

BAB 4

PENGUJIAN DAN ANALISIS

4.1 Implementasi Nine-Step Kimball

Pada penelitian ini, implementasi data warehouse dilakukan dengan mengacu pada metode *Nine-Step Kimball* sebagai pedoman dalam proses perancangannya. Metode tersebut diterapkan secara bertahap mulai dari identifikasi proses bisnis, penentuan grain, perancangan tabel fakta dan dimensi, hingga penyusunan desain fisik data warehouse. Melalui tahapan tersebut, data operasional UPTD Puskesmas Pekanbaru Kota dapat diintegrasikan ke dalam sebuah data warehouse yang terstruktur sehingga mampu mendukung penyajian informasi melalui *Dashboard Business Intelligence*.

Implementasi yang dilakukan mengacu pada hasil perancangan data warehouse yang telah dijelaskan pada Bab III. Rancangan tersebut kemudian direalisasikan melalui proses *Extract, Transform, Load (ETL)* menggunakan *Tableau Prep Builder*. Data yang telah berhasil diproses pada tahap ETL selanjutnya digunakan sebagai sumber data (*data source*) pada *Tableau Desktop* untuk membangun visualisasi *Dashboard Business Intelligence*.

Tahapan implementasi data warehouse pada penelitian ini meliputi pemilihan proses bisnis (*Choose the Process*), penentuan tingkat detail data (*Choose the Grain*), identifikasi tabel dimensi (*Identify the Dimensions*), penentuan tabel fakta (*Choose the Facts*), penyimpanan *pre-calculation*, penyempurnaan atribut pada tabel dimensi (*Round Out the Dimension Tables*), penentuan periode data (*Choose the Duration of the Database*), penerapan *Slowly Changing Dimensions (SCD)*, serta penyusunan desain fisik (*Physical Design*).

4.1.1 Pemilihan Proses (*Choose the Proses*)

Tahap pertama dalam implementasi data warehouse adalah menentukan proses bisnis yang akan dijadikan fokus utama sebagai sumber data. Penentuan proses tersebut dilakukan berdasarkan kebutuhan informasi UPTD Puskesmas Pekanbaru Kota dalam mendukung kegiatan monitoring pelayanan kesehatan dan penyediaan informasi bagi proses pengambilan keputusan.

Pada penelitian ini, proses bisnis yang dipilih adalah proses kunjungan pasien sebagai proses utama. Data penyakit, data obat, dan data pemeriksaan laboratorium digunakan sebagai sumber informasi yang berkaitan dengan proses kunjungan pasien dan diintegrasikan ke dalam satu tabel fakta, yaitu fact_kunjungan.

Data yang digunakan berasal dari data operasional UPTD Puskesmas Pekanbaru Kota dalam format *Microsoft Excel* (.xlsx) dengan periode tahun 2022 hingga 2024. Selanjutnya, data tersebut diproses melalui tahapan *Extract, Transform, Load* (ETL) menggunakan *Tableau Prep Builder* sebelum dimuat ke dalam data *warehouse*.

Implementasi tahapan pemilihan proses ditunjukkan melalui dataset yang digunakan sebagai sumber data dalam pembangunan data *warehouse*. Dataset tersebut berasal dari hasil proses ETL dan ditampilkan pada Gambar 4.1 sampai dengan Gambar 4.4

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1	tahun	bulan	tanggal_kunj	jenis_kelai	jumlah pa	kelompok	jumlah pa	status pas	jumlah pa	nama pen	jenis pem	kode obat umum	akses	pbi	bpjs	
2	2022	December	12/1/2022	laki_laki	18	umur 0-14	9	pasien_ba	7	INFEKSI S4 Leukosit	02.04.01.0	0	7	0	0	0
3	2022	December	12/1/2022	laki_laki	18	umur 15-5	34	pasien_ba	7	GASTRITIS Hemoglob	02.04.01.0	0	7	0	0	0
4	2022	December	12/1/2022	laki_laki	18	umur > 60	7	pasien_ba	7	HIPERTEN Cholester	02.04.01.0	0	7	0	0	0
5	2022	December	12/1/2022	laki_laki	18	umur 0-14	9	pasien_lai	43	INFEKSI S4 Leukosit	02.04.01.0	0	7	0	0	0
6	2022	December	12/1/2022	laki_laki	18	umur 15-5	34	pasien_lai	43	GASTRITIS Hemoglob	02.04.01.0	0	7	0	0	0
7	2022	December	12/1/2022	laki_laki	18	umur > 60	7	pasien_lai	43	HIPERTEN Cholester	02.04.01.0	0	7	0	0	0
8	2022	December	12/1/2022	perempuan	32	umur 0-14	9	pasien_ba	7	INFEKSI S4 Leukosit	02.04.01.0	0	7	0	0	0
9	2022	December	12/1/2022	perempuan	32	umur 15-5	34	pasien_ba	7	GASTRITIS Hemoglob	02.04.01.0	0	7	0	0	0
10	2022	December	12/1/2022	perempuan	32	umur > 60	7	pasien_ba	7	HIPERTEN Cholester	02.04.01.0	0	7	0	0	0
11	2022	December	12/1/2022	perempuan	32	umur 0-14	9	pasien_lai	43	INFEKSI S4 Leukosit	02.04.01.0	0	7	0	0	0
12	2022	December	12/1/2022	perempuan	32	umur 15-5	34	pasien_lai	43	HIPERTEN Cholester	02.04.01.0	0	7	0	0	0
13	2022	December	12/1/2022	perempuan	32	umur > 60	7	pasien_lai	43	HIPERTEN Cholester	02.04.01.0	0	7	0	0	0
14	2022	December	12/2/2022	laki_laki	16	umur 0-14	9	pasien_ba	8	INFLUENZ Hemoglob	02.04.01.0	0	8	0	0	0
15	2022	December	12/2/2022	laki_laki	16	umur 15-5	23	pasien_ba	8	HIPERTEN Cholester	02.04.01.0	0	8	0	0	0
16	2022	December	12/2/2022	laki_laki	16	umur > 60	5	pasien_ba	8	DIABETES Gula Dara	02.04.01.0	0	8	0	0	0
17	2022	December	12/2/2022	laki_laki	16	umur 0-14	9	pasien_lai	29	INFLUENZ Hemoglob	02.04.01.0	0	8	0	0	0
18	2022	December	12/2/2022	laki_laki	16	umur 15-5	23	pasien_lai	29	TENSION I Hemoglob	02.04.01.0	0	8	0	0	0
19	2022	December	12/2/2022	laki_laki	16	umur > 60	5	pasien_lai	29	DIABETES Gula Dara	02.04.01.0	0	8	0	0	0
20	2022	December	12/2/2022	perempuan	21	umur 0-14	9	pasien_ba	8	INFLUENZ Hemoglob	02.04.01.0	0	8	0	0	0
21	2022	December	12/2/2022	perempuan	21	umur 15-5	23	pasien_ba	8	TENSION I Hemoglob	02.04.01.0	0	8	0	0	0
22	2022	December	12/2/2022	perempuan	21	umur > 60	5	pasien_ba	8	DIABETES Gula Dara	02.04.01.0	0	8	0	0	0
23	2022	December	12/2/2022	perempuan	21	umur 0-14	9	pasien_lai	29	GASTROEI Leukosit	02.04.01.0	0	8	0	0	0
24	2022	December	12/2/2022	perempuan	21	umur 15-5	23	pasien_lai	29	DERMATIT Hematokri	02.04.01.0	0	8	0	0	0
25	2022	December	12/2/2022	perempuan	21	umur > 60	5	pasien_lai	29	OSTEOAR Asam Ura	02.04.01.0	0	8	0	0	0
26	2022	December	12/3/2022	laki_laki	14	umur 0-14	10	pasien_ba	5	GASTROEI Leukosit	02.04.01.0	0	5	0	0	0
27	2022	December	12/3/2022	laki_laki	14	umur 15-5	22	pasien_ba	5	DERMATIT Hematokri	02.04.01.0	0	5	0	0	0
28	2022	December	12/3/2022	laki_laki	14	umur > 60	7	pasien_ba	5	OSTEOAR Asam Ura	02.04.01.0	0	5	0	0	0

Gambar 4.1 Data Kunjungan Pasien

	A	B	C	D	E
1	tahun	kode_penyak	nama_penyakit	jenis_kelamin	jumlah
2	2022	J05-J06	INFEKSI SALURA	laki_laki	1020
3	2022	J05-J06	INFEKSI SALURA	perempuan	1183
4	2022	I10	HIPERTENSI ESS	laki_laki	445
5	2022	I10	HIPERTENSI ESS	perempuan	1248
6	2022	K04.00	INITIAL (HYPERE	laki_laki	359
7	2022	K04.00	INITIAL (HYPERE	perempuan	342
8	2022	K29.7	GASTRITIS	laki_laki	207
9	2022	K29.7	GASTRITIS	perempuan	360
10	2022	E11	DIABETES MELI	laki_laki	167
11	2022	E11	DIABETES MELI	perempuan	352
12	2022	L23.9	DERMATITIS KO	laki_laki	133
13	2022	L23.9	DERMATITIS KO	perempuan	191
14	2022	M19.9	OSTEOARTRITIS	laki_laki	68
15	2022	M19.9	OSTEOARTRITIS	perempuan	220
16	2022	A15.0	TUBERKULOSIS	laki_laki	118
17	2022	A15.0	TUBERKULOSIS	perempuan	115

Gambar 4.2 Data Penyakit

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	tahun	bulan	kode_obat	nama_obat	satuan_ke	stok_awal	jumlah_pe	pengeluaran	sisa_obat_clean
2	2023	November	02.04.01.0	Acyclovir 2C Tablet		0	0	0	0
3	2023	November	02.04.01.0	Acyclovir 4C Tablet		500	0	0	500
4	2023	November	02.04.01.0	Acyclovir 5% tube		0	0	0	0
5	2023	November	02.04.01.0	Air untuk iri botol		0	0	0	0
6	2023	November	02.04.01.0	Albendazol Tablet		800	0	0	800
7	2023	November	02.04.01.0	Alilestrenol Tablet		0	0	0	0
8	2023	November	02.04.01.0	Allopurinol Tablet		300	0	300	0
9	2023	November	02.04.01.0	Alluporinol Tablet		300	0	300	0
10	2023	November	02.04.01.0	Alprazolam Tablet		0	0	0	0
11	2023	November	02.04.01.0	Alprazolam Tablet		0	0	0	0
12	2023	November	02.04.01.0	Ambroxol 1 botol		0	0	0	0
13	2023	November	02.04.01.0	Ambroxol 1 botol		0	0	0	0
14	2023	November	02.04.01.0	Ambroxol 3 Tablet		0	0	0	0
15	2023	November	02.04.01.0	Aminofilin 2 ampul		0	0	0	0
16	2023	November	02.04.01.0	Aminofilin s Tablet		0	0	0	0
17	2023	November	02.04.01.0	Aminofilin s Tablet		0	0	0	0
18	2023	November	02.04.01.0	Amitriptilin Tablet		100	0	0	100
19	2023	November	02.04.01.0	Amlodipin 5 Tablet		0	0	0	0
20	2023	November	02.04.01.0	Amlodipin b Tablet		3500	0	4000	0
21	2023	November	02.04.01.0	Amlodipin b Tablet		0	6000	0	0
22	2023	November	02.04.01.0	Amoksisilin botol		0	0	0	0
23	2023	November	02.04.01.0	Amoksisilin botol		0	35	35	0

Gambar 4.3 Data Obat

	A	B	C	D	E	F
1	tahun	Kategori	Jenis Peme Poli	Jumlah Pemeriksaan		
2	2024	Hematologi	Gula Darah Umum	70		
3	2024	Hematologi	Gula Darah Kia	1		
4	2024	Hematologi	Gula Darah Poli lansia	36		
5	2024	Hematologi	Gula Darah Umum	191		
6	2024	Hematologi	Gula Darah Kia	68		
7	2024	Hematologi	Gula Darah Poli tb & p	4		
8	2024	Hematologi	Gula Darah Poli vct & c	1		
9	2024	Hematologi	Gula Darah Poli caten	3		
10	2024	Hematologi	Gula Darah Poli lansia	107		
11	2024	Hematologi	Leukosit Umum	3		
12	2024	Hematologi	Leukosit Poli lansia	1		
13	2024	Hematologi	Trombosit Umum	3		
14	2024	Hematologi	Hemoglobin Umum	3		
15	2024	Hematologi	Hemoglobin Kia	12		
16	2024	Hematologi	Hemoglobin Poli caten	17		
17	2024	Hematologi	Hemoglobin Poli lansia	1		
18	2024	Hematologi	Hematokrit Umum	1		
19	2024	Hematologi	Eritrosit Umum	1		
20	2024	Pemeriksaan	Glukosa Darah Umum	67		
21	2024	Pemeriksaan	Glukosa Darah Kia	1		

Gambar 4.4 Data Laboratorium

4.1.2 Identifikasi Dimensi (Identify the Dimensions)

Pada tahap ini dilakukan identifikasi terhadap tabel dimensi yang digunakan dalam pembangunan data *warehouse*. Berdasarkan hasil implementasi, data *warehouse* terdiri atas lima tabel dimensi, yaitu *dim_waktu*, *dim_pasien*, *dim_penyakit*, *dim_obat*, dan *dim_laboratorium*. Kelima tabel dimensi tersebut digunakan untuk menyimpan informasi deskriptif yang mendukung proses analisis pada tabel fakta.

1) Dimensi Pasien

Dimensi pasien digunakan untuk menyimpan informasi mengenai karakteristik pasien berdasarkan *id_pasien*, jenis kelamin, kelompok umur, dan status pasien. Dimensi ini digunakan untuk mendukung analisis berdasarkan karakteristik pasien.

id_pasien	jenis_kelamin	kelompok_umur	status_pasien
1	laki_laki	umur 0-14	pasien_baru
2	laki_laki	umur 15-59	pasien_baru
3	laki_laki	umur > 60	pasien_baru
4	laki_laki	umur 0-14	pasien_lama
5	laki_laki	umur 15-59	pasien_lama
6	laki_laki	umur > 60	pasien_lama
7	perempuan	umur 0-14	pasien_baru
8	perempuan	umur 15-59	pasien_baru
9	perempuan	umur > 60	pasien_baru
10	perempuan	umur 0-14	pasien_lama
11	perempuan	umur > 60	pasien_lama
12	perempuan	umur 15-59	pasien_lama

Gambar 4.5 Implementasi Dim_Pasien

2) Dimensi Penyakit

Dimensi penyakit digunakan untuk menyimpan informasi mengenai penyakit berdasarkan id_penyakit, kode_penyakit, nama_penyakit. Dimensi ini digunakan untuk mendukung analisis berdasarkan jenis penyakit yang ditangani di UPTD Puskesmas Pekanbaru Kota.

id_penyakit	kode_penyakit	nama_penyakit
1	J05-J06	INFEKSI SALURAN NAPAS BAGIAN ATAS AKUT LAINNYA
2	I10	HIPERTENSI ESSENSIAL
3	K04.00	INITIAL (HYPEREMIA) PULPITIS
4	K29.7	GASTRITIS
5	E11	DIABETES MELITUS TIPE 2
6	L23.9	DERMATITIS KONTAK ALERGIK (3A)
7	M19.9	OSTEOARTRITIS/ARTRITIS (3A)
8	A15.0	TUBERKULOSIS PARU TANPA KOMPLIKASI
9	J11.8	INFLUENZA
10	G44.2	TENSION HEADACHE
11	L23.9	DERMATITIS KONTAK ALERGI
12	A09	GASTROENTERITIS
13	M19.9	OSTEOARTRITIS/ARTHRITIS
14	K04.1	NECROSIS OF PULP
15	A09	GASTROENTERITIS (TERMASUK KOLERA, GIARDIASIS)
16	Z21	HIV TANPA KOMPLIKASI

Gambar 4.6 Implementasi Dim_Penyakit

3) Dimensi Obat

Dimensi obat digunakan untuk menyimpan informasi mengenai obat berdasarkan id_obat, kode_obat, nama_obat, satuan. Dimensi ini digunakan untuk mendukung analisis penggunaan obat pada pelayanan kesehatan.

id_obat	kode_obat	nama_obat	satuan
1	02.04.01.0004	Acyclovir 200 mg tablet	Tablet
2	02.04.01.0005	Acyclovir 400 mg tablet	Tablet
3	02.04.01.0006	Acyclovir 5% krim	tube
4	02.04.01.0007	Air untuk irigasi infus 1000 ml (WIDA WI UNICAP)	botol
5	02.04.01.0008	Albendazol 400 mg tablet	Tablet
6	02.04.01.0009	Alilestrenol 5 mg tablet (garvinon tablet)	Tablet
7	02.04.01.0010	Allopurinol 100 mg tablet	Tablet
8	02.04.01.0011	Alluporinol 300 mg tablet	Tablet
9	02.04.01.0012	Alprazolam 0,5 mg tablet	Tablet
10	02.04.01.0013	Alprazolam 1 mg tablet	Tablet
11	02.04.01.0014	Ambroxol 15 mg/5 ml sirup	botol
12	02.04.01.0015	Ambroxol 15 mg/5 ml sirup (Nuvopec sirup)	botol
13	02.04.01.0016	Ambroxol 30 mg tablet	Tablet
14	02.04.01.0017	Aminofilin 24 mg/ml injeksi	ampul
15	02.04.01.0018	Aminofilin scored 200 mg tablet	Tablet
16	02.04.01.0019	Aminofilin scored 200 mg tablet (Decavil tablet)	Tablet
17	02.04.01.0020	Amitriptilin 25 mg tablet	Tablet
18	02.04.01.0021	Amlodipin 5 mg tablet (Zevask 5 mg tablet)	Tablet
19	02.04.01.0022	Amlodipin besilat 10 mg tablet	Tablet
20	02.04.01.0023	Amlodipin besilat 5 mg tablet	Tablet
21	02.04.01.0024	Amoksisilin 100 mg/ml droos (Amoxan droop sirup)	botol

Gambar 4.7 Implementasi Dim_Obat

4) Dimensi Laboratorium

Dimensi laboratorium digunakan untuk menyimpan informasi mengenai pemeriksaan laboratorium berdasarkan id_lab, kategori, jenis_pemeriksaan, dan poli. Dimensi ini digunakan untuk mendukung analisis berdasarkan jenis pemeriksaan laboratorium yang dilakukan.

id_lab	kategori	jenis_pemeriksaan	poli
1	Hematologi	Gula Darah Puasa	Umum
2	Hematologi	Gula Darah Puasa	Kia
3	Hematologi	Gula Darah Puasa	Poli lansia
4	Hematologi	Gula Darah Sewaktu	Umum
5	Hematologi	Gula Darah Sewaktu	Kia
6	Hematologi	Gula Darah Sewaktu	Poli tb & paru
7	Hematologi	Gula Darah Sewaktu	Poli vct & cst
8	Hematologi	Gula Darah Sewaktu	Poli caten
9	Hematologi	Gula Darah Sewaktu	Poli lansia
10	Hematologi	Leukosit	Umum
11	Hematologi	Leukosit	Poli lansia
12	Hematologi	Trombosit	Umum
13	Hematologi	Hemoglobin	Umum
14	Hematologi	Hemoglobin	Kia
15	Hematologi	Hemoglobin	Poli caten
16	Hematologi	Hemoglobin	Poli lansia
17	Hematologi	Hematokrit	Umum
18	Hematologi	Eritrosit	Umum
19	Pemeriksaan Kimia Darah	Glukosa Darah Sewaktu	Umum

Gambar 4.8 Implementasi Dim_Laboratorium

5) Dimensi Waktu

Dimensi waktu digunakan untuk menyimpan informasi waktu berdasarkan id_waktu, tanggal, bulan, dan tahun. Dimensi ini digunakan untuk mendukung analisis data berdasarkan periode waktu sehingga memudahkan pengamatan tren pelayanan kesehatan.

id_waktu	tanggal	bulan	tahun
1	2023-08-01	August	2023
2	2023-08-02	August	2023
3	2023-08-03	August	2023
4	2023-08-04	August	2023
5	2023-08-05	August	2023
6	2023-08-07	August	2023
7	2023-08-08	August	2023
8	2023-08-09	August	2023
9	2023-08-10	August	2023
10	2023-08-11	August	2023
11	2023-08-12	August	2023
12	2023-08-14	August	2023
13	2023-08-15	August	2023
14	2023-08-16	August	2023
15	2023-08-18	August	2023
16	2023-08-19	August	2023
17	2023-08-21	August	2023

Gambar 4.9 Implementasi Dim_Waktu

4.1.3 Pemilihan Fakta (Choose the Facts)

Tahap pemilihan fakta dilakukan untuk menentukan tabel yang digunakan

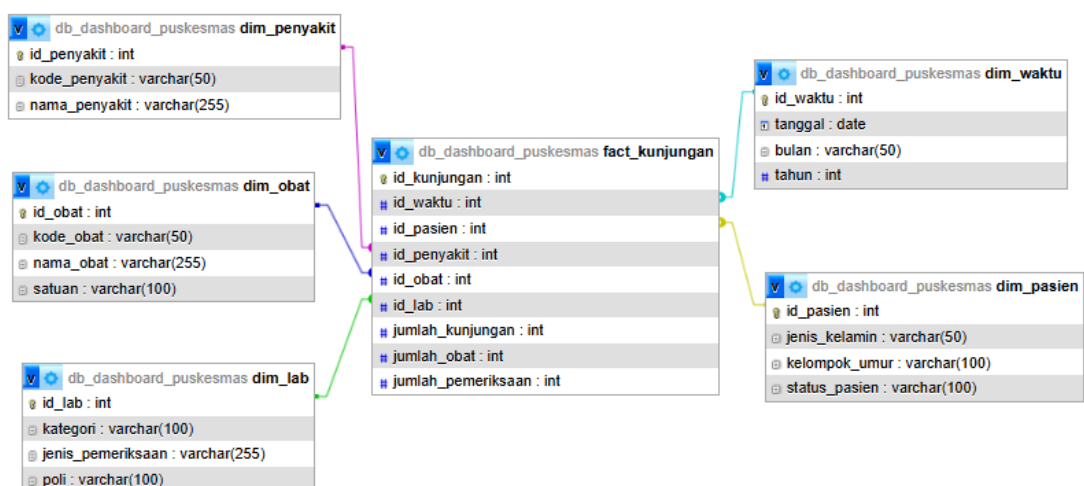
sebagai pusat penyimpanan data pada data *warehouse*. Pada penelitian ini digunakan satu tabel fakta, yaitu *fact_kunjungan*, yang menyimpan data pelayanan kesehatan hasil integrasi dari beberapa sumber data.

Tabel *fact_kunjungan* memiliki atribut *id_kunjungan* sebagai *primary key*, serta *id_waktu*, *id_pasien*, *id_penyakit*, *id_obat*, dan *id_lab* sebagai *foreign key* yang terhubung dengan masing-masing tabel dimensi. Selain itu, tabel *fact_kunjungan* menyimpan tiga nilai ukur (*measure*), yaitu *jumlah_kunjungan*, *jumlah_obat*, dan *jumlah_pemeriksaan* yang digunakan sebagai dasar dalam proses analisis dan visualisasi data pada *Dashboard Business Intelligence*.

Implementasi tabel *fact_kunjungan* dapat dilihat pada Gambar 4.10, sedangkan hubungan antara tabel fakta dengan tabel dimensi dalam desain fisik data *warehouse* ditunjukkan pada Gambar 4.10.

#	Name	Type	Collation	Attributes	Null	Default	Comments	Extra	Action
☐ 1	<i>id_kunjungan</i> 🔑	int			No	None		AUTO_INCREMENT	🔧 Change 🚫 Drop ⚙️ More
☐ 2	<i>id_waktu</i> 🔑	int			Yes	NULL			🔧 Change 🚫 Drop ⚙️ More
☐ 3	<i>id_pasien</i> 🔑	int			Yes	NULL			🔧 Change 🚫 Drop ⚙️ More
☐ 4	<i>id_penyakit</i> 🔑	int			Yes	NULL			🔧 Change 🚫 Drop ⚙️ More
☐ 5	<i>id_obat</i> 🔑	int			Yes	NULL			🔧 Change 🚫 Drop ⚙️ More
☐ 6	<i>id_lab</i> 🔑	int			Yes	NULL			🔧 Change 🚫 Drop ⚙️ More
☐ 7	<i>jumlah_kunjungan</i>	int			Yes	NULL			🔧 Change 🚫 Drop ⚙️ More
☐ 8	<i>jumlah_obat</i>	int			Yes	NULL			🔧 Change 🚫 Drop ⚙️ More
☐ 9	<i>jumlah_pemeriksaan</i>	int			Yes	NULL			🔧 Change 🚫 Drop ⚙️ More

Gambar 4.10 Struktur Tabel *Fact_Kunjungan*



Gambar 4.11 Tabel Fakta dengan Tabel Dimensi

4.1.4 Penyimpanan Pre-Calculation

Tahap *pre-calculation* dilakukan untuk menentukan nilai ukur (*measure*) yang akan digunakan dalam proses analisis pada *Dashboard Business Intelligence*. Pada penelitian ini, tabel *fact_kunjungan* menyimpan tiga nilai ukur (*measure*), yaitu *jumlah_kunjungan*, *jumlah_obat*, dan *jumlah_pemeriksaan*. Ketiga nilai tersebut dimuat ke dalam tabel fakta melalui proses ETL sehingga dapat langsung digunakan dalam proses agregasi pada *Dashboard Business Intelligence*. Penyimpanan *measure* pada table fakta bertujuan untuk mempercepat proses analisis dan penyajian informasi pada *Dashboard*. Dari ketiga *measure* tersebut, *jumlah_kunjungan* digunakan sebagai *measure* utama dalam proses analisis.

	id_kunjungan	id_waktu	id_pasien	id_penyakit	id_obat	id_lab	jumlah_kunjungan	jumlah_obat	jumlah_pemeriksaan
☐ Edit Copy Delete	1	128	1	9	9	13	19	0	374
☐ Edit Copy Delete	2	128	2	10	10	13	19	0	374
☐ Edit Copy Delete	3	128	3	5	5	1	19	0	98
☐ Edit Copy Delete	4	128	4	9	9	13	19	0	374
☐ Edit Copy Delete	5	128	5	10	10	13	19	0	374
☐ Edit Copy Delete	6	128	6	5	5	1	19	0	98
☐ Edit Copy Delete	7	128	7	9	9	13	32	0	374
☐ Edit Copy Delete	8	128	8	11	6	17	32	0	0
☐ Edit Copy Delete	9	128	9	5	5	1	32	0	98
☐ Edit Copy Delete	10	128	10	12	11	10	32	0	0
☐ Edit Copy Delete	11	128	12	3	3	13	32	0	374
☐ Edit Copy Delete	12	128	11	17	7	28	32	1000	0
☐ Edit Copy Delete	13	129	1	12	11	10	21	0	0
☐ Edit Copy Delete	14	129	2	14	13	13	21	0	374
☐ Edit Copy Delete	15	129	3	17	7	28	21	1000	0
☐ Edit Copy Delete	16	129	4	12	11	10	21	0	0
☐ Edit Copy Delete	17	129	6	8	8	112	21	0	0
☐ Edit Copy Delete	18	129	7	1	1	10	26	0	0
☐ Edit Copy Delete	19	129	8	4	4	13	26	0	374
☐ Edit Copy Delete	20	129	9	2	2	31	26	500	22
☐ Edit Copy Delete	21	129	10	1	1	10	26	0	0
☐ Edit Copy Delete	22	129	12	4	4	13	26	0	374
☐ Edit Copy Delete	23	129	11	2	2	31	26	500	22
☐ Edit Copy Delete	24	130	1	9	9	13	34	0	374
☐ Edit Copy Delete	25	130	2	4	4	13	34	0	374

Gambar 4.12 Penyimpanan Pre-Calculation

4.1.5 Melengkapi Tabel Dimensi (*Round Out Dimension*)

Tahap *Round Out Dimension* dilakukan dengan melengkapi atribut pada setiap tabel dimensi sesuai kebutuhan analisis data dan penyajian informasi pada *Dashboard Business Intelligence*. Setiap dimensi memiliki atribut yang berbeda berdasarkan fungsinya, seperti dimensi waktu yang berisi tanggal, bulan, dan tahun, dimensi pasien yang berisi jenis kelamin, status pasien, dan kelompok umur, dimensi penyakit yang berisi kode dan nama penyakit, dimensi obat yang berisi kode obat, nama obat, dan satuan, serta dimensi laboratorium yang berisi kategori,

jenis pemeriksaan, dan poli.

Kelengkapan atribut pada setiap tabel dimensi membantu proses analisis data kunjungan pasien dari berbagai perspektif. Implementasi atribut pada tabel dimensi telah ditunjukkan pada Gambar 4.5 sampai dengan Gambar 4.9.

4.1.6 Penentuan Durasi Data Warehouse

Tahap penentuan durasi data *warehouse* dilakukan untuk menentukan periode data yang digunakan dalam proses analisis. Pada penelitian ini, data *warehouse* menggunakan data pelayanan kesehatan UPTD Puskesmas Pekanbaru Kota dari tahun 2022 hingga 2024. Rentang waktu tersebut digunakan karena sesuai dengan ketersediaan data dan mampu mendukung analisis tren kunjungan pasien berdasarkan periode waktu.

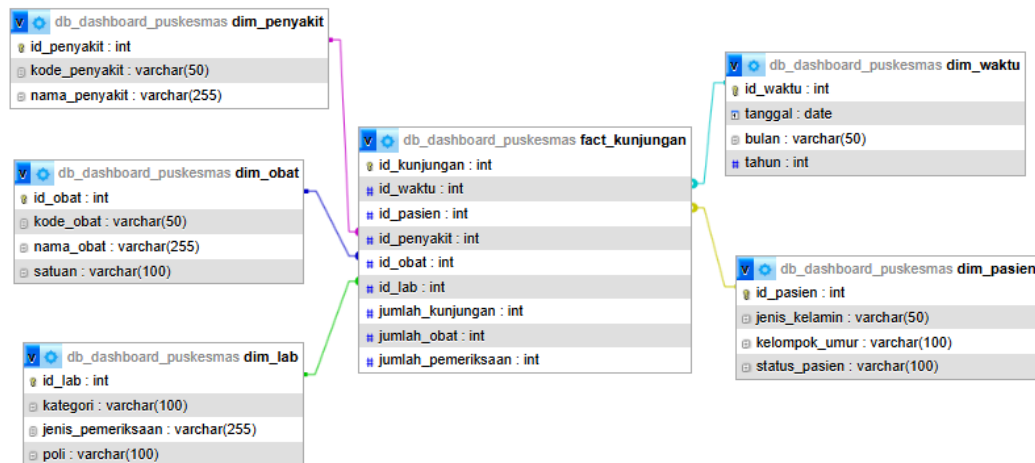
4.1.7 Slowly Changing Dimension (SCD)

Pada penelitian ini diterapkan *Slowly Changing Dimension (SCD) Type 1*. Metode ini digunakan karena perubahan data pada tabel dimensi tidak membutuhkan penyimpanan riwayat perubahan. Apabila terdapat perubahan data pada suatu dimensi, maka data lama akan digantikan oleh data terbaru sehingga tabel dimensi selalu menampilkan informasi yang paling mutakhir.

4.1.8 Perancangan Fisik Data Warehouse

Tahap perancangan fisik data *warehouse* dilakukan dengan mengimplementasikan rancangan tabel fakta dan dimensi ke dalam database *MySQL* dengan nama *db_Dashboard_puskesmas*. Data *warehouse* terdiri atas satu tabel fakta, yaitu *fact_kunjungan*, serta lima tabel dimensi yang saling terhubung menggunakan *primary key* dan *foreign key* sehingga membentuk struktur *Star Schema*.

Data hasil proses ETL kemudian dimuat ke dalam database dan digunakan sebagai sumber data pada *Tableau Desktop* untuk menghasilkan *Dashboard Business Intelligence* yang mendukung proses analisis pelayanan pasien di UPTD Puskesmas Pekanbaru Kota. Implementasi fisik data *warehouse* yang terdiri atas tabel fakta dan tabel dimensi beserta hubungan antar tabel ditunjukkan pada Gambar 4.13.



Gambar 4.13 Perancangan Fisik Data *Warehouse* (*Star Schema*)

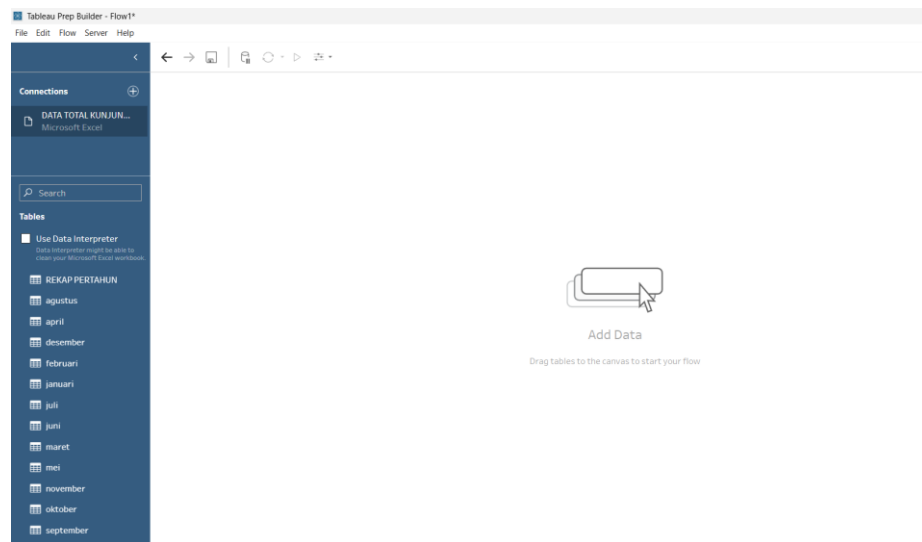
4.2 Implementasi ETL

Proses *Extract, Transform, Load* (ETL) merupakan tahapan untuk mengintegrasikan data operasional UPTD Puskesmas Pekanbaru Kota ke dalam data *warehouse*. Pada penelitian ini, proses ETL dilakukan menggunakan *Tableau Prep Builder* sehingga data dari berbagai sumber dapat dibersihkan, disesuaikan, dan dimuat ke dalam database *MySQL* untuk mendukung proses analisis pada *Dashboard Business Intelligence*.

4.2.1 Extract Data

Tahap *extract* merupakan proses pengambilan data dari sumber data operasional UPTD Puskesmas Pekanbaru Kota. Pada penelitian ini, data yang diekstraksi terdiri atas data kunjungan pasien, data penyakit, data obat, dan data pemeriksaan laboratorium dengan periode tahun 2022 hingga 2024. Proses *extract* dilakukan menggunakan *Tableau Prep Builder* yang mendukung koneksi langsung dengan file *Microsoft Excel* (.xlsx), sehingga data dapat diproses lebih lanjut pada tahap transformasi.

Proses extract data pada *Tableau Prep Builder* ditunjukkan pada gambar 4.14. Pada tahap ini, dilakukan pengambilan data dari empat file *Microsoft Excel* (.xlsx), yaitu data kunjungan pasien, data penyakit, data obat, dan data pemeriksaan laboratorium yang berfungsi sebagai sumber data dalam pembangunan data *warehouse*.



Gambar 4.14 Tahapan *Extract*

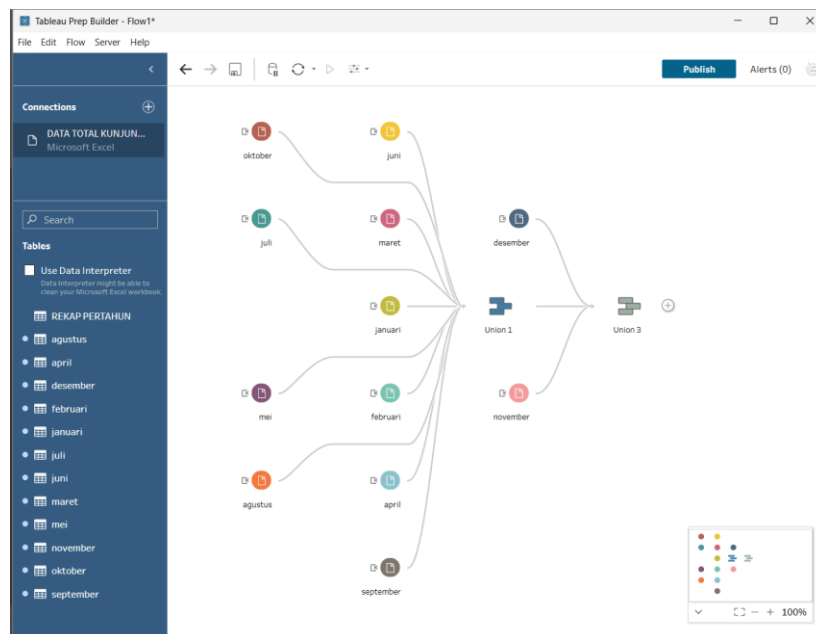
4.2.2 *Transform*

Tahap *transform* dilakukan untuk membersihkan dan menyesuaikan data agar sesuai dengan rancangan data *warehouse*. Pada penelitian ini, proses transformasi dilakukan menggunakan *Tableau Prep Builder*, yang meliputi pembersihan data (*data cleaning*), penyesuaian atribut, penghapusan data yang memiliki nilai *null*, serta penggabungan data dari berbagai sumber. Proses transformasi tersebut menghasilkan data yang lebih konsisten, terstruktur, dan siap dibentuk menjadi tabel dimensi dan tabel fakta sebelum dimuat ke dalam *database MySQL*.

Pada tahap transformasi, data yang diperbaiki meliputi perbedaan struktur data antarperiode, nilai kosong (*null*), kolom yang tidak diperlukan, serta format data yang belum sesuai dengan kebutuhan *data warehouse*. Selain itu, dilakukan penggabungan data bulanan dari beberapa *sheet*, penyesuaian tipe dan atribut data, serta perubahan struktur data dari bentuk kolom menjadi baris menggunakan proses *pivot*. Perbaikan tersebut dilakukan agar data dari tahun 2022 hingga 2024 memiliki

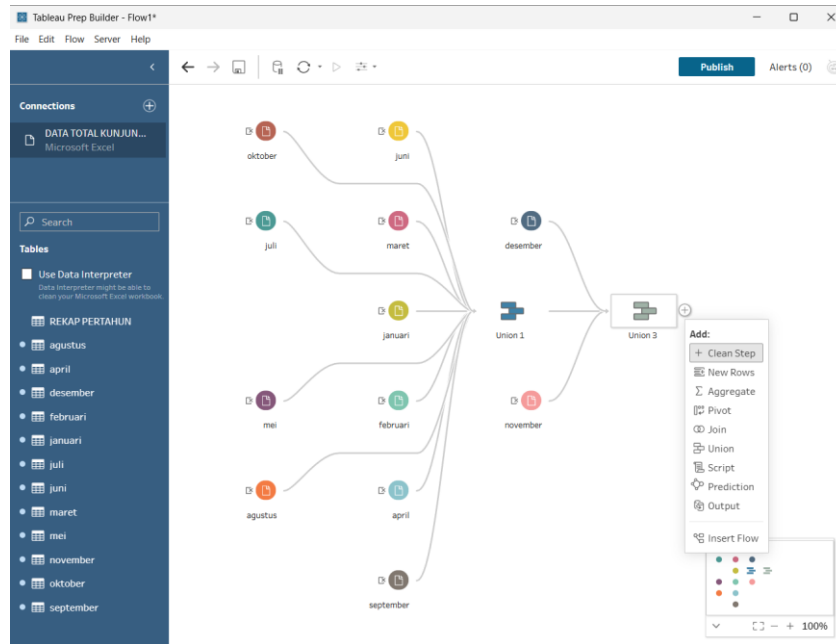
struktur yang konsisten dan dapat digunakan dalam pembentukan tabel dimensi dan tabel fakta.

Gambar 4.15 menunjukkan proses penggabungan data mentah yang berasal dari 12 *sheet* bulanan (Januari hingga Desember) menggunakan operasi *Union* (*Union 1* dan *Union 3*). Langkah ini dilakukan pada tahap *transform* untuk menyatukan seluruh transaksi bulanan menjadi satu struktur data yang utuh sebelum dilakukan pembersihan data lebih lanjut.



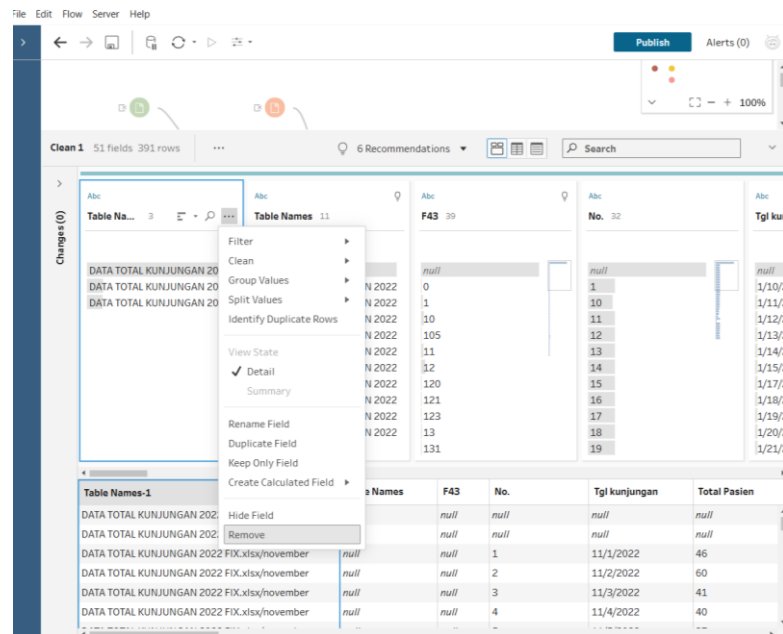
Gambar 4.15 Penggabungan Data Bulanan

Pada Gambar 4.16 ditunjukkan proses penambahan langkah pembersihan (*Clean Step*) setelah seluruh data bulanan berhasil digabungkan melalui *Union 3*. Penambahan langkah ini bertujuan untuk mulai melakukan pembersihan data (*data cleaning*), seperti menghapus kolom redundan, mengubah tipe data, dan memperbaiki nilai yang tidak konsisten pada *dataset* hasil penggabungan.



Gambar 4.16 Penambahan Langkah Pembersihan (*Clean Step*)

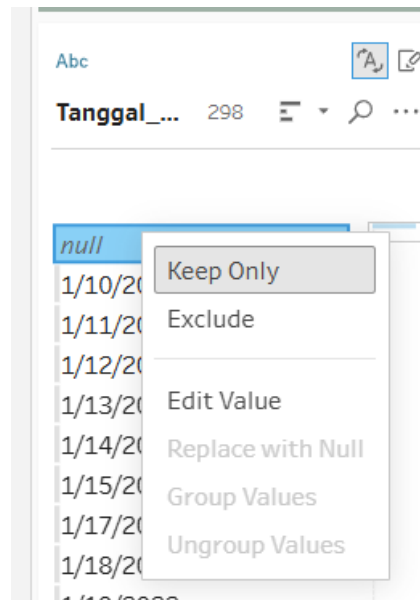
Gambar 4.17 ditunjukkan proses penghapusan kolom yang tidak diperlukan (*Remove Field*) pada tahap *transform*. Kolom yang tidak digunakan seperti *Table Names-1*, *Table Names*, dan kolom penomoran otomatis yang dihasilkan dari penggabungan data dihapus agar struktur *dataset* menjadi lebih bersih, efisien, dan fokus pada variabel utama.



Gambar 4.17 *Remove Field*

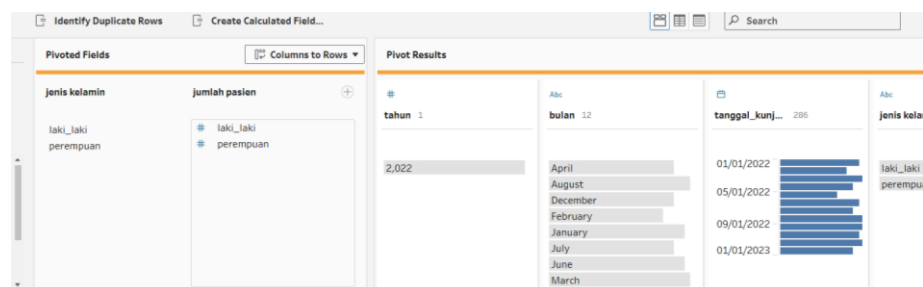
Selanjutnya, dilakukan pembersihan data pada atribut tanggal kunjungan. Gambar 4.18 menunjukkan proses *Exclude Null* pada *Tableau Prep Builder*. Pada tahap ini

dilakukan penyaringan data dengan menghapus baris yang memiliki nilai null pada atribut tertentu sehingga hanya data yang lengkap dan valid yang digunakan pada proses transformasi selanjutnya. Proses ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas data sebelum dibentuk menjadi tabel dimensi dan tabel fakta pada data *warehouse*.



Gambar 4.18 Proses *Exclude Null*

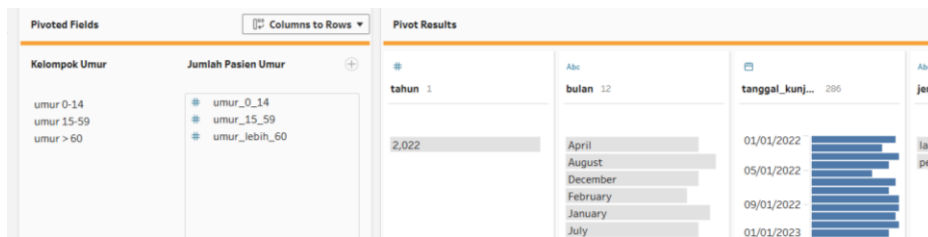
Setelah pembersihan data selesai, dilakukan proses transformasi bentuk data (*pivot*). Gambar 4.19 menunjukkan proses *unpivot* (*Columns to Rows*) pada *Tableau Prep Builder*. Atribut jenis kelamin yang sebelumnya terpisah menjadi beberapa kolom (seperti laki_laki dan perempuan) diubah bentuknya menjadi satu kolom kategori baru yaitu Jenis kelamin dan satu kolom nilai yaitu Jumlah pasien. Langkah ini dilakukan agar struktur data menjadi memanjang (*tall format*) sehingga sesuai dengan skema tabel fakta yang dirancang pada data *warehouse*.



Gambar 4.19 Transformasi Pivot Jenis Kelamin

Selain jenis kelamin, proses *pivot* juga dilakukan pada rentang usia pasien. Gambar 4.20 menampilkan proses *pivot* (*Columns to Rows*) untuk atribut kelompok umur.

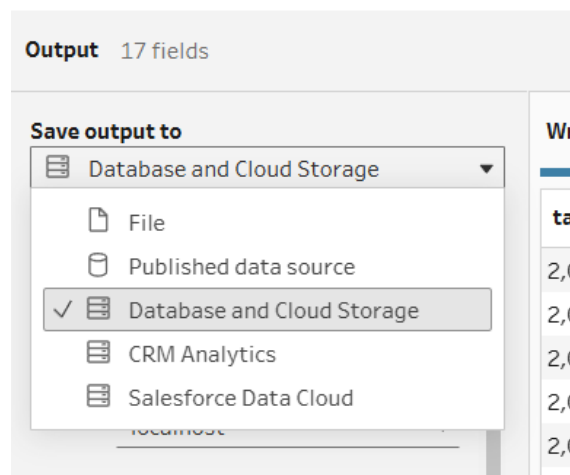
Kolom rentang usia seperti umur_0_14, umur_15_59, dan umur_lebih_60 ditransformasikan menjadi satu kolom kategori baru yaitu Kelompok Umur dan satu kolom jumlah yaitu Jumlah Pasien Umur. Transformasi ini memastikan seluruh atribut kategorikal terstruktur secara konsisten dalam format baris sebelum masuk ke tahap pembuatan tabel fakta.



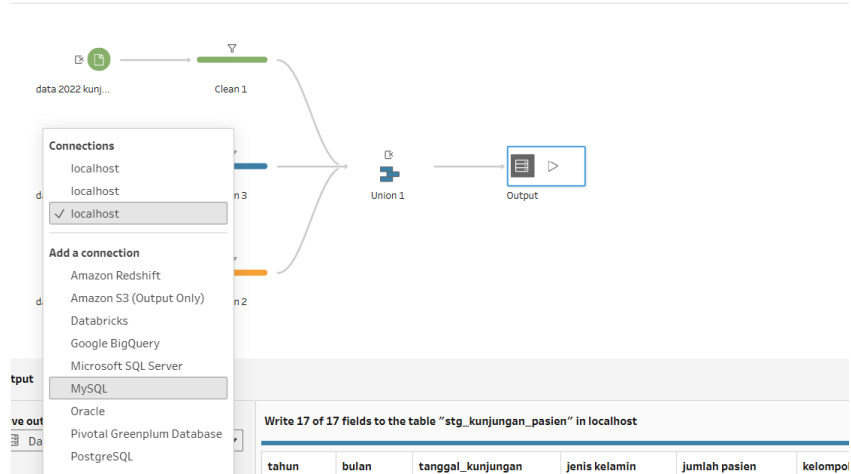
Gambar 4.20 Transformasi Pivot Kelompok Umur

4.2.3 Load

Tahap *load* merupakan proses memuat hasil transformasi data ke dalam *database* MySQL. Pada penelitian ini, data hasil transformasi dari *Tableau Prep Builder* dimuat ke dalam *database* db_dashboard_puskesmas pada tabel *staging* yaitu stg_kunjungan_pasien. Gambar 4.21 menunjukkan proses konfigurasi opsi *output* dengan memilih jenis penyimpanan *Database and Cloud Storage*.

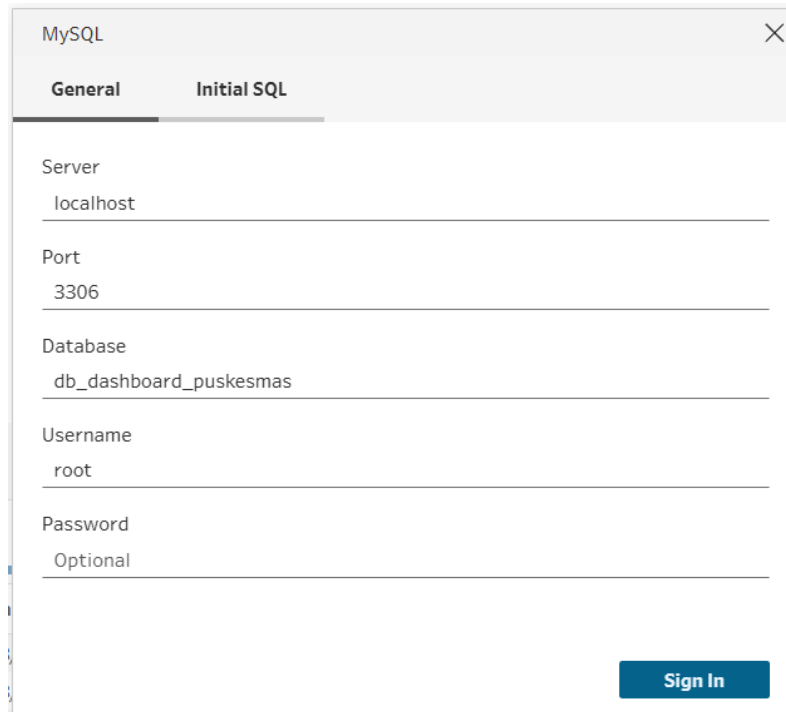


Gambar 4.21 Opsi Pengaturan Output ke Database
Selanjutnya, dilakukan penentuan jenis koneksi *database* target. Gambar 4.22 menampilkan proses pemilihan koneksi *MySQL* pada panel *Connections* di *Tableau Prep Builder* untuk mengarahkan sebanyak 17 *field* hasil transformasi ke dalam tabel *staging* stg_kunjungan_pasien di *server* lokal (localhost).



Gambar 4.22 Pemilihan Koneksi Database MySQL

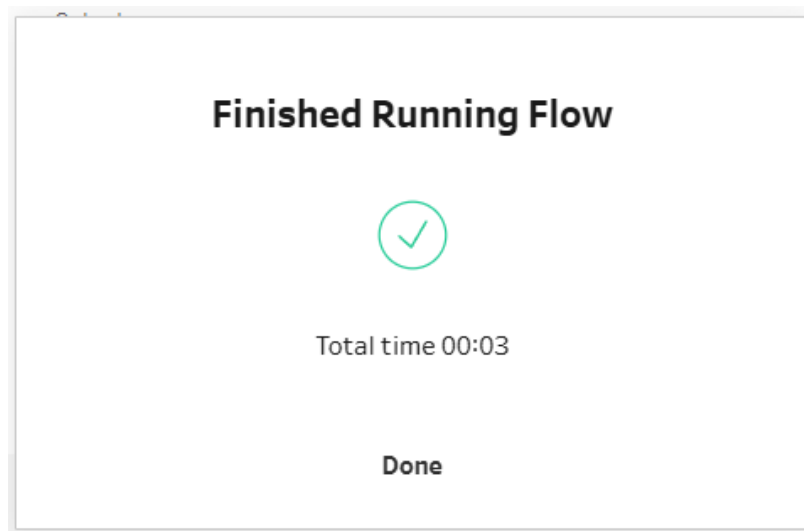
Setelah memilih koneksi MySQL, dilakukan pengisian kredensial dan parameter server target. Gambar 4.23 menampilkan pengaturan atribut koneksi pada *Tableau Prep Builder*, yang mencakup *Server* (localhost), *Port* (3306), *Database* (db_dashboard_puskesmas), serta *Username* (root). Pengaturan ini memastikan bahwa *Tableau Prep Builder* terhubung secara tepat ke basis data tempat penyimpanan tabel *staging* stg_kunjungan_pasien.



Gambar 4.23 Konfigurasi Parameter Koneksi Database MySQL

Gambar 4.24 menunjukkan konfirmasi keberhasilan proses *load* pada *Tableau Prep Builder*. Pada tahap ini, data hasil transformasi berhasil dimuat ke dalam tabel

staging stg_kunjungan_pasien pada *database* MySQL db_dashboard_puskesmas melalui koneksi yang telah dikonfigurasi. Tampilan status *Finished Running Flow* menandakan bahwa seluruh baris data telah lengkap ditransfer dan siap digunakan untuk pembentukan tabel fakta serta dimensi sebagai sumber data utama *Dashboard Business Intelligence*.

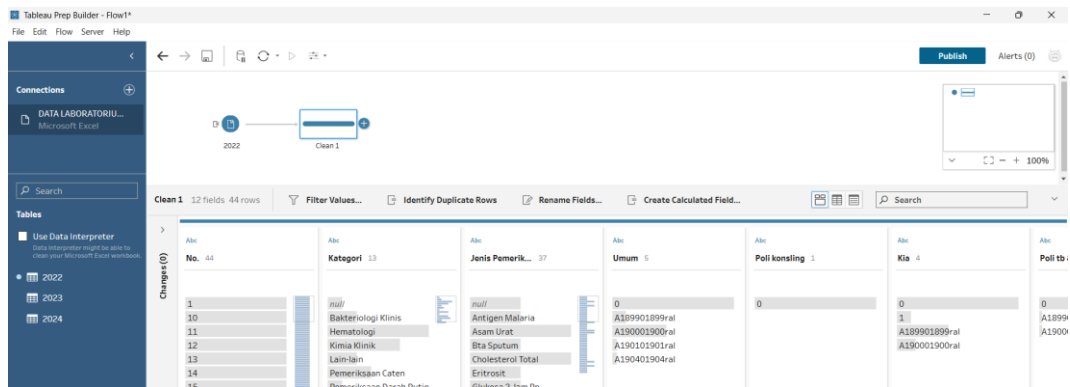


Gambar 4.24 Proses Load Data ke Database MySQL

4.2.4 Transformasi dan Load Data Laboratorium

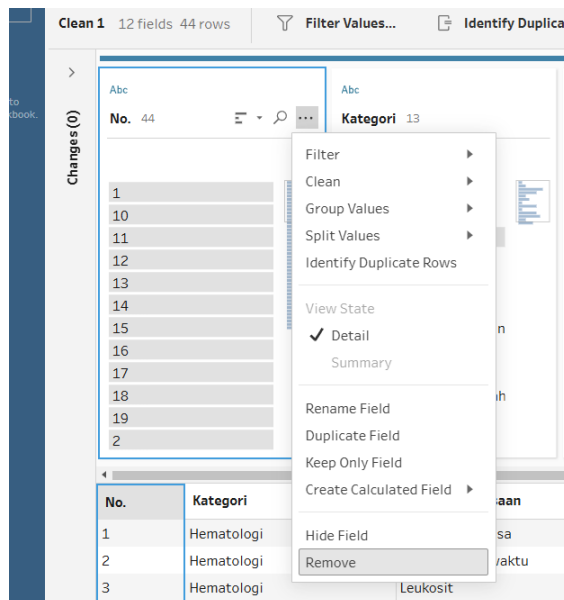
Proses diawali dengan mengimpor file *Microsoft Excel* data laboratorium ke dalam *Tableau Prep Builder*. Gambar 4.25 menunjukkan tampilan awal data laboratorium yang terhubung dari lembar kerja (*sheet*) periode tahun 2022, 2023, dan 2024.

Pada proses transformasi data laboratorium, perbaikan data meliputi penghapusan kolom yang tidak diperlukan, pembersihan nilai *null* pada kategori pemeriksaan, perubahan struktur data poli dari bentuk kolom menjadi baris, penambahan atribut tahun, serta penyaringan data dengan jumlah pemeriksaan bernilai nol. Hasil transformasi tersebut menghasilkan data laboratorium yang lebih terstruktur dan hanya memuat data pemeriksaan yang memiliki nilai sehingga dapat digunakan pada tahap *load* ke dalam *database*.



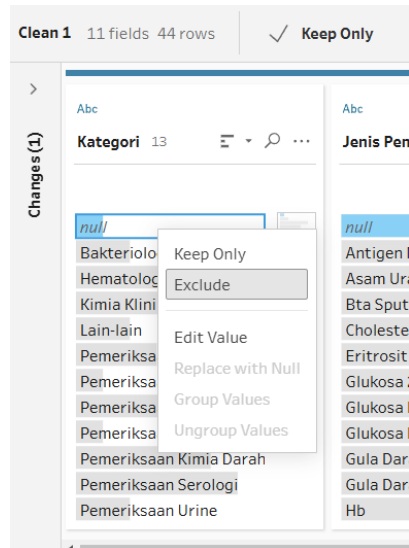
Gambar 4.25 Ekstraksi Data Laboratorium pada *Tableau Prep Builder*

Langkah pertama pembersihan data adalah menghapus kolom yang tidak terpakai, seperti kolom No. Gambar 4.26 memperlihatkan proses memilih menu *Remove* pada opsi titik tiga di *header* kolom No. untuk menghapus kolom tersebut.

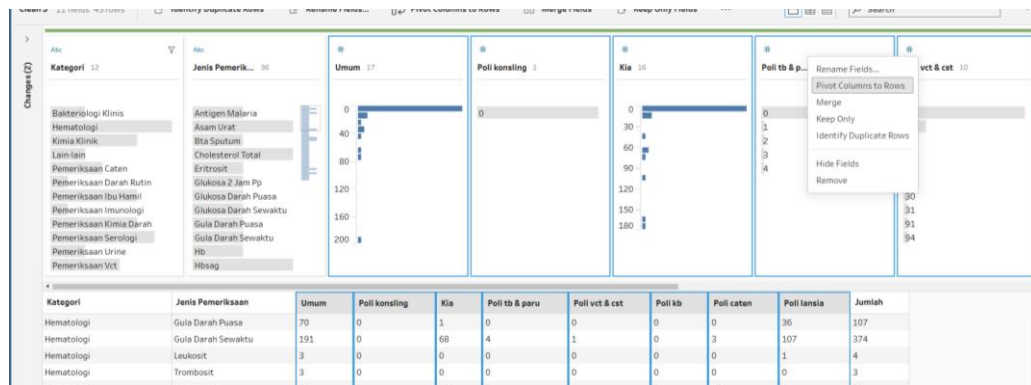


Gambar 4.26 Pembersihan Kolom Nomor

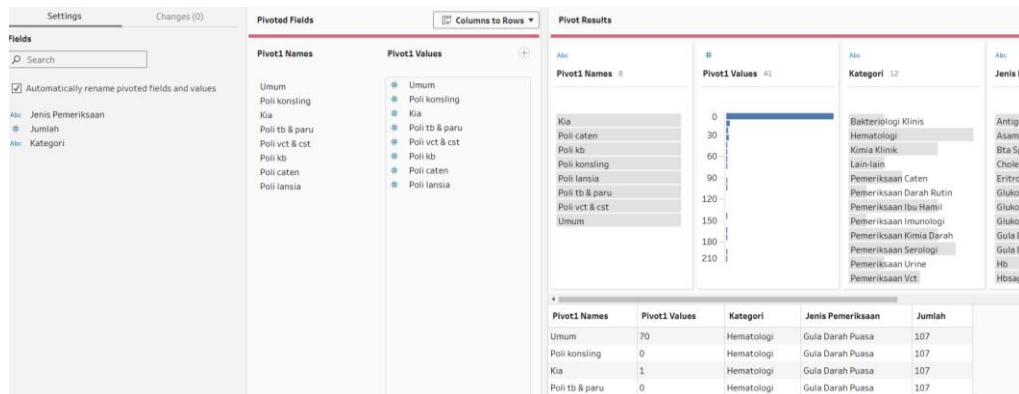
Setelah membuang kolom yang tidak dipakai, langkah selanjutnya adalah membersihkan baris data yang bernilai *null* atau kosong. Gambar 4.27 memperlihatkan proses klik kanan pada nilai *null* di kolom Kategori lalu memilih opsi *Exclude* supaya data kosong tersebut terbuang dan tidak ikut terproses.



Gambar 4.27 Proses *Exclude Null* Pada Kategori Lab Berhubung nama-nama poli (Umum, Poli konsling, Kia, Poli tb & paru, dll.) masih terpisah di tiap kolom, format ini diubah jadi bentuk baris (*tall format*). Gambar 4.28 memperlihatkan proses memilih opsi *Pivot Columns to Rows* dengan mengklik kanan pada kolom-kolom poli yang ingin diubah.

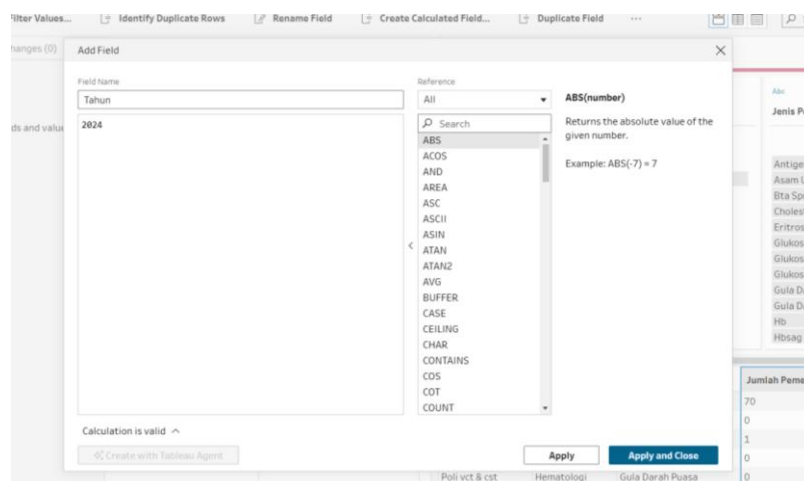


Gambar 4.28 Pemilihan Opsi *Pivot Columns to Rows* Setelah memilih opsi pivot, seluruh kolom poli (Umum, Poli konsling, Kia, dll.) otomatis dikelompokkan ke dalam satu area *Pivoted Fields*. Gambar 4.29 memperlihatkan hasil transformasi pivot yang menghasilkan dua kolom baru sementara, yaitu Pivot1 Names untuk nama poli dan Pivot1 Values untuk jumlah pemeriksaannya.



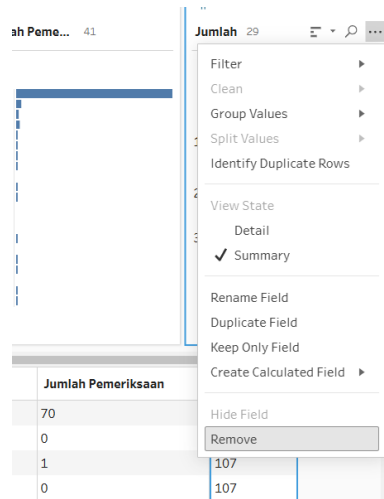
Gambar 4.29 Hasil Transformasi Pivot Data

Agar data memiliki penanda periode, ditambahkan kolom baru bernama Tahun dengan nilai 2024. Gambar 4.30 memperlihatkan penggunaan fitur *Create Calculated Field* dengan mengisi *Field Name* Tahun dan mengetikkan angka 2024 pada kolom rumus.



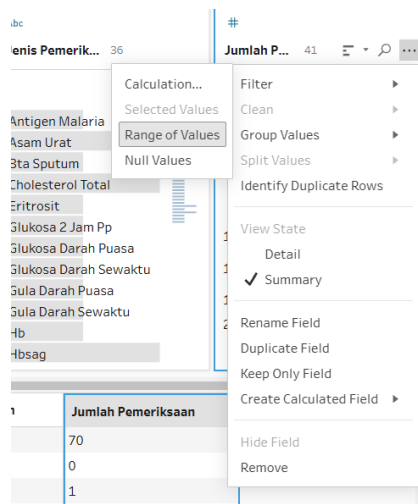
Gambar 4.30 *Calculated Field* Kolom Tahun

Setelah proses pivot selesai, kolom Jumlah yang lama perlu dibuang karena nilainya sudah terwakili oleh kolom Jumlah Pemeriksaan. Gambar 4.31 memperlihatkan proses menghapus kolom tersebut dengan memilih opsi *Remove* pada menu titik tiga kolom Jumlah.

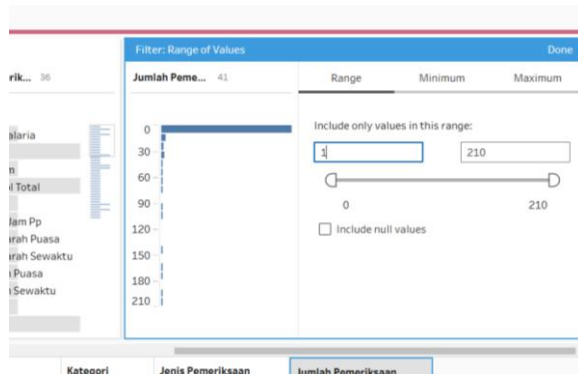


Gambar 4.31 Penghapusan Kolom

Langkah terakhir pada pembersihan data laboratorium adalah menyaring jumlah pemeriksaan yang bernilai nol. Gambar 4.32 memperlihatkan proses pemilihan opsi *Range of Values* pada menu filter kolom Jumlah Pemeriksaan. Selanjutnya, Gambar 4.33 menampilkan pengisian nilai minimum sebesar 1 pada panel filter agar baris data tanpa transaksi pemeriksaan tidak ikut masuk ke dalam *database*.



Gambar 4.32 Pemilihan Menu *Filter Range of Values*



Gambar 4.33 Pemfilteran Rentang Nilai Pemeriksaan Valid

Tahap akhir dari pengolahan data laboratorium adalah memuat (*load*) hasil transformasi ke dalam *database* MySQL. Gambar 4.34 memperlihatkan pengaturan *Output* dengan memilih koneksi *database* db_dashboard_puskesmas dan menetapkan tabel tujuan stg_laboratorium. Setelah alur dijalankan (*run flow*), seluruh data pemeriksaan laboratorium yang telah bersih berhasil tersimpan di *database*.

Finished Running Flow



Total time 00:05

Done

Gambar 4.34 Konfigurasi Output dan Load Data

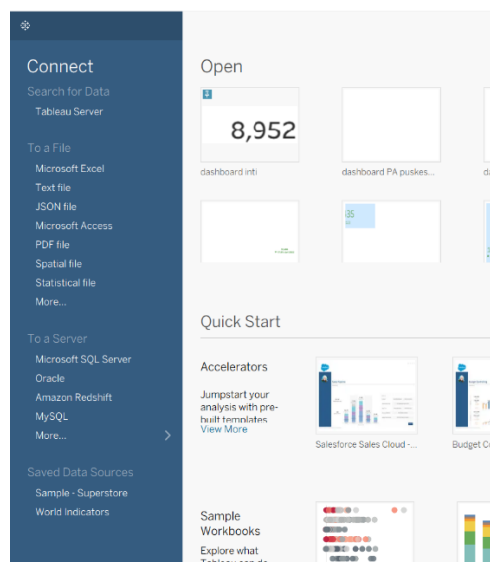
4.3 Implementasi Dashboard

Dashboard Business Intelligence diimplementasikan menggunakan *Tableau Desktop* dengan memanfaatkan data yang berasal dari *data warehouse* pada database MySQL. *Dashboard* ini dirancang untuk membantu UPTD Puskesmas Pekanbaru Kota dalam melakukan monitoring pelayanan kesehatan melalui penyajian indikator kinerja (*Key Performance Indicator/KPI*), visualisasi tren, grafik analisis, *insight*, ringkasan informasi, serta filter interaktif. Informasi tersebut disusun secara terintegrasi agar pengguna dapat lebih mudah melihat kondisi pelayanan kesehatan dan melakukan analisis berdasarkan data yang tersedia.

4.3.1 Koneksi Data Warehouse ke Tableau Desktop

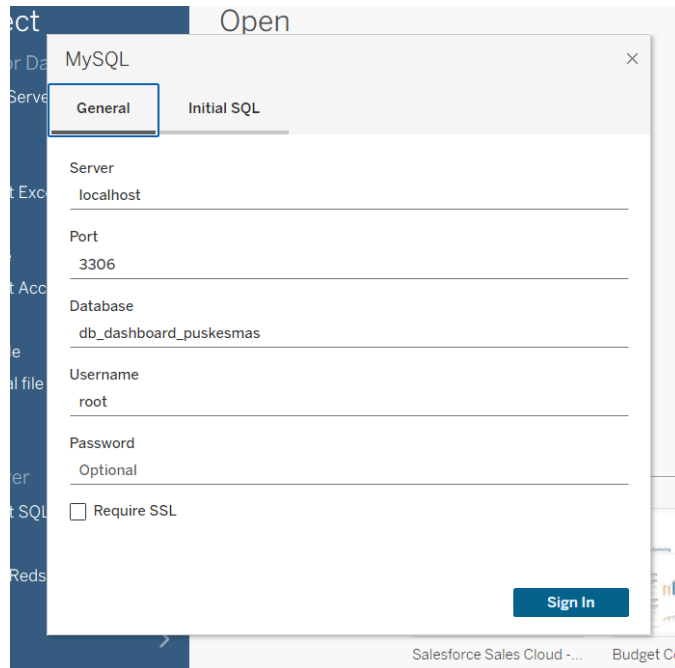
Setelah proses ETL selesai, data yang sudah diolah dan disimpan ke dalam database MySQL digunakan sebagai sumber data untuk membuat *Dashboard Business Intelligence*. Data tersebut dihubungkan ke *Tableau Desktop* agar dapat digunakan untuk membuat visualisasi dan dashboard.

Pada tahap ini, *Tableau Desktop* dibuka kemudian dipilih koneksi MySQL pada bagian *Connect*. Selanjutnya, dimasukkan informasi koneksi berupa *Server*, *Port*, *Database*, *Username*, dan *Password* sesuai dengan database yang digunakan. Database yang digunakan dalam penelitian ini adalah *db_dashboard_puskesmas* yang berada pada *server* lokal (*localhost*) dengan *port* 3306.



Gambar 4.35 Halaman Awal *Tableau Desktop*

Pada Gambar 4.35 ditunjukkan halaman awal *Tableau Desktop* pada bagian *Connect*. Pada tahap ini dipilih koneksi **MySQL** untuk menghubungkan *Tableau Desktop* dengan *database* yang digunakan.

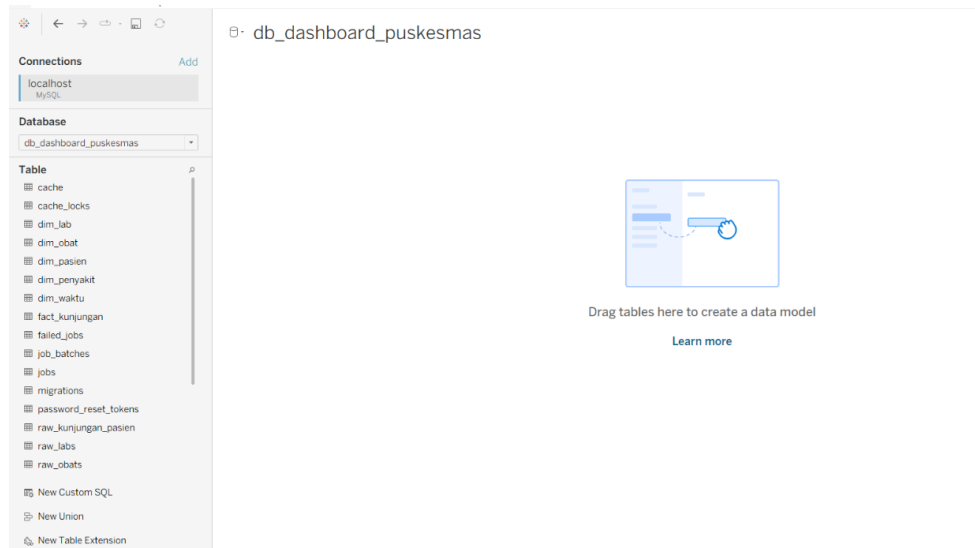
The image shows a 'MySQL' connection window from Tableau. It has two tabs: 'General' and 'Initial SQL'. The 'General' tab is active. It contains several input fields: 'Server' with 'localhost', 'Port' with '3306', 'Database' with 'db_dashboard_puskesmas', 'Username' with 'root', and 'Password' with 'Optional'. There is a checkbox for 'Require SSL' which is unchecked. A blue 'Sign In' button is located at the bottom right of the dialog. The background shows a blurred view of the Tableau interface with various data sources listed on the left.

Gambar 4.36 Form parameter koneksi MySQL

Pada Gambar 4.36 ditunjukkan form pengisian parameter koneksi MySQL. Parameter yang digunakan meliputi *Server* localhost, *Port* 3306, *Database* db_dashboard_puskesmas, dan *Username* root. Setelah seluruh parameter diisi, koneksi dilakukan untuk mengakses data yang telah disimpan pada *database*.

4.3.2 Pembuatan Dashboard

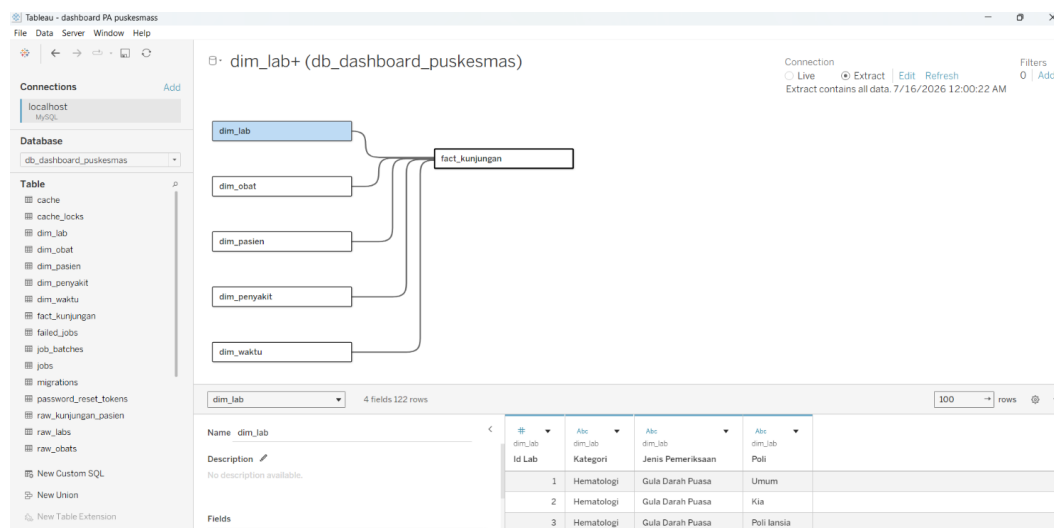
Setelah koneksi berhasil dilakukan, *Tableau Desktop* menampilkan data yang tersedia pada *database* db_dashboard_puskesmas. Data tersebut digunakan sebagai sumber dalam proses pembuatan visualisasi *Dashboard Business Intelligence*.



Gambar 4.37 Database berhasil terhubung

Pada Gambar 4.37 ditunjukkan bahwa *Tableau Desktop* telah berhasil terhubung dengan *database db_dashboard_puskesmas*. Pada tampilan tersebut terdapat tabel fakta dan tabel dimensi yang digunakan sebagai sumber data dalam pembuatan *dashboard*.

Selanjutnya, tabel *fact_kunjungan* dihubungkan dengan tabel dimensi yang digunakan dalam dashboard. Proses ini dilakukan pada bagian *Data Source* untuk membentuk hubungan antar tabel sehingga data dapat digunakan dalam proses visualisasi.

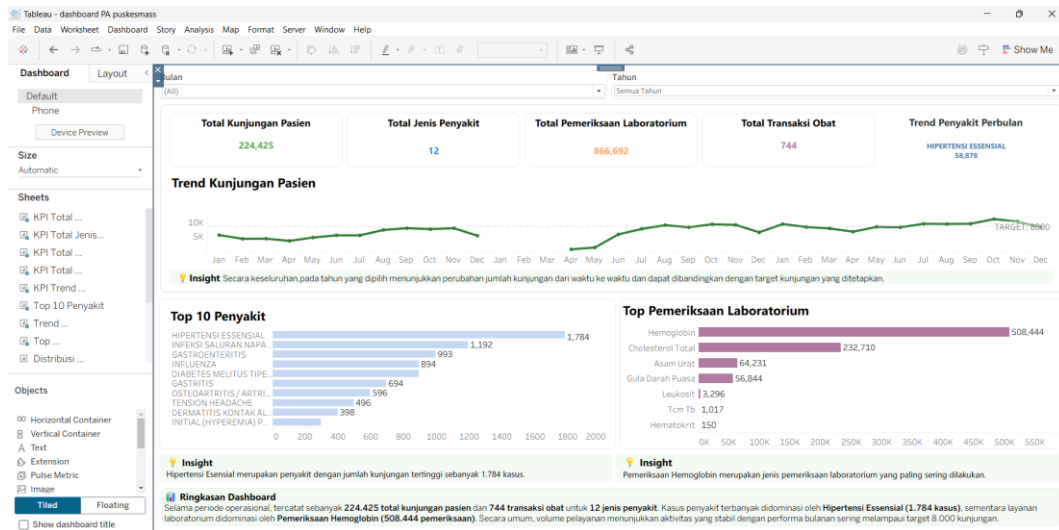


Gambar 4.38 Pemilihan dan Relasi Tabel Data Model

Pada Gambar 4.38 ditunjukkan proses pemilihan dan penghubungan tabel *fact_kunjungan* dengan tabel dimensi, yaitu *dim_laboratorium*, *dim_obat*,

dim_pasien, dim_penyakit, dan dim_waktu. Data yang telah terhubung selanjutnya digunakan untuk membuat *worksheet* sesuai dengan kebutuhan dashboard.

Tahap selanjutnya adalah menyusun komponen dashboard menggunakan *worksheet* yang telah dibuat. Komponen yang disusun meliputi indikator kinerja (KPI), grafik tren, grafik peringkat penyakit, grafik pemeriksaan laboratorium, filter interaktif, *reference line*, *insight*, dan ringkasan informasi.



Gambar 4.39 Proses penyusunan dashboard

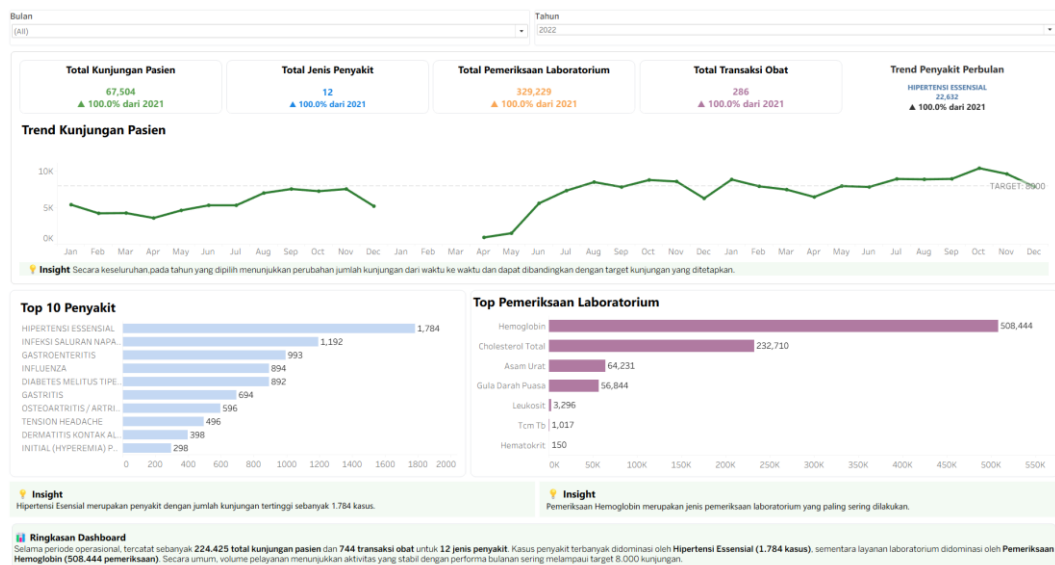
Pada Gambar 4.39 ditunjukkan proses penyusunan *Dashboard* pada *Tableau Desktop*. Pada tahap ini terlihat panel *Sheets* yang berisi kumpulan *worksheet*, panel *Objects* yang digunakan untuk mengatur tata letak komponen *Dashboard*, serta *Dashboard Canvas* sebagai area kerja untuk menyusun KPI, grafik, filter interaktif, dan elemen pendukung lainnya. Komponen tersebut disusun sesuai dengan kebutuhan visualisasi dan rancangan *Dashboard Business Intelligence*.

4.3.3 Hasil Implementasi Dashboard

Hasil implementasi *Dashboard Business Intelligence* menyajikan informasi pelayanan kesehatan UPTD Puskesmas Pekanbaru Kota dalam bentuk indikator kinerja (*Key Performance Indicator/KPI*), grafik, filter interaktif, serta ringkasan analisis. Dashboard ini dibangun menggunakan *Tableau Desktop* dengan memanfaatkan data yang telah dimuat ke dalam data *warehouse* pada database *MySQL*. Informasi yang ditampilkan dirancang untuk membantu pengguna dalam melakukan monitoring, analisis, dan evaluasi terhadap data pelayanan

kesehatan secara lebih cepat, mudah, dan interaktif.

Pada tahap implementasi, rancangan awal *Dashboard* pada Bab III mengalami penyempurnaan pada beberapa komponen visualisasi dan indikator sesuai dengan kebutuhan analisis yang diperoleh selama proses pengembangan. Penyempurnaan dilakukan untuk melengkapi informasi yang disajikan serta meningkatkan kemudahan pengguna dalam melakukan monitoring dan analisis data pelayanan kesehatan.



Gambar 4.40 Dashboard Business Intelligence UPTD Pekanbaru Kota

Dashboard pada Gambar 4.40 terdiri atas beberapa komponen utama sebagai berikut.

1) Filter Bulan

Filter Bulan digunakan untuk menampilkan data berdasarkan bulan yang dipilih. Ketika pengguna memilih bulan tertentu, seluruh indikator dan grafik pada dashboard akan diperbarui secara otomatis sesuai dengan data pada bulan tersebut.

2) Filter Tahun

Filter Tahun digunakan untuk menampilkan data berdasarkan periode tahun 2022, 2023, dan 2024. Pemilihan tahun akan memengaruhi seluruh visualisasi pada dashboard sehingga pengguna dapat melihat informasi sesuai periode yang diinginkan.

3) KPI Total Kunjungan Pasien

KPI Total Kunjungan Pasien menampilkan jumlah seluruh kunjungan pasien berdasarkan data pada tabel `fact_kunjungan`. Informasi ini memberikan gambaran mengenai jumlah pelayanan pasien pada periode yang dipilih.

4) KPI Total Jenis Penyakit

KPI Total Jenis Penyakit menampilkan jumlah jenis penyakit yang tercatat pada periode tertentu. Informasi ini memberikan gambaran mengenai variasi penyakit yang ditangani oleh UPTD Puskesmas Pekanbaru Kota.

5) KPI Total Pemeriksaan Laboratorium

KPI Total Pemeriksaan Laboratorium menampilkan jumlah pemeriksaan laboratorium yang dilakukan pada periode yang dipilih. Informasi ini digunakan untuk mengetahui aktivitas pelayanan laboratorium.

6) KPI Total Transaksi Obat

KPI Total Transaksi Obat menampilkan jumlah transaksi penggunaan obat berdasarkan data pada tabel `fact_kunjungan`. Informasi ini dapat digunakan untuk memantau tingkat penggunaan obat selama periode tertentu.

7) KPI Trend Penyakit Perbulan

KPI *Trend Penyakit Perbulan* menampilkan informasi mengenai penyakit dengan jumlah kunjungan tertinggi pada periode yang dipilih. KPI ini menyajikan nama penyakit dan jumlah kunjungannya sehingga pengguna dapat mengetahui penyakit yang paling dominan secara cepat. Informasi tersebut dapat digunakan sebagai gambaran dalam memantau kondisi penyakit berdasarkan periode waktu yang dipilih.

8) Grafik Tren Kunjungan Pasien

Grafik Tren Kunjungan Pasien menampilkan perkembangan jumlah kunjungan pasien setiap bulan. Grafik ini dilengkapi dengan garis *reference line* sebagai acuan untuk membandingkan jumlah kunjungan pada setiap bulan,

9) Grafik Top 10 Penyakit

Grafik Top 10 Penyakit menampilkan sepuluh penyakit dengan jumlah kunjungan pasien terbanyak. Grafik ini membantu pengguna mengetahui penyakit yang paling sering ditangani sehingga dapat menjadi bahan evaluasi pelayanan kesehatan.

10) Grafik Top Pemeriksaan Laboratorium

Grafik Top Pemeriksaan Laboratorium menampilkan jenis pemeriksaan laboratorium yang paling banyak dilakukan. Informasi ini dapat digunakan untuk mengetahui jenis pemeriksaan yang paling sering dimanfaatkan oleh pasien.

11) Insight Dashboard

Insight Dashboard berisi informasi atau penjelasan singkat mengenai hasil dari visualisasi yang ditampilkan. *Insight* membantu pengguna memahami informasi penting yang terdapat pada grafik dengan lebih cepat, seperti penyakit dengan jumlah kunjungan tertinggi dan jenis pemeriksaan laboratorium yang paling banyak dilakukan. Dengan demikian, pengguna tidak perlu melakukan analisis terhadap seluruh grafik secara manual untuk memperoleh informasi utama.

12) Ringkasan Informasi

Pada bagian bawah *dashboard* terdapat *Ringkasan Dashboard* yang menyajikan informasi utama mengenai kondisi pelayanan kesehatan pada periode yang dipilih. Ringkasan tersebut mencakup jumlah kunjungan pasien, jumlah transaksi obat, jumlah jenis penyakit, penyakit dengan jumlah kunjungan tertinggi, serta pemeriksaan laboratorium dengan jumlah pemeriksaan terbanyak. Ringkasan ini memudahkan pengguna memperoleh gambaran umum mengenai kondisi pelayanan secara cepat.

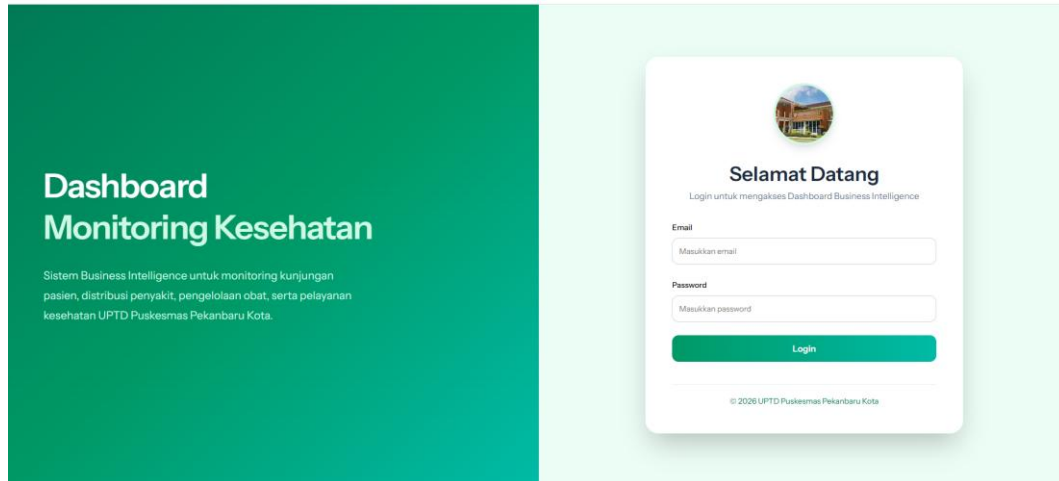
Berdasarkan hasil implementasi tersebut, *Dashboard Business Intelligence* mampu menyajikan informasi pelayanan kesehatan secara visual dan interaktif melalui indikator kinerja, grafik, filter, serta ringkasan informasi. Dashboard yang dibangun dapat membantu pengguna dalam melakukan monitoring pelayanan kesehatan melalui penyajian informasi dalam bentuk visualisasi yang lebih mudah dipahami.

4.4 Implementasi Sistem

Implementasi sistem dilakukan menggunakan *framework Laravel* sebagai aplikasi berbasis web untuk menampilkan *Dashboard Business Intelligence* yang telah dibuat menggunakan *Tableau Desktop*. *Laravel* digunakan sebagai antarmuka (*interface*) agar pengguna dapat mengakses dashboard melalui sistem yang telah dibangun. Dashboard *Tableau* ditampilkan ke dalam aplikasi *Laravel* menggunakan

fitur *embedded dashboard*, sehingga hasil visualisasi dapat diakses melalui satu aplikasi berbasis web.

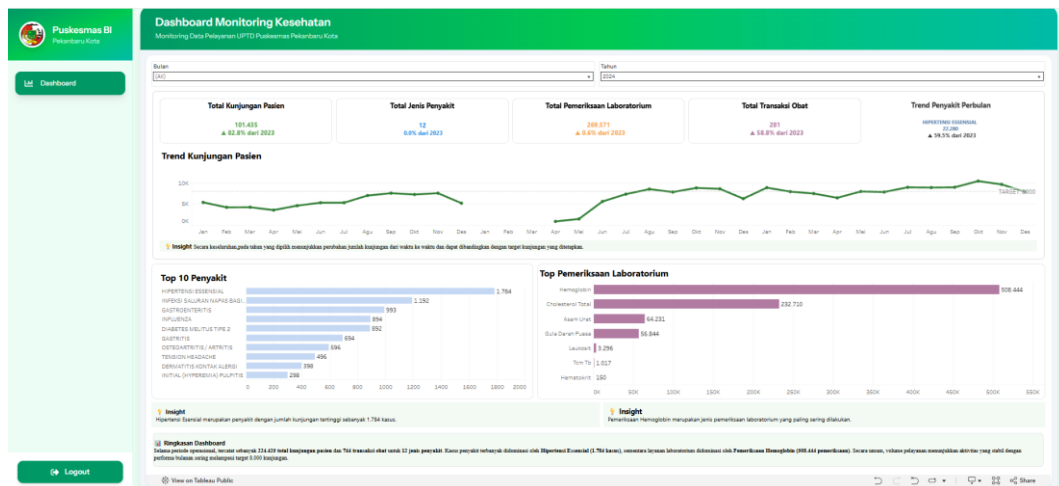
4.4.1 Halaman Login



Gambar 4.41 Halaman Login

Gambar 4.41 memperlihatkan halaman *Login* sebagai pintu masuk utama ke dalam sistem. Pada halaman ini, pengguna diminta memasukkan *username* dan *password* yang telah terdaftar untuk proses autentikasi. Apabila data yang dimasukkan valid, sistem akan mengarahkan pengguna ke halaman *Dashboard* sesuai dengan hak akses yang dimilikinya.

4.4.2 Halaman Dashboard



Gambar 4.42 Halaman Dashboard

Gambar 4.42 menampilkan halaman *Dashboard Business Intelligence* yang telah diintegrasikan ke dalam aplikasi Laravel menggunakan fitur *embedded dashboard* dari *Tableau*. Melalui integrasi ini, pengguna dapat melihat hasil

visualisasi yang telah dibuat pada *Tableau Desktop* secara langsung melalui aplikasi berbasis web.

Pada halaman ini, Laravel berperan sebagai media untuk menampilkan dashboard kepada pengguna, sedangkan proses pengolahan data dan pembuatan visualisasi dilakukan oleh *Tableau* dengan menggunakan sumber data dari *data warehouse*. Dashboard yang ditampilkan memiliki fitur interaktif seperti filter periode, indikator kinerja (KPI), grafik analisis, *insight*, dan ringkasan informasi.

Dengan adanya implementasi dashboard pada aplikasi Laravel, pengguna dapat melakukan monitoring data pelayanan kesehatan melalui satu sistem yang lebih mudah diakses. Hal ini membantu pengguna dalam melihat informasi pelayanan kesehatan serta mendukung proses analisis dan pengambilan keputusan pada UPTD Puskesmas Pekanbaru Kota.

4.5 Pengujian Sistem

Tahap pengujian dilakukan untuk memastikan *bahwa Sistem Business Intelligence* yang dikembangkan telah berfungsi sesuai dengan kebutuhan pengguna serta memenuhi tujuan penelitian. Dalam penelitian ini digunakan dua metode pengujian, yaitu *Black Box Testing* untuk mengevaluasi fungsionalitas setiap fitur sistem, serta *Usability Testing* untuk menilai tingkat kemudahan penggunaan *Dashboard*. Penilaian *usability* dilakukan berdasarkan lima aspek, yaitu *learnability*, *efficiency*, *memorability*, *errors*, dan *satisfaction*.

4.5.1 Hasil Black Box Testing

Black Box Testing diterapkan untuk memverifikasi bahwa setiap fitur pada *Dashboard Business Intelligence* UPTD Puskesmas Pekanbaru Kota berfungsi sesuai dengan spesifikasi yang telah dirancang. Proses pengujian dilakukan dengan mempertimbangkan dua kategori pengguna, yaitu Admin Puskesmas dan Kepala Puskesmas. Masing-masing pengguna diuji berdasarkan hak akses yang dimiliki guna memastikan seluruh fungsi sistem dapat berjalan dengan baik sesuai perannya.

Tabel 4.1 Hasil *Black Box Testing Admin*

Admin			
Kelas Uji	Skenario Uji	Hasil yang Diharapkan	Status Pengujian
Halaman <i>Login</i>	Masukkan username dan password pengguna sebagai Admin	Menampilkan halaman <i>Dashboard Admin</i>	Berhasil

Admin			
Kelas Uji	Skenario Uji	Hasil yang Diharapkan	Status Pengujian
Halaman <i>Upload File</i>	Upload file CSV/Excel sesuai format data	File diterima oleh sistem dan berhasil diunggah	Berhasil
Halaman Proses ETL	Memilih format data (misal: "Kunjungan Pasien") dan klik tombol "Proses Data"	Menampilkan <i>alert/notifikasi</i> konfirmasi untuk menjalankan proses ETL menggunakan <i>Tableau Prep</i>	Berhasil
Halaman Update KPI	Memasukkan nama KPI kemudian menekan tombol Update KPI	Menampilkan <i>alert/notifikasi</i> bahwa KPI akan diperbarui berdasarkan hasil proses ETL <i>Tableau Prep</i> selesai	Berhasil
Halaman <i>Dashboard</i>	Membuka menu <i>Dashboard</i>	Menampilkan visualisasi grafik/data hasil olahan	Berhasil
Halaman <i>Logout</i>	Klik tombol <i>logout</i>	Sistem keluar dari akun Admin dan kembali ke halaman login	Berhasil

Berdasarkan hasil *Black Box Testing* pada Tabel 4.1, seluruh fungsi yang dapat diakses oleh Admin Puskesmas, yaitu *login*, *upload data*, proses ETL, pembaruan KPI, melihat dashboard, dan *logout*, telah berjalan sesuai dengan hasil yang diharapkan. Hal ini menunjukkan bahwa seluruh fitur utama pada sistem telah berfungsi dengan baik sesuai kebutuhan pengguna.

Tabel 4.2 Hasil *Black Box Testing* Kepala Puskesmas

Kepala Puskesmas			
Kelas Uji	Skenario Uji	Hasil yang Diharapkan	Status Pengujian
Halaman <i>Login</i>	Masukkan <i>username</i> dan <i>password</i> pengguna	Menampilkan halaman <i>Dashboard</i> (akses <i>read-only</i>)	Berhasil
Halaman <i>Dashboard</i>	Membuka menu <i>Dashboard</i>	Menampilkan visualisasi data sesuai peran	Berhasil
Halaman <i>Logout</i>	Klik tombol <i>logout</i>	Sistem keluar dan kembali ke halaman <i>login</i>	Berhasil

Berdasarkan hasil *Black Box Testing* pada Tabel 4.2, seluruh fungsi yang dapat diakses oleh Kepala Puskesmas, yaitu *login*, melihat *dashboard*, dan *logout*, telah berjalan sesuai dengan hasil yang diharapkan. Dengan demikian, hak akses pengguna telah diterapkan sesuai dengan peran masing-masing sehingga Kepala

Puskesmas hanya dapat mengakses fitur yang berkaitan dengan pemantauan dashboard.

4.5.2 Hasil Usability Testing

Pengujian *Usability Testing* dilakukan untuk mengevaluasi tingkat kemudahan penggunaan *Dashboard Business Intelligence* UPTD Puskesmas Pekanbaru Kota berdasarkan pengalaman pengguna. Pengujian melibatkan dua kelompok responden, yaitu Admin Puskesmas dan Kepala Puskesmas. Sebelum mengisi kuesioner, setiap responden diminta menggunakan sistem terlebih dahulu agar penilaian yang diberikan sesuai dengan pengalaman penggunaan secara langsung.

Instrumen yang digunakan berupa kuesioner dengan skala Likert 1–5 yang mencakup lima aspek *usability*, yaitu *Learnability*, *Efficiency*, *Memorability*, *Errors*, dan *Satisfaction*. Rincian pertanyaan yang digunakan dalam pengujian dapat dilihat pada Tabel 4.3, sedangkan rekapitulasi hasil penilaian disajikan pada Tabel 4.4.

Tabel 4.3 Hasil Kuesioner *Usability Testing*

No	SS(5)	S(4)	N(3)	TS(2)	STS (1)	Total	Persentase	Kategori
1	2	0	0	0	0	10	100%	SS
2	1	1	0	0	0	9	90%	SS
3	1	1	0	0	0	9	90%	SS
4	1	1	0	0	0	9	90%	SS
5	0	1	1	0	0	7	70%	S
6	1	1	0	0	0	9	90%	SS
7	1	0	1	0	0	8	80%	S
8	2	0	0	0	0	10	100%	SS
9	0	1	1	0	0	7	70%	S
10	2	0	0	0	0	10	100%	SS
11	1	1	0	0	0	9	90%	SS
12	1	1	0	0	0	9	90%	SS

Tabel 4.4 Rekapitulasi Hasil *Usability Testing*

Aspek	Jumlah Pertanyaan	Skor didapat	Skor Max	Persentase
<i>Learnability</i>	3	28	30	93,33%
<i>Efficiency</i>	2	16	20	80%
<i>Memorability</i>	2	17	20	85%
<i>Errors</i>	2	17	20	85%
<i>Satisfaction</i>	3	28	30	93,33%
Total	12	106	120	88,33%

4.5.3 Perhitungan Hasil *Usability Testing*

Perhitungan persentase *usability* dilakukan dengan membandingkan total skor yang diperoleh dengan skor maksimum yang mungkin diperoleh. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$H = \frac{\text{Total Skor}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100\%$$

Keterangan:

- Total Skor = 106
- Skor Maksimum = Jumlah Pertanyaan × Jumlah Responden × Nilai Tertinggi

$$\text{Skor Maksimum} = 12 \times 2 \times 5 = 120$$

Sehingga diperoleh hasil perhitungan :

$$H = \frac{106}{120} \times 100\% = 88,33\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan, *Dashboard Business Intelligence* UPTD Puskesmas Pekanbaru Kota memperoleh nilai *usability* sebesar **88,33%**. Hasil tersebut diperoleh dari total skor 106 dari skor maksimum 120 berdasarkan penilaian dua responden terhadap 12 pertanyaan yang mencakup aspek *learnability*, *efficiency*, *memorability*, *errors*, dan *satisfaction*. Nilai tersebut menunjukkan bahwa sistem memiliki tingkat penerimaan dan kemudahan penggunaan yang baik berdasarkan hasil penilaian pengguna.

4.5.4 Analisis Hasil *Usability Testing*

Berdasarkan hasil pengujian *usability* yang telah dilakukan terhadap *Dashboard Business Intelligence* UPTD Puskesmas Pekanbaru Kota, diperoleh

hasil analisis berdasarkan lima aspek *usability*, yaitu *learnability*, *efficiency*, *memorability*, *errors*, dan *satisfaction* sebagai berikut. Hasil dari masing-masing aspek dijelaskan sebagai berikut.

1) *Learnability* (Kemudahan Dipelajari)

Aspek *Learnability* memperoleh nilai sebesar 93,33%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa dashboard cukup mudah dipelajari oleh pengguna sejak pertama kali digunakan. Tampilan antar muka yang sederhana dan penyajian informasi dalam bentuk visualisasi membantu pengguna memahami fungsi serta informasi yang terdapat pada *dashboard*.

2) *Efficiency* (Efisiensi)

Aspek *Efficiency* memperoleh nilai sebesar 80%. Hasil ini menunjukkan bahwa dashboard dapat membantu pengguna dalam memperoleh informasi pelayanan kesehatan secara efisien. Informasi yang disajikan melalui visualisasi data dan indikator kinerja (*Key Performance Indicator* atau KPI) memudahkan pengguna dalam menemukan informasi yang dibutuhkan tanpa harus melakukan pencarian secara manual pada data mentah.

3) *Memorability* (Kemudahan Diingat)

Aspek *Memorability* memperoleh nilai sebesar 85%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pengguna cukup mudah mengingat kembali cara menggunakan dashboard setelah sebelumnya berinteraksi dengan sistem. Susunan menu dan tampilan dashboard yang konsisten membantu pengguna dalam memahami kembali fungsi-fungsi yang tersedia.

4) *Errors* (Kesalahan Penggunaan)

Aspek *Errors* memperoleh nilai sebesar 85%. Hasil ini menunjukkan bahwa tingkat kesalahan yang dialami pengguna selama menggunakan dashboard tergolong rendah. Pengguna dapat menjalankan fungsi-fungsi yang tersedia dengan relatif baik tanpa mengalami banyak kendala dalam proses penggunaan sistem.

5) *Satisfaction* (Kepuasan Pengguna)

Aspek *Satisfaction* memperoleh nilai sebesar 93,33%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pengguna merasa puas terhadap dashboard yang digunakan. Kepuasan tersebut terlihat dari penilaian terhadap tampilan,

kemudahan penggunaan, serta informasi yang disajikan oleh sistem dalam mendukung kebutuhan pengguna.

Secara keseluruhan, hasil *usability testing* menunjukkan bahwa *Dashboard Business Intelligence* UPTD Puskesmas Pekanbaru Kota memperoleh total skor sebesar 106 dari skor maksimum 120, sehingga menghasilkan persentase *usability* sebesar 88,33%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa dashboard telah memberikan penilaian yang positif dari pengguna berdasarkan aspek kemudahan dipelajari, efisiensi, kemudahan diingat, tingkat kesalahan, dan kepuasan pengguna.

4.5.5 Saran Dan Masukan Pengguna

Setelah melakukan pengujian *usability*, pengguna diberikan kesempatan untuk menyampaikan saran dan masukan terkait dashboard yang telah digunakan. Masukan tersebut digunakan sebagai bahan evaluasi untuk mengetahui hal-hal yang masih dapat dikembangkan pada sistem. Adapun hasil masukan pengguna ditunjukkan pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Saran dan Masukan Pengguna

No	Aktor	Deskripsi
1	Admin Puskesmas	Dashboard sudah mudah digunakan dan membantu dalam pengelolaan data. Diharapkan sistem dapat terus dikembangkan agar menjadi lebih baik.
2	Kepala Puskesmas	Dashboard sudah membantu dalam melihat informasi pelayanan kesehatan. Diharapkan sistem dapat terus digunakan dan dikembangkan sesuai kebutuhan pengguna.

Berdasarkan saran dan masukan yang diberikan, dapat disimpulkan bahwa pengguna memberikan tanggapan positif terhadap sistem yang telah dibangun. Dashboard dinilai telah membantu pengguna dalam memperoleh informasi pelayanan kesehatan dengan lebih mudah serta memiliki peluang untuk dikembangkan dengan penambahan fitur dan indikator lainnya sesuai kebutuhan pengguna.

4.5.6 Pengujian Rumus Perhitungan Dashboard

Pengujian rumus perhitungan dilakukan untuk memastikan bahwa hasil perhitungan pada *dashboard Business Intelligence* UPTD Puskesmas Pekanbaru Kota sesuai dengan hasil perhitungan secara manual. Pengujian dilakukan dengan

membandingkan hasil perhitungan *calculated field* pada Tableau dengan hasil perhitungan manual berdasarkan data yang digunakan.

Pengujian dilakukan pada kondisi filter Bulan = (All) dengan variasi filter Tahun = 2022, 2023, 2024, dan (All). Parameter yang diuji meliputi nilai total kunjungan pasien, jumlah jenis penyakit, pemeriksaan laboratorium, transaksi obat, dan trend penyakit perbulan. Pengujian juga mencakup perhitungan persentase pertumbuhan (*growth*) untuk membandingkan nilai pada tahun berjalan dengan tahun sebelumnya.

Proses pengujian dilakukan dengan memilih kondisi filter yang telah ditentukan pada *dashboard*. Selanjutnya, nilai yang ditampilkan pada *dashboard* dicatat sebagai hasil pengujian. Nilai tersebut kemudian dihitung kembali secara manual menggunakan rumus yang sesuai dengan masing-masing indikator. Untuk perhitungan *growth*, nilai tahun berjalan dibandingkan dengan nilai tahun sebelumnya sesuai dengan periode yang diuji. Hasil perhitungan manual kemudian dibandingkan dengan hasil yang ditampilkan pada *dashboard*. Apabila hasil perhitungan manual sesuai dengan hasil pada *dashboard*, maka hasil pengujian dinyatakan **valid**.

Rumus yang digunakan dalam pengujian adalah sebagai berikut:

1) Perhitungan Total

Perhitungan pada *dashboard* menggunakan *calculated field* sesuai dengan masing-masing indikator. Perhitungan yang digunakan meliputi:

- Total Kunjungan Pasien = Kunjungan Tahun Dipilih
- Total Pemeriksaan Laboratorium = SUM(Pemeriksaan Tahun Dipilih)
- Total Transaksi Obat = COUNT(Obat Tahun Dipilih)
- Total Jenis Penyakit = COUNTD(Penyakit Tahun Dipilih)
- Trend Penyakit Perbulan = SUM(Penyakit Tahun Dipilih) berdasarkan Bulan dan Nama Penyakit

2) Perhitungan Jumlah Jenis Penyakit

Fungsi COUNTD digunakan untuk menghitung jumlah kode penyakit yang berbeda atau unik.

Total Jenis Penyakit = COUNTD(Kode Penyakit)

3) Perhitungan Pertumbuhan (*Growth*)

Persentase pertumbuhan digunakan untuk mengetahui perubahan nilai antara tahun berjalan dengan tahun sebelumnya. Rumus yang digunakan adalah:

$$\text{Growth (\%)} = \left(\frac{\text{Nilai Tahun Berjalan} - \text{Nilai Tahun Sebelumnya}}{\text{Nilai Tahun Sebelumnya}} \right) \times 100\%$$

Perhitungan *growth* dilakukan pada tahun 2023 terhadap tahun 2022 dan tahun 2024 terhadap tahun 2023. Pada tahun 2022 tidak dilakukan perhitungan *growth* karena data tahun sebelumnya, yaitu 2021, tidak tersedia. Sementara itu, kondisi **Tahun = (All)** digunakan untuk melihat total keseluruhan data tahun 2022–2024 sehingga tidak digunakan untuk perhitungan *growth* antar tahun.

Hasil pengujian rumus perhitungan ditampilkan pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Hasil Pengujian Rumus Perhitungan Dashboard

No	Kondisi Tahun	Indikator KPI	Rumus Perhitungan	Hasil Manual	Hasil Dashboard	Status
1.	2022	Total Kunjungan Pasien	SUM(Jumlah Kunjungan)	67.504	67.504	Valid
2.	2022	Total Jenis Penyakit	COUNTD(Kode Penyakit)	12	12	Valid
3.	2022	Pemeriksaan Lab	SUM(Jumlah Pemeriksaan)	329.229	329.229	Valid
4.	2022	Transaksi Obat	COUNT(Obat Tahun Dipilih)	286	286	Valid
5.	2022	Trend Penyakit Perbulan	SUM(Jumlah Kasus)	22.632	22.632	Valid
6.	2023	Total Kunjungan Pasien	SUM(Jumlah Kunjungan) = 55.486; Growth = $((55.486 - 67.504) / 67.504) \times 100\% = -17,8\%$	55.486; -17,8%	55.486; ▼17,8%	Valid
7.	2023	Total Jenis Penyakit	COUNTD(Kode Penyakit) = 12; Growth = $((12 - 12) / 12) \times 100\% = 0,0\%$	12; 0,0%	12; 0,0%	Valid
8.	2023	Pemeriksaan Lab	SUM(Jumlah Pemeriksaan) = 267.892; Growth = $((267.892 - 329.229) / 329.229) \times 100\% = -18,6\%$	267.892; -18,6%	267.892; ▼18,6%	Valid
9.	2023	Transaksi Obat	COUNT(Obat Tahun Dipilih) =	177; -38,1%	177; ▼38,1%	Valid

No	Kondisi Tahun	Indikator KPI	Rumus Perhitungan	Hasil Manual	Hasil Dashboard	Status
			177; Growth = $((177 - 286) / 286) \times 100\% = -38,1\%$			
10.	2023	Trend Penyakit Perbulan	SUM(Jumlah Kasus) = 13.966; Growth = $((13.966 - 22.632) / 22.632) \times 100\% = -38,3\%$	13.966; -38,3%	13.966; ▼ 38,3%	Valid
11.	2024	Total Kunjungan Pasien	SUM(Jumlah Kunjungan) = 101.435; Growth = $((101.435 - 55.486) / 55.486) \times 100\% = +82,8\%$	101.435; +82,8%	101.435; ▲ 82,8%	Valid
12.	2024	Total Jenis Penyakit	COUNTD(Kode Penyakit) = 12; Growth = $((12 - 12) / 12) \times 100\% = 0,0\%$	12; 0,0%	12; 0,0%	Valid
13.	2024	Pemeriksaan Lab	SUM(Jumlah Pemeriksaan) = 269.571; Growth = $((269.571 - 267.892) / 267.892) \times 100\% = +0,6\%$	269.571; +0,6%	269.571; ▲ 0,6%	Valid
14.	2024	Transaksi Obat	COUNT(Obat Tahun Dipilih) = 281; Growth = $((281 - 177) / 177) \times 100\% = +58,8\%$	281; +58,8%	281; ▲ 58,8%	Valid
15.	2024	Trend Penyakit Perbulan	SUM(Jumlah Kasus) = 22.280; Growth = $((22.280 - 13.966) / 13.966) \times 100\% = +59,5\%$	22.280; +59,5%	22.280; ▲ 59,5%	Valid
16.	All	Total Kunjungan Pasien	SUM(Jumlah Kunjungan)	224.425	224.425	Valid
17.	All	Total Jenis Penyakit	COUNTD(Kode Penyakit)	12	12	Valid
18.	All	Pemeriksaan Lab	SUM(Jumlah Pemeriksaan)	866.692	866.692	Valid
19.	All	Transaksi Obat	COUNT(Obat Tahun Dipilih)	744	744	Valid
20.	All	Trend Penyakit Perbulan	SUM(Jumlah Kasus)	58.878	58.878	Valid

Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 4.6, seluruh hasil perhitungan pada *dashboard* sesuai dengan hasil perhitungan manual. Pengujian dilakukan pada kondisi filter Bulan = (All) dengan variasi Tahun 2022, 2023, 2024, dan (All). Pada indikator yang menggunakan fungsi SUM, COUNT, dan COUNTD, hasil perhitungan manual menunjukkan nilai yang sama dengan hasil yang ditampilkan pada *dashboard*.

Pada perhitungan pertumbuhan (*growth*), pengujian dilakukan dengan membandingkan nilai pada tahun berjalan dengan nilai pada tahun sebelumnya. Sebagai contoh, total kunjungan pasien tahun 2024 sebesar 101.435 dibandingkan dengan tahun 2023 sebesar 55.486. Perhitungannya adalah:

$$\text{Growth} = \frac{101.435 - 55.486}{55.486} \times 100\% = \frac{45.949}{55.486} \times 100\% = +82,8\%$$

Hasil perhitungan manual tersebut sama dengan nilai yang ditampilkan pada *dashboard*, yaitu sebesar 82,8%. Dengan demikian, hasil perhitungan *growth* pada kondisi tersebut dinyatakan valid.

Pada tahun 2022, perhitungan *growth* tidak dilakukan karena data tahun sebelumnya, yaitu tahun 2021, tidak tersedia. Oleh karena itu, tahun 2022 hanya digunakan untuk menguji nilai indikator tanpa perhitungan pertumbuhan. Sementara itu, kondisi Tahun = (All) digunakan untuk menguji total keseluruhan data tahun 2022–2024 dan tidak digunakan untuk perhitungan *growth* antar tahun.

Berdasarkan keseluruhan hasil pengujian, nilai yang diperoleh dari perhitungan manual sesuai dengan nilai yang ditampilkan pada *dashboard*, sehingga seluruh hasil pengujian dinyatakan valid.

4.6 Analisa Hasil Pengujian

Berdasarkan seluruh pengujian yang telah dilakukan, *Dashboard Business Intelligence* UPTD Puskesmas Pekanbaru Kota dapat menjalankan fungsi-fungsi yang telah dirancang sesuai dengan kebutuhan pengguna. Hasil *Black Box Testing* menunjukkan bahwa fitur-fitur yang tersedia pada hak akses Admin Puskesmas dan Kepala Puskesmas dapat berjalan sesuai dengan fungsi yang telah ditentukan.

Selain itu, hasil *Usability Testing* memperoleh persentase sebesar 88,33%, yang berasal dari skor 106 dari skor maksimum 120. Penilaian tersebut mencakup lima aspek, yaitu *learnability*, *efficiency*, *memorability*, *errors*, dan *satisfaction*. Hasil ini menunjukkan bahwa dashboard dapat digunakan dengan baik oleh

pengguna serta memberikan kemudahan dalam mengakses dan memahami informasi yang tersedia.

Hasil pengujian rumus perhitungan juga menunjukkan bahwa nilai yang ditampilkan pada dashboard sesuai dengan hasil perhitungan manual. Perhitungan nilai indikator menggunakan fungsi SUM, COUNT, dan COUNTD serta perhitungan persentase pertumbuhan (*growth*) telah menghasilkan nilai yang sama antara hasil manual dan hasil pada dashboard. Dengan demikian, perhitungan pada dashboard dapat digunakan untuk menyajikan informasi berdasarkan kondisi filter tahun dan bulan yang dipilih.

Secara keseluruhan, hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem telah berfungsi sesuai dengan rancangan, dapat digunakan oleh pengguna berdasarkan hak akses masing-masing, serta mampu menyajikan hasil perhitungan dan informasi pelayanan kesehatan sesuai dengan data yang digunakan.