Calinski-Harabasz Index (CHI), yang menilai kualitas pemisahan antar kluster dengan membandingkan variansi antar kluster dan variansi dalam kluster. Semakin tinggi nilai CHI, semakin baik hasil klusterisasi yang dihasilkan, karena menunjukkan bahwa data dalam satu kluster memiliki karakteristik yang serupa, sedangkan antar kluster memiliki perbedaan yang jelas. Berdasarkan hasil evaluasi, diperoleh jumlah kluster sebanyak 38 *cluster*, dengan nilai *Calinski-Harabasz Index* sebesar 21,842.2636. Nilai ini menunjukkan bahwa struktur klusterisasi memiliki pemisahan yang sangat baik antar kluster, serta penyebaran data yang relatif kompak di dalam masing-masing kluster. Dengan demikian, klusterisasi yang dilakukan dapat dianggap cukup optimal dalam menggambarkan struktur spasial dari data yang digunakan.

```
# Evaluasi Outlier
n_noise = (data_valid['Cluster'] == -1).sum()
noise_ratio = n_noise / len(data_valid)
print(f"Jumlah outlier (noise): {n_noise}")
print(f"Proporsi outlier: {noise_ratio:.2%}")
```

Gambar 3.31 Evaluasi *Outlier*

Selain mengevaluasi kualitas kluster, dilakukan pula identifikasi terhadap data yang diklasifikasikan sebagai *outlier* atau noise, yaitu data yang tidak termasuk ke dalam kluster manapun. Berdasarkan hasil evaluasi, terdapat 35 data yang terdeteksi sebagai *outlier*, dengan proporsi sebesar 0.45% dari total data. Persentase *outlier* yang sangat kecil ini menunjukkan bahwa proses klusterisasi telah berhasil mengelompokkan sebagian besar data ke dalam kluster yang valid, serta memiliki sensitivitas yang baik dalam memisahkan data yang tidak sesuai dengan pola umum. Hal ini mengindikasikan bahwa model klusterisasi yang digunakan cukup baik dan stabil terhadap anomali dalam data.

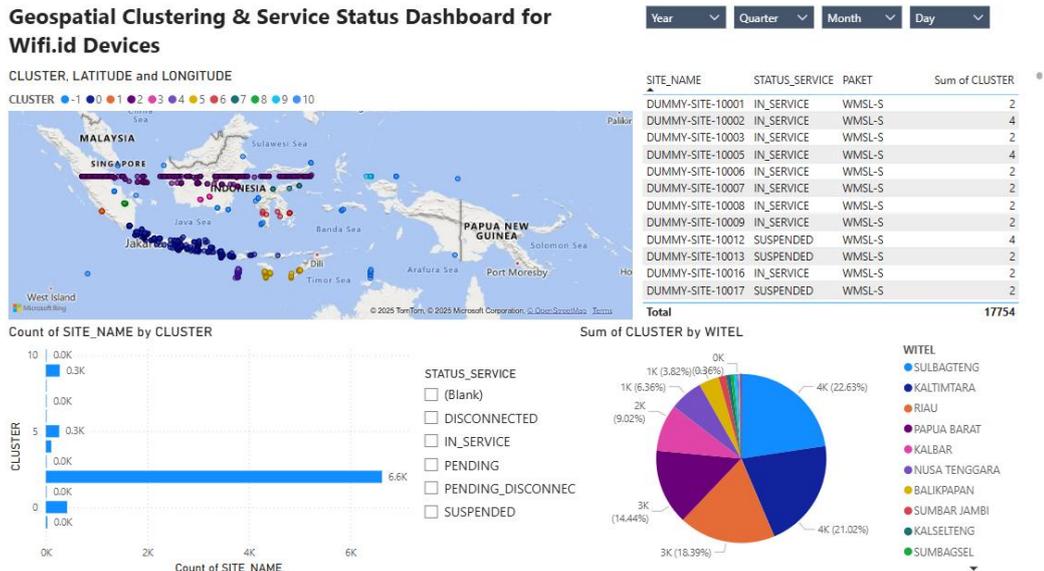
6. Deployment



```
# Simpan ke Excel
data_valid.to_excel('hasil_klaster_wifiid.xlsx', index=False)
```

Gambar 3.32 menyimpan data sebagai excel

Pada gambar 3.30 digunakan untuk menyimpan data hasil klusterisasi yang telah tersimpan dalam DataFrame `data_valid` ke dalam sebuah file Excel dengan nama `hasil_klaster_wifiid.xlsx`. Tujuan dari penyimpanan ini adalah agar hasil klusterisasi dapat ditampilkan secara rapi, serta dapat digunakan untuk keperluan analisis lanjutan untuk pembuatan *dashboard* menggunakan *tools* Power BI. Dengan demikian, kode ini menjadi bagian penting dalam tahap pelaporan dan penyajian hasil analisis data yang mudah untuk dibaca.



Gambar 3.33 Tahap Deployment

Gambar 3.31 di atas menunjukkan hasil *deployment* dalam bentuk *dashboard* interaktif yang dibangun menggunakan Power BI, dengan tujuan untuk memvisualisasikan hasil *clustering* perangkat Wifi.id secara geografis serta status layanannya. *Dashboard* ini menampilkan peta sebaran *perangkat* berdasarkan *cluster* hasil *modeling*, yang diwarnai berbeda untuk tiap *cluster*, sehingga memudahkan identifikasi wilayah-wilayah dengan konsentrasi perangkat tertentu maupun potensi anomali (*outlier*). Selain itu, visualisasi berupa grafik batang dan pie chart yang memperlihatkan jumlah perangkat per *cluster* dan distribusi *cluster* berdasarkan wilayah WITEL. Tabel interaktif di sisi kanan menyajikan informasi detail terkait nama perangkat (*SITE_NAME*), status layanan, paket yang digunakan, serta label *cluster* masing-masing. *Dashboard* ini dilengkapi dengan filter waktu (tahun, kuartal, bulan, hari) yang memungkinkan pengguna melakukan eksplorasi data lebih fleksibel untuk keperluan analisis lanjutan dan pengambilan keputusan strategis.

3.3 Kendala yang Ditemukan

Kendala dan kesulitan yang ditemukan selama proses kerja magang:

1. Volume data yang sangat besar mengakibatkan perangkat yang digunakan menjadi kurang memadai sehingga terjadi pelambatan dalam

proses pengolahan data. Hal ini menyebabkan efisiensi kerja menjadi menurun dan waktu penyelesaian tugas menjadi lebih lama dari yang direncanakan.

2. Pengolahan data masih banyak dilakukan secara manual, meskipun sudah terdapat upaya penerapan otomatisasi secara bertahap. Proses manual tersebut memakan waktu lebih lama dan berpotensi menimbulkan kesalahan manusia (*human error*), sehingga menghambat percepatan analisis dan pengambilan keputusan.
3. Data *inventory* pada koordinat geografis (latitude dan longitude) beberapa tidak valid, baik dari segi format maupun ketepatan lokasi. Hal ini menghambat analisis spasial, menyebabkan pemetaan perangkat menjadi tidak akurat, serta memerlukan waktu tambahan untuk proses validasi dan perbaikan data.

3.4 Solusi atas Kendala yang Ditemukan

Solusi atas kendala yang ditemukan selama proses kerja magang:

1. Untuk mengatasi keterbatasan perangkat akibat besarnya volume data, dilakukan optimalisasi kapasitas perangkat dengan menghapus aplikasi atau file yang tidak relevan guna membebaskan ruang penyimpanan. Selain itu, dilakukan upgrade perangkat keras seperti penambahan kapasitas RAM agar mampu menjalankan proses analisis data dengan lebih lancar. Langkah ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi pemrosesan data serta meminimalisir risiko keterlambatan dalam penyelesaian tugas yang disebabkan oleh performa sistem yang tidak optimal.
2. Mengingat proses pengolahan data manual berisiko tinggi terhadap human error dan memakan waktu cukup lama, maka solusi yang diambil adalah dengan beralih ke penggunaan *tools* analisis yang lebih efisien dan mendukung otomatisasi, seperti Python. Dengan memanfaatkan library seperti Pandas untuk manipulasi data, NumPy untuk perhitungan numerik, serta Matplotlib atau Seaborn untuk visualisasi, proses pengolahan data menjadi lebih sistematis, cepat, dan replikatif. Selain meningkatkan akurasi dan

efisiensi kerja, pendekatan ini juga mendukung skalabilitas untuk menangani volume data yang lebih besar di masa depan, sekaligus memperkuat dasar penerapan data-driven decision making dalam organisasi.

3. Dilakukan proses validasi dan koreksi data koordinat secara sistematis dengan membandingkan titik latitude dan longitude terhadap alamat fisik yang tercantum menggunakan *tools* geokode seperti Google Maps API. Selain itu, dapat diterapkan otomatisasi untuk mendeteksi dan menandai koordinat yang berada di luar batas wilayah yang relevan. Untuk ke depannya, disarankan penerapan standar input lokasi yang lebih akurat serta integrasi sistem input data dengan layanan geolokasi guna meminimalkan kesalahan saat pencatatan awal.