

# Desain dan Implementasi Data Warehouse Penjualan Pada Database Sample Northwind Menggunakan Tools Tableau

I Putu Bagus Merta Sentana<sup>a1</sup>, Ida Bagus Gede Dwidasmara<sup>a2</sup>

<sup>a</sup>Informatics Department, Udayana University  
South Kuta, Badung, Bali, Indonesia  
<sup>1</sup>merta.bagus24@gmail.com  
<sup>2</sup>dwidasmara@unud.ac.id

## Abstract

Many corporate is using data warehouse as a place to store the operational data that has a purpose to support analytical and business decision making processes. Data warehouse have an ability to integrate and analyze data which are considered complex in order to support the analytical process and business decision-making of a company. The study will conduct a design and implementation of the data warehouse which uses the Northwind Database Sample as its main data sources. The process of designing the data warehouse, will use a methodology called Nine Step Design Methodology and Tableau desktop as its software to implement and visualize the data warehouse itself.

**Keywords:** *Data Warehouse, Tableau, Northwind, NineStep Methodology, Gudang Data.*

## 1. Pendahuluan

Data *warehouse* merupakan kumpulan data yang memiliki sifat *subject oriented, integrated, nonvolatile, dan time variant*, dengan tujuan sebagai salah satu acuan dalam proses pengambilan keputusan bisnis. Data *warehouse* merupakan sebuah solusi untuk pemrosesan data atau informasi yang berasal dari sumber data lain namun saling terkait yang kemudian akan diintegrasikan sehingga menjadi satu data *warehouse*. Data yang sudah diolah pada data *warehouse* dapat ditinjau dalam melakukan analisis secara akurat, efektif dan efisien.

Penelitian sebelumnya, membahas mengenai Perancangan dan Implementasi Data Warehouse Penjualan (Studi Kasus: Northwind Sample Database). Tujuan dari penelitian tersebut adalah untuk mengimplementasikan penggunaan data warehouse sehingga dapat menghasilkan informasi yang berguna untuk membantu analisis dan pengambilan keputusan bisnis perusahaan. Pada penelitian ini menggunakan star schema untuk data modelling, Pentaho sebagai alat untuk proses ETL, Microsoft Power BI sebagai alat visualisasi data hasil analisis. proses perancangan data warehouse pada penelitian ini menggunakan metode *NineStep Design Methodology* [1].

Penelitian sebelumnya yang membahas mengenai Perancangan Data Warehouse untuk Data Transaksi Penjualan Menggunakan Schema Snowflake Studi Kasus: Online Market Dataset. Tujuan dari penelitian tersebut adalah untuk melakukan perancangan data warehouse untuk data transaksi online market sehingga dapat menjadi informasi penjualan produk-produk yang menjadi trend atau wilayah yang paling banyak melakukan pembelian untuk kemajuan bisnis. Penelitian tersebut menggunakan schema snowflake untuk data modelling, tools Cloudera sebagai database server, Talend sebagai tool sebagai media proses ETL, dan Tableau sebagai tool untuk visualisasi data dan melakukan analisis [2].

Pada penelitian kali ini, penulis akan melakukan penelitian mengenai perancangan dan implementasi data *warehouse* penjualan menggunakan studi kasus pada Northwind sampel *database* yang diperoleh dari situs yugabyteDB. Northwind sampel *database* merupakan data dari perusahaan yang bergerak di bidang ekspor impor di Amerika Serikat. Data yang terkandung di dalam *database* tersebut sebanyak 77 jenis produk yang kemudian dikategorikan ke dalam 8 jenis produk yaitu *beverage, condiments, confections, dairy product, grains/cereal, meat/poultry, produce* dan *seafood*. Penerapan data *warehouse* pada *database* sampel northwind dapat memberikan gambaran mengenai proses analisa data dan integrasi data yang diharapkan dapat

membantu suatu perusahaan dalam mengolah informasi atau data yang dimiliki sehingga memudahkan proses pencarian data dan pengambilan keputusan terkait proses penjualan produk serta memudahkan proses transaksi bisnis pada suatu perusahaan.

## 2. Metode Penelitian

### 2.1. Metode Pengumpulan Data

Proses pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini meliputi studi literatur sebagai acuan dalam melaksanakan penelitian. Sedangkan untuk data yang digunakan sebagai data uji merupakan *database* sampel dari *Northwind* yang diperoleh dari situs yugabyteDB. Berdasarkan data yang diperoleh, terdapat 11 buah tabel yang masing-masing merepresentasikan model bisnis ekspor dan impor pada sampel *database*. Penelitian ini berfokus pada data penjualan dari *database* sampel *northwind*, oleh karena itu berdasarkan hasil analisis maka penulis menggunakan 5 buah tabel sebagai acuan, tabel tersebut diantaranya tabel *product*, tabel *suppliers*, tabel *order*, tabel *order\_details*, dan tabel *customers*. Berikut merupakan rincian data pada masing-masing tabel:

- **Tabel product**

Tabel ini merepresentasikan produk yang diperjualbelikan pada *database*. Tabel *product* ini terdiri dari 77 baris data dan 10 kolom yang meliputi *product\_id*, *product\_name*, *category\_id*, *quantity\_per\_unit*, *unit\_price*, *unit\_in\_stock*, *units\_in\_order*, *reorder\_level*, *discounted*.

product_id	product_name	supplier_id	category_id	quantity_per_unit	unit_price	units_in_stock	units_on_order	reorder_level	discounted
1	Chai	8	1	10 boxes x 30 bags	18	39	0	10	1
2	Chang	1	1	24 - 12 oz bottles	19	17	40	25	1
3	Aniseed Syrup	1	2	12 - 550 ml bottles	10	13	70	25	0
4	Chef Anton's Cajun Seasoning	2	2	48 - 6 oz jars	22	53	0	0	0
5	Chef Anton's Gumbo Mix	2	2	36 boxes	21.350000381	0	0	0	1
6	Grandma's Boysenberry Spread	3	2	12 - 8 oz jars	25	120	0	25	0
7	Uncle Bob's Organic Dried Pears	3	7	12 - 1 lb pkgs.	30	15	0	10	0
8	Northwoods Cranberry Sauce	3	2	12 - 12 oz jars	40	6	0	0	0
9	Mishi Kobe Niku	4	6	18 - 500 g pkgs.	97	29	0	0	1
10	Ikura	4	8	12 - 200 ml jars	31	31	0	0	0
11	Queso Cabrales	5	4	1 kg pkg.	21	22	30	30	0
12	Queso Manchego La Pastora	5	4	10 - 500 g pkgs.	38	86	0	0	0
13	Konbu	6	8	2 kg box	6	24	0	5	0
14	Tofu	6	7	40 - 100 g pkgs.	23.25	35	0	0	0
15	Genen Shouyu	6	2	24 - 250 ml bottles	13	39	0	5	0
16	Pavlova	7	3	32 - 500 g boxes	17.450000763	29	0	10	0
17	Alice Mutton	7	6	20 - 1 kg tins	39	0	0	0	1
18	Camaronn Tigers	7	8	16 kg pkg.	62.5	42	0	0	0
19	Teatime Chocolate Biscuits	8	3	10 boxes x 12 pieces	9.199999809	25	0	5	0
20	Sir Rodney's Marmalade	8	3	30 gift boxes	81	40	0	0	0
21	Sir Rodney's Scones	8	3	24 pkgs. x 4 pieces	10	3	40	5	0
22	Gustaf's Knäckebröd	9	5	24 - 500 g pkgs.	21	104	0	25	0
23	Turnbröd	9	5	12 - 250 g pkgs.	9	61	0	25	0
24	Guaraná Fantástica	10	1	12 - 355 ml cans	4.5	20	0	0	1

Gambar 1. Tabel product

- **Tabel suppliers**

Tabel ini *suppliers* terdiri dari 29 baris data dan 12 kolom yang meliputi *supplier\_id*, *company\_name*, *contact\_name*, *contact\_title*, *address*, *city*, *region*, *postal\_code*, *country*, *phone*, *fax*, *home\_page*.

supplier_id	company_name	contact_name	contact_title	address	city	region	postal_code	country	phone	fax	home_page
1	Exotic Liquids	Charlotte Cooper	Purchasing Manager	49 Gilbert St.	London	[NULL]	EC1 4SD	UK	(171) 555-2222	[NULL]	[NULL]
2	New Orleans Cajun Delights	Shelley Burke	Order Administrator	P.O. Box 78934	New Orleans	LA	70117	USA	(100) 555-4822	[NULL]	#CAJUN.HTM#
3	Grandma Kelly's Homestead	Regina Murphy	Sales Representative	707 Oxford Rd.	Ann Arbor	MI	48104	USA	(313) 555-5735	(313) 555-3349	[NULL]
4	Tokyo Traders	Yoshi Nagase	Marketing Manager	9-8 Sekimai Musashino-shi	Tokyo	[NULL]	100	Japan	(03) 3555-5011	[NULL]	[NULL]
5	Cooperativa de Quesos 'Las Cabras'	Antonio del Valle Saa	Export Administrator	Calle del Rosal 4	Oviedo	Asturias	33007	Spain	(98) 598 76 54	[NULL]	[NULL]
6	Mayumi's	Mayumi Ohno	Marketing Representative	92 Setsubu Chuo-ku	Osaka	[NULL]	545	Japan	(06) 431-7877	[NULL]	Mayumi's (on the V
7	Pavlova, Ltd.	Ian Devling	Marketing Manager	74 Rose St. Moonie Ponds	Melbourne	Victoria	3058	Australia	(03) 444-2343	(03) 444-6588	[NULL]
8	Specialty Biscuits, Ltd.	Peter Wilson	Sales Representative	29 King's Way	Manchester	[NULL]	M14 6SD	UK	(161) 555-4448	[NULL]	[NULL]
9	PB Knäckebröd AB	Lars Peterson	Sales Agent	Käloadagatan 13	Göteborg	[NULL]	S-345 67	Sweden	031-987 65 43	031-987 65 91	[NULL]
10	Refrescos Americanas LTDA	Carlos Diaz	Marketing Manager	Av. das Americas 12.890	Sao Paulo	[NULL]	5442	Brazil	(11) 555 4640	[NULL]	[NULL]
11	Heli Süßwaren GmbH & Co. KG	Petra Winkler	Sales Manager	Tiergartenstraße 5	Berlin	[NULL]	10785	Germany	(010) 9984510	[NULL]	[NULL]
12	Plutzer Lebensmittelgroßmärkte AG	Martin Bein	International Marketing Mgr.	Bogenallee 51	Frankfurt	[NULL]	60439	Germany	(069) 992755	[NULL]	Plutzer (on the Wo
13	Nord-Ost-Fisch Handelsgesellschaft	Sven Petersen	Coordinator Foreign Markets	Frahmredder 112a	Cuxhaven	[NULL]	27478	Germany	(04721) 8713	(04721) 8714	[NULL]
14	Formaggi Fortini s.r.l.	Elio Rossi	Sales Representative	Viale Dante, 75	Ravenna	[NULL]	48100	Italy	(0544) 60323	(0544) 60603	#FORMAGGLHTM#
15	Norske Meierier	Beate Vileid	Marketing Manager	Hatlevegen 5	Sandvika	[NULL]	1320	Norway	(012-953010	[NULL]	[NULL]
16	Bigfoot Breweries	Cheryl Saylor	Regional Account Rep.	3400 - 8th Avenue Suite 210	Bend	OR	97101	USA	(503) 555-9931	[NULL]	[NULL]
17	Svensk Sjöföda AB	Michael Björn	Sales Representative	Brovvallavägen 231	Stockholm	[NULL]	S-123 45	Sweden	08-123 45 67	[NULL]	[NULL]
18	Aux joyeux ecclésiastiques	Guyliène Nodier	Sales Manager	203, Rue des Francs-Bourgeois	Paris	[NULL]	75004	France	(1) 03.83.00.68	(1) 03.83.00.62	[NULL]
19	New England Seafood Cannery	Robb Merchant	Wholesale Account Agent	Order Processing Dept. 2100 Boston	MA	[NULL]	02134	USA	(617) 555-3267	(617) 555-3389	[NULL]
20	Leka Trading	Chandra Leka	Owner	471 Serangoon Loop, Suite # Singapore	[NULL]	[NULL]	0512	Singapore	555-8787	[NULL]	[NULL]
21	Lyngbysild	Niels Petersen	Sales Manager	Lyngbysild Fiskebakken 10	Lynby	[NULL]	2800	Denmark	43844108	43844115	[NULL]
22	Zaanse Snoepfabriek	Dirk Luchte	Accounting Manager	Verkoop Rijnweg 22	Zaandam	[NULL]	9999 ZZ	Netherlands	(12345) 1212	(12345) 1210	[NULL]
23	Karkki Oy	Anne Heikkonen	Product Manager	Valtakatu 12	Lappeenranta	[NULL]	53120	Finland	(953) 10956	[NULL]	[NULL]
24	G'day, Mate	Wendy Mackenzie	Sales Representative	170 Prince Edward Parade Hi Sydney	NSW	[NULL]	2042	Australia	(02) 555-5914	(02) 555-4873	G'day Mate (on the
25	Ma Maison	Jean-Guy Lauzon	Marketing Manager	2960 Rue St. Laurent	Montréal	Québec	H1J 1C3	Canada	(514) 555-9022	[NULL]	[NULL]

Gambar 2. Tabel suppliers

- **Tabel order**

Tabel order terdiri dari 830 baris data dan 14 kolom yang meliputi order\_id, customer\_id, employee\_id, order\_date, required\_date, shipped\_date, ship\_via, freight, ship\_name, ship\_address, ship\_city, ship\_region, ship\_postal\_code dan ship\_country.

order_id	customer_id	employee_id	order_date	required_date	shipped_date	ship_via	freight	ship_name	ship_address	ship_city	ship_region
1	10248	5	1996-07-04	1996-07-04	1996-07-16	3	32.380001068	Vins et alcools Chev	59 rue de l'Abbaye	Reims	[NULL]
2	10249	6	1996-07-05	1996-08-16	1996-07-10	1	11.609999657	Toms Spezialitäten	Luisenstr. 48	Münster	[NULL]
3	10250	4	1996-07-08	1996-08-05	1996-07-12	2	65.830001831	Hanari Carnes	Rua do Paço, 67	Rio de Janeiro	RI
4	10251	3	1996-07-08	1996-08-05	1996-07-15	1	41.340000153	Victualies en stock	2, rue du Commerce	Lyon	[NULL]
5	10252	4	1996-07-09	1996-08-06	1996-07-11	2	51.299999237	Suprêmes délices	Boulevard Tirou, 255	Charleroi	[NULL]
6	10253	3	1996-07-10	1996-07-24	1996-07-16	2	58.169998169	Hanari Carnes	Rua do Paço, 67	Rio de Janeiro	RI
7	10254	5	1996-07-11	1996-08-08	1996-07-23	2	22.979995542	Chop-suey Chinese	Hauptstr. 31	Bern	[NULL]
8	10255	9	1996-07-12	1996-08-09	1996-07-15	3	148.330001831	Richter Supermarkt	Starenweg 5	Geneve	[NULL]
9	10256	3	1996-07-15	1996-08-12	1996-07-17	2	13.970000267	Wellington Importa	Rua do Mercado, 12	Resende	SP
10	10257	4	1996-07-16	1996-08-13	1996-07-22	3	81.910003662	HILARION-Abastos	Camera 22 con Ave. Carlo San Cristobal	Táchira	[NULL]
11	10258	1	1996-07-17	1996-08-14	1996-07-23	1	140.50994507	Ernst Handel	Kirchgasse 6	Graz	[NULL]
12	10259	3	1996-07-18	1996-08-15	1996-07-25	3	3.25	Centro comercial M	Sierras de Granada 9993	México D.F.	[NULL]
13	10260	4	1996-07-19	1996-08-16	1996-07-29	1	55.090000153	Ottlieb's Käseladen	Melchiorstr. 369	Köln	[NULL]
14	10261	4	1996-07-19	1996-08-16	1996-07-30	2	3.049999552	Que Delicia	Rua da Panificadora, 12	Rio de Janeiro	RI
15	10262	8	1996-07-22	1996-08-19	1996-07-25	3	48.290000916	Rattlesnake Canyon	2817 Milton Dr.	Albuquerque	NM
16	10263	9	1996-07-23	1996-08-20	1996-07-31	3	146.05997559	Ernst Handel	Kirchgasse 6	Graz	[NULL]
17	10264	6	1996-07-24	1996-08-21	1996-08-23	3	3.670000076	Folk och få HB	Akergratan 24	Stracke	[NULL]
18	10265	2	1996-07-25	1996-08-22	1996-08-12	1	55.279998779	Blondel père et fils	24, place Kléber	Strasbourg	[NULL]
19	10266	3	1996-07-26	1996-09-06	1996-07-31	3	25.279995542	Wartian Herku	Tonkatu 38	Oulu	[NULL]
20	10267	4	1996-07-29	1996-08-26	1996-08-06	1	208.580001831	Frankenversand	Berliner Platz 43	München	[NULL]
21	10268	8	1996-07-30	1996-08-27	1996-08-02	3	66.290000916	GROSELLA-Restaur	5ª Ave. Los Palos Grandes	Caracas	DF

Gambar 3. Tabel order

• **Tabel order\_details**

Tabel order detail terdiri dari 2155 baris data dan 5 kolom yang meliputi order\_id, product\_id, unit\_price, quantity, discount.

order_id	product_id	unit_price	quantity	discount
1	10248	11	14	0
2	10248	42	9.800000191	10
3	10248	72	34.799999237	5
4	10249	14	18.600000381	9
5	10249	51	42.400001526	40
6	10250	41	7.699999809	10
7	10250	51	42.400001526	35
8	10250	65	16.799999237	15
9	10251	22	16.799999237	6
10	10251	57	15.600000381	15
11	10251	65	16.799999237	20
12	10252	20	64.800003052	40
13	10252	33	2	25
14	10252	60	27.200000763	40
15	10253	31	10	20
16	10253	39	14.399999619	42
17	10253	49	16	40
18	10254	24	3.599999905	15
19	10254	55	19.200000763	21
20	10254	74	8	21
21	10255	2	15.199999809	20
22	10255	16	13.899999619	35

Gambar 4. Tabel order\_details

• **Tabel customers**

Tabel ini terdiri dari 91 baris data dan 11 kolom yang meliputi customer\_id, company\_name, contact\_name, contact\_title, address, city, region, postal\_code, country, phone, fax.

customer_id	company_name	contact_name	contact_title	address	city	region	postal_code	country	phone	fax
1	ALFKI	Alfreds Futterkiste	Sales Representative	Obere Str. 57	Berlin	[NULL]	12209	Germany	030-0074321	030-0076545
2	ANATR	Ana Trujillo Emparedados y helados	Owner	Avenida de la Constitución 2222	México D.F.	[NULL]	05021	Mexico	(5) 555-4729	(5) 555-3745
3	ANTON	Antonio Moreno Tazakeria	Owner	Mataderos 2312	México D.F.	[NULL]	05023	Mexico	(5) 555-3932	[NULL]
4	AROUT	Around the Horn	Sales Representative	120 Hanover Sq.	London	[NULL]	WA1 1DP	UK	(171) 555-7788	(171) 555-6750
5	BERGS	Berglunds snabbköp	Order Administrator	Bergsuvägen 8	Luleå	[NULL]	S-958 22	Sweden	0921-12 34 65	0921-12 34 67
6	BLAUS	Blauer See Delikatessen	Sales Representative	Forsterstr. 57	Mannheim	[NULL]	68306	Germany	0621-08460	0621-08924
7	BOLNP	Blondel père et fils	Marketing Manager	24, place Kléber	Strasbourg	[NULL]	67000	France	88 60 15 31	88 60 15 32
8	BOLID	Bólido Comidas preparadas	Owner	C/ Araquil, 67	Madrid	[NULL]	28023	Spain	(91) 555 22 82	(91) 555 91 99
9	BONAP	Bon app'	Owner	12, rue des Bouchers	Marseille	[NULL]	13008	France	91 24 45 40	91 24 45 41
10	BOTTM	Bottom-Dollar Markets	Accounting Manager	23 Tsawassen Blvd.	Tsawassen BC	[NULL]	T2F 8M4	Canada	(604) 555-4729	(604) 555-3745
11	BSBEV	B's Beverages	Sales Representative	Fauntleroy Circus	London	[NULL]	EC2 5NT	UK	(171) 555-1212	[NULL]
12	CACTU	Cactus Comidas para llevar	Sales Agent	Cerrito 333	Buenos Aires	[NULL]	1010	Argentina	(1) 135-5555	(1) 135-4892
13	CENTC	Centro comercial Moctezuma	Marketing Manager	Sierras de Granada 9993	México D.F.	[NULL]	05022	Mexico	(5) 555-3392	(5) 555-7293
14	CHOPS	Chop-suey Chinese	Owner	Hauptstr. 29	Bern	[NULL]	3012	Switzerland	0452-076545	[NULL]
15	COMMI	Comércio Mineiro	Sales Associate	Av. dos Lusíadas, 23	Sao Paulo	[NULL]	SP 05432-043	Brazil	(11) 555-7647	[NULL]
16	CONSH	Consolidated Holdings	Sales Representative	Barkley Gardens 12	London	[NULL]	W1T 6LT	UK	(171) 555-2082	(171) 555-9199
17	DRACD	Drachenhöhl Delikatessen	Order Administrator	Walferweg 21	Aachen	[NULL]	52066	Germany	0241-039123	0241-099428
18	DUMON	Du monde entier	Owner	67, rue des Cinquante Otages	Nantes	[NULL]	44000	France	40 67 89 88	40 67 89 89
19	EASTC	Eastern Connection	Sales Agent	35 King George	London	[NULL]	W3 3JF	UK	(171) 555-0297	(171) 555-3373
20	ERNSH	Ernst Handel	Sales Manager	Kirchgasse 6	Graz	[NULL]	8010	Austria	7675-3425	7675-3426
21	FAMIA	Familia Arquibaldo	Marketing Assistant	Rua Orós, 92	Sao Paulo	[NULL]	SP 05442-030	Brazil	(11) 555-9857	[NULL]
22	FISSA	FISSA Fabrica Inter. Salchichas S.A.	Accounting Manager	C/ Moralzarzal, 86	Madrid	[NULL]	28034	Spain	(91) 555 94 44	(91) 555 55 93
23	FOLIG	Foies gourmandes	Assistant Sales Agent	184, chaussée de Toulmai	Lille	[NULL]	59000	France	20 16 10 16	20 16 10 17
24	FOLKO	Folk och få HB	Owner	Akergratan 24	Stracke	[NULL]	S-844 67	Sweden	0695-34 67 21	[NULL]
25	FRANK	Frankenversand	Marketing Manager	Berliner Platz 43	München	[NULL]	80805	Germany	089-0877310	089-0877451

Gambar 5. Tabel customers

2.2. **Nine Steps Design Methodology**

Terdapat 9 langkah yang dapat dilakukan untuk membangun sebuah data warehouse dengan baik yang dikenal dengan *nine-step design methodology* (Kimball & Ross., 2010). Apabila kesembilan langkah tersebut dilaksanakan secara sistematis dapat menghasilkan data warehouse yang baik. Pada penerapannya sendiri terdapat sembilan tahapan yang dapat dilakukan, antara lain sebagai berikut:

- a. *Choose the Process*  
Tahapan yang bertujuan untuk memilih proses atau kegiatan bisnis suatu perusahaan yang dapat menjawab pertanyaan-pertanyaan penting terkait dengan bisnis tersebut.
- b. *Choose the Grain*  
Tahapan yang berfungsi untuk menentukan data yang akan direpresentasikan oleh sebuah tabel fakta. Setelah menentukan grain dari tabel fakta maka dapat ditentukan tabel dimensi yang lain yang berhubungan dengan tabel fakta tersebut.
- c. *Identify and Conform the Dimensions*  
Tahapan untuk mengidentifikasi dan menghubungkan tabel dimensi dengan tabel fakta. Tabel dimensi merupakan kumpulan sudut pandang yang penting untuk menggambarkan fakta yang terdapat pada tabel fakta itu sendiri.
- d. *Choose the Facts*  
Tahapan untuk menentukan measure yang dibutuhkan pada tabel fakta atau informasi yang dibutuhkan pada tabel fakta.
- e. *Store Precalculations in the Fact Table*  
Tahapan perhitungan pada suatu atribut yang penting serta yang akan disimpan pada database.
- f. *Round Out the Dimension Tables*  
Tahapan untuk memberikan deskripsi lengkap yang memuat informasi terstruktur mengenai atribut-atribut pada tabel dimensi.
- g. *Choose the Duration of the Database*  
Tahapan yang bertujuan untuk memilih durasi waktu yang dipilih terhadap data-data yang akan dimasukkan ke dalam data warehouse.
- h. *Determine the Need to Track Slowly changing Dimensions*  
Tahapan yang berfungsi untuk menentukan tipe dasar dari perubahan dimensi seperti menulis ulang atribut, membuat record baru pada dimensi dan membuat atribut alternatif.
- i. *Decide the Physical Design*  
Tahapan yang berfungsi untuk melakukan perancangan fisik dari data warehouse serta menentukan masalah-masalah yang memiliki kemungkinan untuk muncul pada perancangan fisik.

### 2.3. **On Line Analytical Processing (OLAP)**

Online Analytical Processing (OLAP) umumnya digunakan untuk proses pemilihan data secara selektif dan melalui sudut pandang yang beragam. Data pada OLAP akan disimpan dalam basis data multidimensi. Data multidimensi sendiri memiliki beberapa atribut, diantaranya yaitu atribut dimensi (*dimension*) sebagai atribut yang akan ditinjau, atribut pengukur (*measurement*) sebagai besaran yang dapat diukur berdasarkan irisan antara atribut dimensi, dan atribut kalkulasi sebagai nilai dari pengukuran.

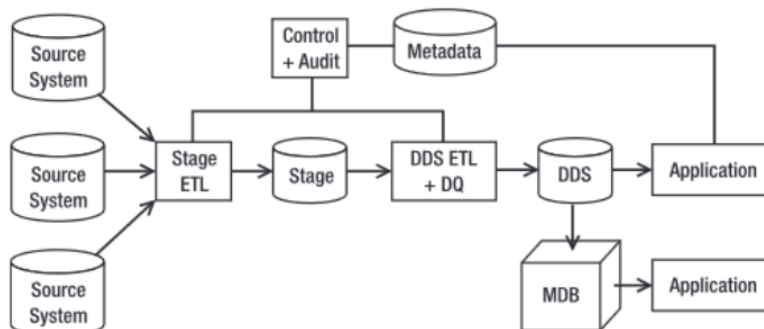
Pada proses OLAP sendiri terdapat beberapa tahapan yang dapat dilakukan, antara lain sebagai berikut:

- a. *Roll-Up*  
Tahapan yang berfungsi untuk meningkatkan hirarki konsep data. Hal tersebut dikarenakan apabila tingkat hirarki konsep data terus meningkat maka data yang akan dihasilkan akan lebih ringkas.
- b. *Drill-Down*  
Tahapan ini bertujuan untuk menurunkan tingkat hirarki konsep data. Hal tersebut dikarenakan apabila tingkat konsep data terus menurun maka data yang data yang dihasilkan akan semakin mendetail.
- c. *Slice & Dice*  
Tahapan ini bertujuan untuk memilih satu dimensi dari data multidimensi atau data kubus serta memilih dua atau lebih dimensi untuk menghasilkan bagian dari data kubus.
- d. *Pivot*

Tahapan ini berfungsi sebagai operasi visualisasi data untuk menampilkan tampilan data dalam representasi yang beragam.

#### 2.4. Perancangan Data Warehouse

Arsitektur yang digunakan dalam perancangan data *warehouse* pada penelitian ini merupakan *single dimensional data store* (DDS). Pada arsitektur DDS tunggal, data dapat disimpan dalam satu dimensi. DDS sendiri terdiri dari satu atau beberapa dimensi data *mart*, yang dimana merupakan sekelompok tabel fakta terkait dan tabel dimensi yang sesuai dengan kegiatan bisnis yang dipilih. Keuntungan dari arsitektur ini yaitu struktur arsitektur yang lebih sederhana dari arsitektur lainnya, hal tersebut dikarenakan data dari *stage* akan langsung dimuat pada data dimensi, tanpa melewati setiap jenis *store*.



Gambar 6. Arsitektur DDS Tunggal

Metode perancangan yang digunakan untuk membangun data *warehouse* pada penelitian ini adalah menggunakan metode *nine-step design methodology*. Berikut merupakan tahapan dalam melakukan perancangan data *warehouse*:

a. Analisis dan Pengumpulan Kebutuhan

Proses pengumpulan data pada perancangan data *warehouse* untuk prediksi penjualan produk menggunakan data sampel dari *database northwind*, yang dimana data yang digunakan pada penelitian ini merupakan data produk, pelanggan, kategori produk, *supplier*, serta transaksi jual beli.

b. Memilih Proses (*Choosing the process*)

Pada tahapan ini akan ditentukan proses bisnis dari perusahaan yang ingin dibangun pada data *warehouse*. Berdasarkan tujuan dan analisis dari proses pengumpulan kebutuhan, maka berikut merupakan proses bisnis yang dipilih pada penelitian ini:

- Penjualan Produk
- Pembelian Produk

c. Memilih Grain (*Choosing the Grain*)

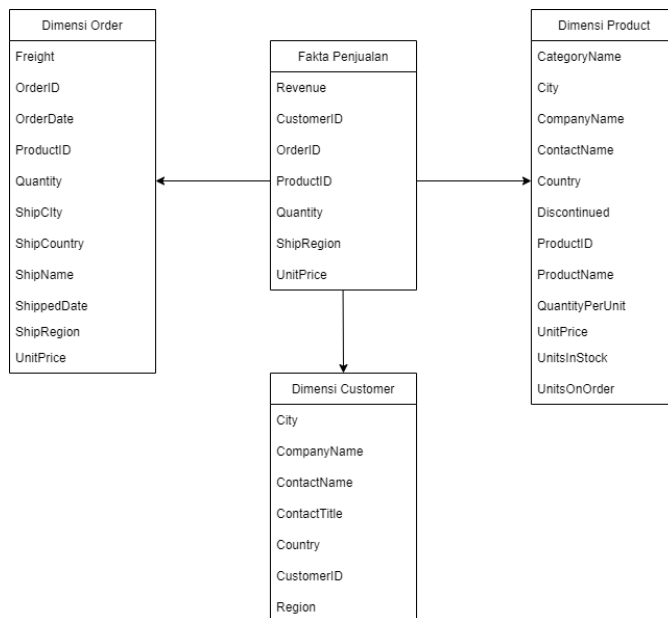
Tahap ini bertujuan untuk memilih grain yang digunakan sebagai acuan dalam membuat tabel fakta berdasarkan proses bisnis yang ditentukan. Pemilihan *grain* dalam penelitian ini adalah *quantity product*.

d. Identifikasi dan Penyesuaian Dimensi

Tahap untuk mengidentifikasi dan memilih dimensi yang berhubungan dengan tabel fakta. Dari hasil identifikasi, maka tabel dimensi yang berhubungan dengan tabel fakta meliputi:

- Dimensi Customer  
Dimensi yang berfokus pada pembelian produk dari pelanggan, yang dimana hal tersebut termasuk juga *grain* dari dimensi ini.
- Dimensi Produk  
Dimensi yang berfokus pada produk di dalam *database northwind*, yang dimana *grain* dari dimensi ini adalah jumlah produk yang dibeli.
- Dimensi Order  
Dimensi ini merupakan kumpulan data transaksi yang tersimpan dalam *database northwind*, yang dimana hal tersebut termasuk juga *grain* dari dimensi ini.

e. Memilih Fakta (*Choosing the Fact*)



**Gambar 7.** Model Tabel Fakta

Proses pemilihan tabel fakta berdasarkan grain yang sudah ditentukan sebelumnya yang dimana ditentukan tabel penjualan sebagai tabel fakta. Pada gambar 6, merupakan model data yang dibangun menggunakan skema star, dengan tujuan agar meningkatkan kinerja data *warehouse* dan pemrosesan *query* yang lebih efisien dan efektif.

- f. Menyimpan Pre-calculation pada tabel Fakta  
 Perhitungan agregasi pada tabel fakta penjualan berdasarkan jumlah produk terjual berdasarkan waktu, yang menghasilkan data total penjualan pada tabel fakta.
- g. Melengkapi Tabel Dimensi

**Tabel 1.** Dimensi Customer

Field	Size	Keterangan
City	varchar(15)	Kota tinggal customer
CompanyName	varchar(40)	Nama perusahaan atau usaha customer
ContactName	varchar(30)	Nama customer pada daftar kontak perusahaan
ContactTitle	varchar(30)	Jabatan customer
Country	varchar(15)	Negara tinggal customer
CustomerID	integer(5)	Nomor identitas customer
Region	varchar(15)	Wilayah tinggal customer

**Tabel 2.** Dimensi Produk

Field	Size	Keterangan
CategoryName	varchar(15)	Kategori dari masing-masing produk

City	varchar(15)	Nama perusahaan supplier produk
CompanyName	varchar(40)	Nama perusahaan atau usaha customer
ContactName	varchar(30)	Nama kontak supplier produk
Country	varchar(15)	Negara tinggal supplier produk
Discontinued	tinyint(1)	Diskon harga produk
ProductID	integer(11)	Nomor identitas produk
ProductName	varchar(40)	Nama Produk
QuantityPerUnit	varchar(20)	Kuantitas pembelian produk per unit
UnitPrice	double	Harga satuan produk
UnitsInStock	integer(11)	Jumlah stok produk tersedia
UnitsOnOrder	integer(11)	Jumlah unit produk yang dipesan customer

**Tabel 3.** Dimensi Order

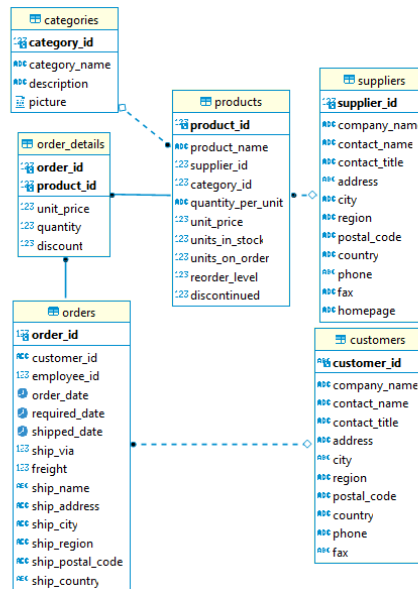
Field	Size	Keterangan
Freight	double	Jumlah biaya pengiriman produk ke customer
OrderID	integer(11)	Nomor identitas transaksi
OrderDate	datetime	Tanggal produk dibeli customer
ProductID	integer(11)	Nomor identitas produk yang dibeli customer
Quantity	integer(11)	Jumlah produk yang dibeli customer
ShipCity	varchar(15)	Kota perusahaan pengiriman
ShipCountry	varchar(15)	Negara perusahaan pengiriman
ShipName	varchar(40)	Nama perusahaan pengiriman
ShippedDate	datetime	Tanggal produk dikirimkan ke customer
ShipRegion	varchar(15)	Wilayah perusahaan pengiriman
UnitPrice	double	Harga satuan produk yang dibeli customer

h. Pemilihan Durasi Basis Data

Bertujuan untuk memilih durasi waktu terkait data set pada *database* northwind yang akan digunakan untuk membangun data *warehouse*. Penulis menggunakan data selama tiga tahun terakhir yaitu dari tahun 1996 hingga 1998.

- i. Melacak Perubahan dari Dimensi  
 Proses ini bertujuan untuk memonitoring perubahan terhadap atribut yang terdapat pada tabel dimensi yang terjadi karena adanya proses *Extraction, Transformation, Loading* (ETL) pada *database*.

**3. Hasil dan Pembahasan**  
**3.1. Skema Database Northwind**

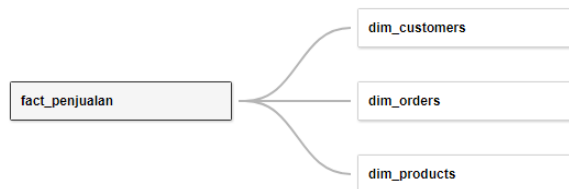


**Gambar 8. Database Northwind**

Pada penelitian ini penulis memutuskan untuk menggunakan lima tabel data dari *database* northwind yang terkait dengan proses bisnis pada penelitian ini. Tabel tersebut diantaranya meliputi tabel *products, categories, orders, suppliers, order\_details* dan *customer*. Setelah tabel tersebut membentuk relasi satu sama lain maka selanjutnya skema *database* akan dianalisis dengan tujuan untuk merancang skema dari data *warehouse* yang akan dibangun.

**3.2. Skema Data Warehouse**

☒ Data Warehouse (Northwind)



**Gambar 9. Skema Data Warehouse**

Dari hasil analisis skema data base northwind, dirancang sebuah skema data *warehouse* untuk penjualan yang ditunjukkan pada gambar... Pada skema tersebut terdapat *fact\_penjualan* yang menjadi representasi hasil penjualan berdasarkan tabel *dim\_costumers, dim\_orders,* dan *dim\_products*. *fact\_penjualan* akan menyimpan informasi hasil dari perhitungan barang yang terjual pada perusahaan dan perhitungan pendapatan yang akan digunakan untuk membantu perusahaan.



### 3.3. Proses ETL (Extract, Transformation, Loading)

*Extract, Transformation, Loading* merupakan proses integrasi data dari berbagai sumber data untuk menghasilkan perspektif yang berbeda terhadap masing-masing data yang telah diintegrasikan. Pada proses ETL ini terdapat beberapa tahapan, diantaranya:

a. *Extraction*

Proses pemilahan dan pengambilan data dari satu atau lebih sumber data.

b. *Cleansing*

Proses pembersihan data untuk memastikan kualitas, dan konsistensi antar data serta mengatasi adanya duplikasi data.

c. *Transformation*

Proses penyesuaian data ketika terjadinya integrasi data dari beberapa sumber agar sesuai dengan rancangan data *warehouse*.

d. *Loading*

Proses Pemuatan data ke dalam data *warehouse* itu sendiri menggunakan tools Tableau Prep Builder. Tipe objek yang digunakan berupa transformation. Transformasi ini bersifat data-oriented dan digunakan untuk mengekstraksi, mentransformasi dan memuat data. Transformasi ini berupa sekumpulan langkah yang merupakan suatu operasi pada satu atau beberapa record streams. Dari satu langkah ke langkah lain dihubungkan dengan *hop* atau penghubung yang mengalirkan *record* dari satu langkah ke langkah lain. Sebagai contoh skema proses ETL tabel *dim\_orders* yang digambarkan pada Gambar 10. Bagian input dari transformasi ini mendapatkan data dari dua tabel yaitu *orders* dan tabel *order\_details*. Proses transformasi diawali dengan langkah *stream lookup* terhadap tabel *orders* dan *order\_details*, yang kemudian dilanjutkan dengan dengan memilih *order field* yang akan menata hasil field proses sebelumnya. hasil pemilihan field dan proses transformasi akan disimpan pada tabel dimensi *dim\_orders*. Proses ETL pada tabel fakta penjualan memiliki 3 buah tabel dimensi yaitu *dim\_orders*, *dim\_products*, dan *dim\_customer* serta 1 buah tabel fakta seperti skema yang sudah dirancang, terlihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Proses ETL

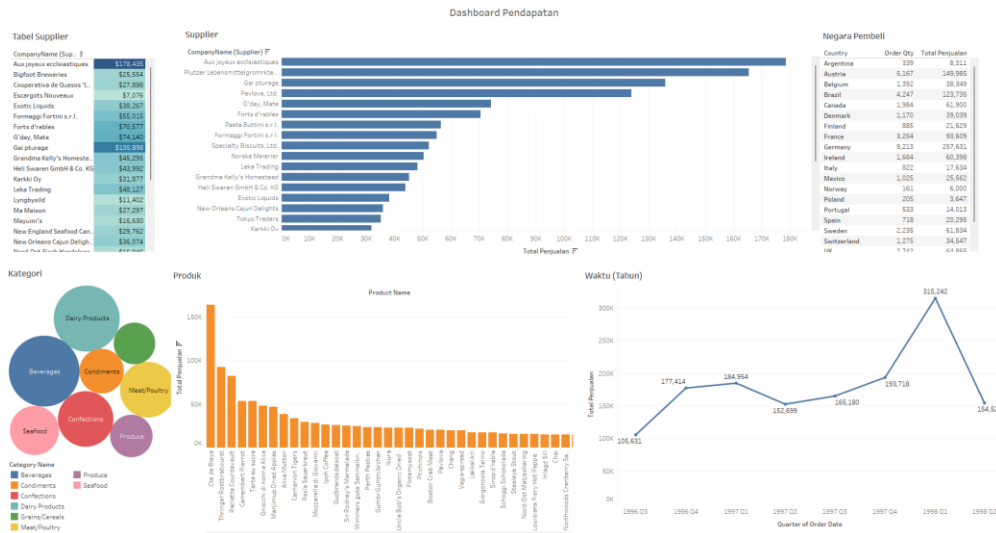
### 3.4. Penerapan Aplikasi Business Intelligence

Data warehouse yang telah dibangun dalam penelitian ini kemudian akan divisualisasikan menggunakan aplikasi business intelligence. pada penelitian ini, penulis

menggunakan aplikasi Tableau Desktop. Tableau Desktop merupakan aplikasi yang digunakan untuk menganalisa dan memvisualisasikan data. Untuk melakukan visualisasi, akan dilakukan proses pengambilan data dari sumber data baik melalui file atau dengan mengintegrasikannya dengan server. Pada penelitian ini, penulis mengintegrasikan server dari Postgre sebagai sumber data.

Proses pengambilan data diawali dengan mengaktifkan server Postgre, kemudian akan dilanjutkan dengan menginput data server beserta username dan password pada Tableau Desktop. Setelah itu load, maka database dari Postgre akan terintegrasi dengan Tableau.

Visualisasi data pada penelitian ini berupa teks dan grafik yang ditampilkan pada dashboard. Dalam penelitian ini, dibentuk sebuah dashboard yaitu dashboard pendapatan seperti pada gambar 9. Pada dashboard tersebut terdapat informasi pendapatan dari beberapa aspek berupa supplier, negara pembeli, kategori, produk, dan juga waktu dalam satuan tahun.



Gambar 11. Visualisasi Dashboard Pendapatan

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai rancangan dan implementasi data warehouse penjualan pada Northwind Sample Database, maka penulis dapat mengambil kesimpulan sebagai berikut:

- 1) Tahapan Pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini merupakan tahapan studi literatur sebagai teori acuan dalam penelitian dan data uji sebagai studi kasus yang diperoleh dari situs *yugabyteDB*.
- 2) Proses integrasi data warehouse menggunakan konsep ETL dengan bantuan Tableau Prep Builder.
- 3) Perancangan dan implementasi data *warehouse* yang telah dilakukan dapat membantu perusahaan sebagai salah satu pertimbangan dalam proses pengambilan keputusan bisnis terkait dengan transaksi penjualan produk.

#### Referensi

- [1] M.F.Zulkarnain, N.P.N.Ardiyanti, I.W.W.K.Sandi, I.D.N.T.Hendrawan, I.B.M.Mahendra, "Perancangan Dan Implementasi Data Warehouse Penjualan (Studi Kasus: Northwind Sample Database)", *J. Elektronik Ilmu Komputer Udayana.*, vol. 10, no. 1, pp. 175 - 188, 2021.
- [2] I.R.Marbun, R.Somya, "Perancangan Data Warehouse untuk Data Transaksi Penjualan Menggunakan Schema Snowflake Studi Kasus : Online Market Dataset", *SEMINAR NASIONAL Dinamika Informatika 2021 Universitas PGRI Yogyakarta*, pp. 87 - 91, 2021.
- [3] B.K.Easterita, I. Arwani, D.E.Ratnawati, "Pengembangan Data Warehouse dan Data Analytical Processing (OLAP) untuk Analisa Data Artikel Pada Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIK)", *J. Sistem Informasi, Teknologi Informasi, Edukasi Sistem Informasi.*, vol.1, no.1, pp.12 - 22, 2020.

- [4] I. P. A. E. Pratama and I. G. A. Pradipta, “*Desain dan Implementasi Data warehouse untuk Prediksi Penjualan Produk Pada Toko Mekarsari*”, J. Teknol. Inf. dan Terap., vol. 05, no. 1, pp. 65–71, 2018
- [5] T.Asrani, B. Arimbi, S. Riyadi, “Implementing of Data Warehouse Data Alumni using Single Dimensional Data Store Method”, Journal of Physics Conference Series 1471, 2020.

Halaman ini sengaja dibiarkan kosong