



Implementasi *Business Intelligence* dan Prediksi Menggunakan Regresi Linear pada Data Penjualan dan *Breakage* di PT XYZ

Salma Hanifah^a, Fajril Akbar^{b,*}, Rahmatika Pratama Santi^c

^{a b c} Departemen Sistem Informasi, Universitas Andalas, Kampus Limau Manis, Padang 25163, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Sejarah Artikel:

Diterima Redaksi: 15 Maret 2022

Revisi Akhir: 30 Desember 2022

Diterbitkan Online: 31 Desember 2022

KATA KUNCI

Business Intelligence,

Dashboard,

Regresi Linear,

Prediksi Penjualan

KORESPONDENSI

E-mail: ijab@it.unand.ac.id

A B S T R A C T

PT XYZ adalah perusahaan bisnis ritel yang memanfaatkan teknologi untuk memperoleh informasi. Salah satu departemen yang ada pada PT XYZ merupakan departemen yang mengelola transaksi penjualan dan pemusnahan barang (*breakage*) berupa minuman dingin, kaleng, dan botol. Setiap hari karyawan membuat laporan transaksi penjualan dan *breakage* dengan mengunggah transaksi yang terjadi satu hari sebelumnya pada Aplikasi K lalu diolah dengan menggunakan Microsoft Excel. Sales manager akan menganalisis tren penjualan, barang yang laku, dan barang yang banyak di-*breakage* lalu membandingkan laporan tersebut dengan penjualan per hari, per bulan, dan per tahun sebelumnya. Banyaknya data yang dimiliki membuat proses kompilasi data pada Microsoft Excel menjadi lama dan kurang interaktif. Oleh karena itu dibutuhkan implementasi *Business Intelligence* (BI) untuk memudahkan proses pengolahan data dan menghasilkan visualisasi yang lebih interaktif sehingga sales manager dapat lebih mudah dalam menganalisis informasi. Metode yang digunakan adalah metode tahapan roadmap BI oleh Moss dan Attre. Proses *Extract, Transform, dan Load* (ETL) untuk perancangan data mart dilakukan dengan menggunakan Aplikasi Pentaho Data Integration (PDI), proses pembuatan model regresi linear dilakukan dengan menggunakan Aplikasi *Statistical Product and Service Solution* (SPSS) dan visualisasi dashboard dilakukan menggunakan Microsoft Power BI. Hasil dari visualisasi berupa dashboard penjualan, dashboard *breakage*, dan dashboard yang berisi prediksi terhadap total penjualan dengan menggunakan model regresi linear. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Modal berpengaruh positif terhadap Total Penjualan. Hal tersebut dapat dilihat dari hasil regresi linear sederhana diperoleh persamaan $Y = 35.098.955,36 + 0,873X$. Hasil Uji-t didapatkan t hitung $(68,783) > t$ tabel $(2,012)$ dengan signifikansi $0,000 < 0,005$. Dengan demikian keputusan yang diambil yaitu menerima hipotesis alternatif (H1) dan menolak hipotesis nol (Ho). Nilai koefisien determinasi mencapai 0,99 atau sebesar 99% yang berarti bahwa variabel Modal mempengaruhi Total Penjualan, sementara sisanya sebesar 1% dipengaruhi oleh faktor-faktor lain yang tidak diteliti pada penelitian ini.

1. PENDAHULUAN

PT. XYZ merupakan salah satu perusahaan ritel yang berfokus pada bagian perdagangan dan manufaktur. PT. XYZ sebagai perusahaan yang bergerak di bidang ritel juga memanfaatkan teknologi sebagai penunjang untuk menghasilkan suatu informasi. Dalam menjalankan proses bisnisnya, PT ini menggunakan dua aplikasi yang berbasis *web*, yaitu Aplikasi P dan Aplikasi K. Aplikasi P adalah aplikasi yang digunakan untuk menginput transaksi penjualan dan inventori serta untuk pengelolaan barang. Aplikasi K adalah aplikasi yang digunakan untuk merekap laporan transaksi penjualan, stok barang, dan laporan inventori. Semua transaksi penjualan yang dilakukan di kasir pun, juga akan otomatis diproses ke aplikasi.

Setiap paginya, karyawan akan membuatkan laporan ringkasan terhadap penjualan, keuntungan yang didapatkan, serta *breakage* (barang yang dimusnahkan karena tidak layak dijual) dari

masing-masing barang yang telah dibeli oleh *customer* per masing-masing departemennya. Laporan ini dibuat dengan cara mengunggah laporan transaksi penjualan satu hari sebelumnya dari aplikasi, lalu data yang didapatkan akan diolah dalam Microsoft Excel dengan cara melakukan *pivot table*, sehingga didapatkan suatu kesimpulan terhadap penjualan dan *breakage* hari sebelumnya.

Masing-masing manajer divisi dan *sales manager* nantinya akan membandingkan laporan kesimpulan penjualan yang telah dibuat hari ini dengan yang dibuat kemarin untuk mendapatkan suatu keputusan terhadap apa yang akan dilakukan selanjutnya. Pengelolaan ini juga dilakukan pada salah satu departemen yang ada pada PT XYZ. Departemen ini mengelola dan menyediakan segala hal yang berhubungan dengan minuman baik berupa botol, kaleng, kotak, dan sebagainya dengan berbagai macam merek.

Sales manager akan menganalisis tren penjualan, barang yang laku, dan barang yang banyak di-*breakage*, pengelolaan stok

barang serta membandingkan *sales penjualan* dengan *breakage* per hari, per bulan, dan per tahunnya berdasarkan laporan penjualan yang telah dibuat di Microsoft Excel. Dengan data penjualan dan *breakage* yang sangat banyak, membuat proses kompilasi data pada Microsoft Excel menjadi lama dan kurang interaktif.

Bisnis ritel adalah keseluruhan aktivitas bisnis yang menyangkut penjualan barang atau jasa, atau barang dan jasa, yang dilakukan oleh perusahaan atau institusi bisnis secara langsung kepada konsumen akhir yang digunakan untuk keperluan pribadi, keluarga, atau rumah tangganya, dengan volume penjualan terutama atau lebih dari 50% dari konsumen akhir ini dan sebagian kecil dari pasar bisnis [1].

Business Intelligence merupakan kerangka kerja konseptual untuk mendukung keputusan bisnis, yang menggabungkan arsitektur, basis data atau *data warehouse*, *tools* analisis, dan aplikasi [2]. *Data warehouse* diartikan sebagai suatu penyimpanan data dan informasi yang dikumpulkan dari berbagai sumber dan dipelihara secara terpisah dari database operasional organisasi [3]. *Data warehouse systems* memungkinkan integrasi berbagai sistem aplikasi dan mendukung pemrosesan informasi dengan menyediakan *solid platform* dari data historis untuk dapat dianalisis. Karakteristik *data warehouse* antara lain yaitu *subject-oriented, integrated, time-variant, dan non-volatile*.

Data mart merupakan bagian dari data warehouse yang mendukung pembuatan laporan dan analisa data pada suatu unit atau bagian di suatu perusahaan. Dalam beberapa implementasi data warehouse, data mart merupakan miniatur data warehouse. Data mart adalah fasilitas penyimpanan data yang berorientasi pada subjek tertentu atau hanya fokus pada kebutuhan departemen tertentu saja [4].

ETL adalah sebuah proses mengambil dan mentransfer data dari banyak sumber data seperti database OLTP, website, file, teks, dan lainnya untuk kemudian disimpan ke data baru atau *data warehouse* [5]. Proses ETL terdiri dari tiga tahap yaitu *extraction, transformation, dan loading*. Pada proses *extraction* dilakukan pengambilan data dari berbagai sumber yang kemudian data diubah kedalam format yang dibutuhkan. Selanjutnya, *transformation* dilakukan dengan memilih atribut yang penting dan akan digunakan untuk *data warehouse*. Terakhir, *loading* adalah tahap pemuatan data. Proses *loading* akan memindahkan data yang telah ditransformasi siap untuk dimuat ke *data warehouse* [6].

Dashboard merupakan alat yang digunakan untuk menyajikan informasi dari proses *Business Intelligence* dengan memberikan tampilan antarmuka dengan berbagai bentuk seperti diagram, laporan, indikator visual, serta mekanisme peringatan sehingga pengguna dapat mengukur, mengawasi, dan mengelola kinerja bisnis yang lebih efektif [7].

Oleh karena itu, dibutuhkan sebuah *Business Intelligence* untuk memudahkan proses pengolahan data dan visualisasi interaktif berbentuk *dashboard* agar pekerjaan tidak memakan banyak waktu serta mempermudah *sales manager* untuk pengambilan keputusan. Selain itu dengan data yang jumlahnya banyak serta adanya data histori dapat dicari hubungan antar variabel atau

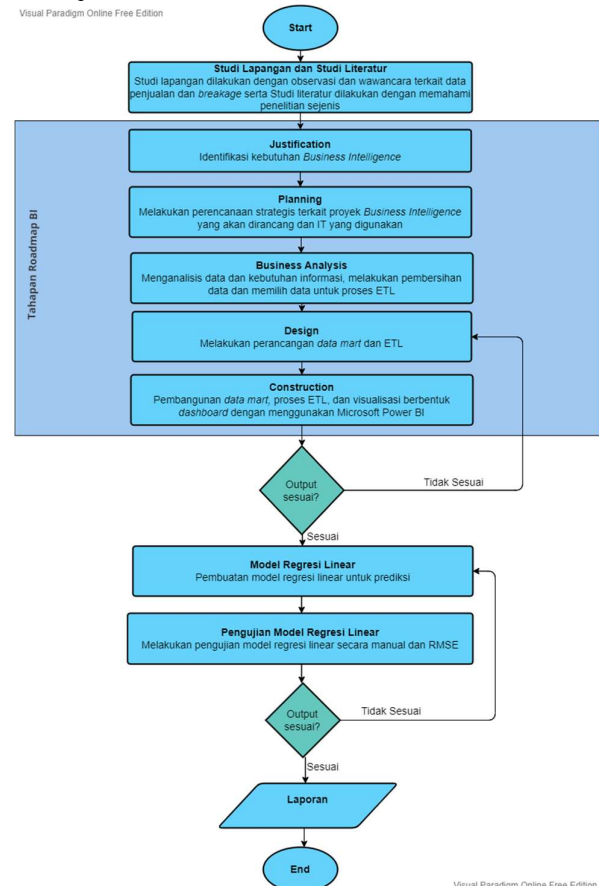
pengaruh variabel satu terhadap variabel lain untuk memperoleh prediksi penjualan selanjutnya dengan menggunakan analisis model regresi linear.

Berdasarkan masalah yang telah dipaparkan, maka dilakukan penelitian di PT XYZ terkait data penjualan dan data *breakage*. PT XYZ membutuhkan *Business Intelligence* untuk mempermudah proses pengelolaan data penjualan sehingga menghasilkan informasi berbentuk visualisasi yang interaktif dan membantu pihak manajerial untuk mengambil keputusan serta memprediksi penjualan selanjutnya.

2. METODE

2.1. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data pada penelitian ini terbagi menjadi dua yaitu data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang dikumpulkan dan diolah langsung dari objek yang diteliti yaitu data *sales/penjualan* dan *breakage* yang diperoleh dari hasil observasi dan wawancara. Sedangkan data sekunder diperoleh dari analisis dokumen dan studi literatur terkait penelitian.



Gambar 1. Flowchart Penelitian

2.2. Flowchart Penelitian

Flowchart penelitian menggambarkan alur penelitian berdasarkan pada tahap pengumpulan data dan pengembangan sistem serta merujuk pada Tahapan *Roadmap BI* oleh Moss dan Attre yang terdiri dari Justification, Planning, Business Analysis,

2. *Data Integration*

Pada tahap ini, beberapa sumber data dapat digabungkan dengan sebelumnya melakukan pembersihan data, lalu melakukan integrasi data sebagai langkah *preprocessing* sehingga menghasilkan sumber data yang besar. Data *sales* dan *breakage* yang diperoleh memiliki struktur yang sama namun terbagi pada empat *sheet file* yang berbeda berdasarkan tahunnya.

Proses ini dilakukan dengan cara menggabungkan semua *sheet* data *sales* dari tahun 2018 sampai 2021 menggunakan elemen *Sorted merge* pada Aplikasi Pentaho Data Integration, langkah yang sama juga dilakukan pada data *breakage* dari tahun 2018 sampai 2021. Total data *sales* dan data *breakage* setelah dilakukan proses *Data Integration* adalah sebanyak 251.931 dan 6.278 *records data*.

3. *Data Selection*

Pada tahap ini terjadi proses memilah-milah data yang sesuai dengan kebutuhan analisis. Setelah data dibersihkan, pilih kolom yang berkaitan dengan data yang dibutuhkan untuk penelitian ini. Kolom yang dipilih dari data *sales* adalah kolom *sales_date*, *subfamily_code*, *subfamily_name*, *item_code*, *item_name*, *vendor_code*, *vendor_name*, *sales_qty*, *net sales*, *total_cost*, *margin*, dan *margin_percent*. Kolom yang dipilih dari data *breakage* adalah kolom *item_code*, *move_date*, *item_name*, *qty_out*, *unit_cost*, dan *total_cost*. Kolom-kolom tersebut dipilih kembali sesuai dengan kebutuhan masing-masing tabel dimensi atau fakta menggunakan elemen *Select values* pada Pentaho Data Integration. Selanjutnya, kolom-kolom tersebut dimasukkan kedalam rancangan tabel pada *data mart*.

3.1.3. *Kebutuhan Informasi*

Metode yang digunakan dalam menemukan dan menganalisis kebutuhan informasi pada penelitian ini adalah dengan melakukan observasi dan wawancara. Berdasarkan metode tersebut diperoleh beberapa kebutuhan informasi yang dibutuhkan, yaitu:

1. Informasi tentang total penjualan bersih (*net sales*) berdasarkan waktu penjualan.
2. Informasi tentang jumlah transaksi penjualan berdasarkan waktu penjualan.
3. Informasi tentang jumlah *item* yang terjual berdasarkan waktu penjualan.
4. Informasi tentang total keuntungan yang didapatkan (*margin*) berdasarkan waktu penjualan.
5. Informasi tentang perbandingan total *net sales* tiap bulan pada tahun 2018-2021.
6. Informasi tentang perbandingan *net sales* dengan *margin* berdasarkan waktu penjualan.
7. Informasi tentang *item* dengan *net sales* dan *margin* berdasarkan *subfamily*.
8. Informasi tentang lima *item* dengan *net sales* tertinggi.
9. Informasi tentang *item* dan *vendor* berdasarkan jumlah *item* yang terjual (*sales quantity*).
10. Informasi tentang lima *vendor* dengan *net sales* tertinggi.

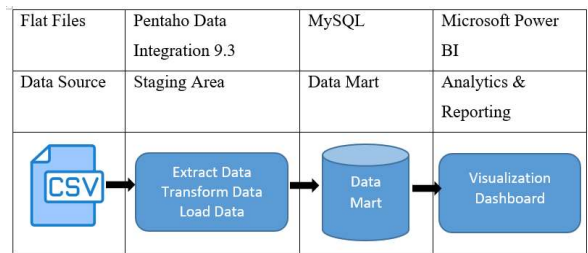
11. Informasi tentang lima *vendor* dengan *margin* terbesar.
12. Informasi tentang total *breakage* berdasarkan waktu yang ditentukan
13. Informasi tentang jumlah transaksi *breakage* berdasarkan waktu yang ditentukan.
14. Informasi tentang jumlah kuantitas *breakage* berdasarkan waktu yang ditentukan.
15. Informasi tentang perbandingan total *breakage* tiap bulan pada tahun 2018-2021.
16. Informasi tentang perbandingan total *breakage* dengan total *net sales*.
17. Informasi tentang lima *item* dengan jumlah kuantitas *breakage* terbesar.
18. Informasi tentang lima *item* dengan *breakage* terbesar.
19. Informasi tentang lima *vendor* dengan *breakage* terbesar.
20. Tampilan dashboard penjualan dan *breakage*.

3.2. *Perancangan Data Mart*

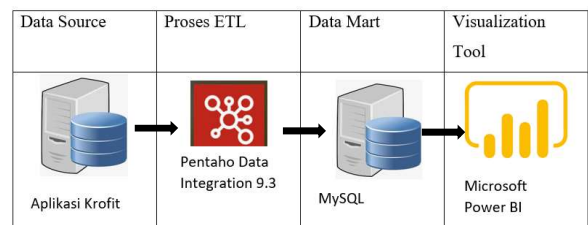
Tahapan dari perancangan *data mart* adalah perancangan arsitektur dan pemodelan dari suatu *data warehouse* atau *data mart* dimensional. Pemodelan *data mart* pada penelitian ini dibuat berdasarkan *nine-step methodology* oleh Ralph Kimball yang dimuat pada buku yang berjudul *The Data Warehouse Toolkit: Practical Techniques for Building Dimensional Data Warehouses* (1996) [11].

3.2.1. *Perancangan Arsitektur*

Perancangan arsitektur dibagi menjadi dua bagian, yaitu arsitektur *logical* dan fisik. Arsitektur *logical* memaparkan tahapan alur data dari sumber data yang digunakan sampai *data mart* yang dibuat. Arsitektur fisik memaparkan mengenai teknis dari konfigurasi yang diterapkan pada *data mart*. Tahapan alur data dari arsitektur *logical* dan fisik dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 3. Tahapan Arsitektur Logical



Gambar 4. Tahapan Arsitektur Fisik

3.2.2. *Pemodelan Data Mart Dimensional*

Pada pemodelan *data warehouse* ataupun *data mart* dimensional ditentukan skema yang digunakan untuk perancangan *data mart*. Berdasarkan *nine-step methodology* oleh Ralph Kimball, terdapat sembilan tahap pemodelan *data mart*.

1. Pemilihan Proses

Proses bisnis yang berhubungan dengan perancangan *data mart* ini dijelaskan pada Tabel 2.

Tabel 2. Pemilihan Proses Bisnis

Proses Bisnis	Keterangan
Penjualan (sales)	Merupakan transaksi penjualan item/barang kepada <i>customer</i> berdasarkan kode item, vendor, dan subfamily yang ada. Transaksi penjualan disimpan dalam tabel <i>sales</i> .
Pemusnahan Barang (breakage)	Merupakan transaksi pemusnahan suatu item/barang berdasarkan kode item jika barang tersebut tidak layak lagi untuk dijual. Transaksi pemusnahan barang ini disimpan dalam tabel <i>breakage</i> .

2. Pemilihan Grain

Grain merupakan gambaran yang dihasilkan oleh *record* pada tabel fakta. Grain yang dipilih pada perancangan *data mart* ini dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Pemilihan Grain

Grain	Dimensi			
	Item	Sub Family	Vendor	Time
Informasi tentang total penjualan bersih (net sales) berdasarkan waktu penjualan.				√
Informasi tentang jumlah transaksi penjualan berdasarkan waktu penjualan.				√
Informasi tentang jumlah <i>item</i> yang terjual berdasarkan waktu penjualan.				√
Informasi tentang total keuntungan yang didapatkan (<i>margin</i>) berdasarkan waktu penjualan.				√
Informasi tentang perbandingan total <i>net sales</i> tiap bulan pada tahun 2018-2021.				√
Informasi tentang perbandingan <i>net sales</i> dengan <i>margin</i> berdasarkan waktu penjualan.				√
Informasi tentang <i>item</i> dengan <i>net sales</i> dan <i>margin</i> berdasarkan <i>subfamily</i> .	√	√		
Informasi tentang lima <i>item</i> dengan <i>net sales</i> tertinggi.	√			

Informasi tentang <i>item</i> dan <i>vendor</i> berdasarkan jumlah <i>item</i> yang terjual (<i>sales quantity</i>).	√		√	
Informasi tentang lima <i>vendor</i> dengan <i>net sales</i> tertinggi.			√	
Informasi tentang lima <i>vendor</i> dengan <i>margin</i> terbesar.			√	
Informasi tentang total <i>breakage</i> berdasarkan waktu yang ditentukan				√
Informasi tentang jumlah transaksi <i>breakage</i> berdasarkan waktu yang ditentukan.				√
Informasi tentang jumlah kuantitas <i>breakage</i> berdasarkan waktu yang ditentukan.				√
Informasi tentang perbandingan total <i>breakage</i> tiap bulan pada tahun 2018-2021.				√
Informasi tentang perbandingan total <i>breakage</i> dengan total <i>net sales</i> .				√
Informasi tentang lima <i>item</i> dengan jumlah kuantitas <i>breakage</i> terbesar.	√			
Informasi tentang lima <i>item</i> dengan <i>breakage</i> terbesar.	√			
Informasi tentang lima <i>vendor</i> dengan <i>breakage</i> terbesar.			√	
Tampilan <i>dashboard</i> penjualan dan <i>breakage</i>	√	√	√	√

3. Identifikasi dan Penyesuaian Dimensi

Tabel dimensi adalah tabel yang berisikan penjelasan mengenai atribut-atribut yang terdapat pada tabel fakta. *Data mart* membutuhkan 4 tabel dimensi yang dapat dilihat pada Tabel 4.

4. Pemilihan Tabel Fakta

Tabel fakta adalah tabel yang berisikan *primary key* dari tabel dimensi (sebagai *foreign key*) dan measurement (atribut numerik dari sebuah fakta) yang dapat dihitung atau diukur. Tabel fakta yang terbentuk pada penelitian ini adalah tabel fakta sales dan fakta *breakage*. Tabel fakta sales merupakan tabel fakta yang digunakan untuk laporan transaksi penjualan item. Tabel fakta *breakage* merupakan tabel fakta yang digunakan untuk laporan transaksi pemusnahan item.

Tabel 4. Identifikasi Dimensi

Dimensi	Keterangan
Vendor	Menyimpan informasi mengenai vendor /supplier suatu <i>item</i>
Subfamily	Menyimpan informasi mengenai <i>subfamily</i> /kategori suatu <i>item</i>
Item	Menyimpan informasi barang
Time	Menyimpan informasi keterangan waktu

5. Penyimpanan Pre-calculation pada Tabel Fakta Kalkulasi fakta sales adalah jumlah item yang telah terjual, jumlah penjualan bersih, harga pokok pembelian item, jumlah keuntungan yang didapatkan, dan jumlah persentase keuntungan yang didapatkan. Kalkulasi Fakta Breakage adalah jumlah item yang telah dimusnahkan, harga satuan dari item yang telah dimusnahkan, dan total harga dari item yang telah dimusnahkan.

6. Melengkapi Tabel Dimensi

a. Dimensi Vendor

Tabel dimensi vendor adalah tabel yang berisi informasi mengenai vendor-vendor dari *item*. Pada dimensi ini terdapat dua kolom yang dibutuhkan yaitu *vendor_code* dan *vendor_name*. Tabel dimensi ini diberi nama tabel *dim_vendor*.

b. Dimensi Subfamily

Tabel dimensi subfamily adalah tabel yang berisi informasi mengenai kategori *item* yang ada di PT XYZ berdasarkan *family*-nya. Pada dimensi ini terdapat dua kolom yang dibutuhkan yaitu *subfamily_code* dan *subfamily_name*. Tabel dimensi ini diberi nama tabel *dim_subfamily*.

c. Dimensi Item

Tabel dimensi item adalah tabel yang berisi informasi mengenai *item* (barang) yang ada di PT XYZ. Pada dimensi ini terdapat kolom-kolom yang dibutuhkan yaitu *item_code*, *vendor_code*, *subfamily_code* dan *item_name*.

d. Dimensi Time

Tabel dimensi time adalah tabel yang berisi data terkait waktu transaksi penjualan dan transaksi pemusnahan barang (*breakage*) yang terjadi. Dimensi time membutuhkan lima kolom yaitu *sk_time*, *date*, *day*, *month*, dan *year*.

7. Pemilihan Durasi Database

Pembuatan *data mart* ini dengan durasi *database* yang dipilih adalah data selama empat tahun terakhir dimulai dari 1 Januari 2018 sampai dengan 31 Desember 2021.

8. Melacak Perubahan Dimensi

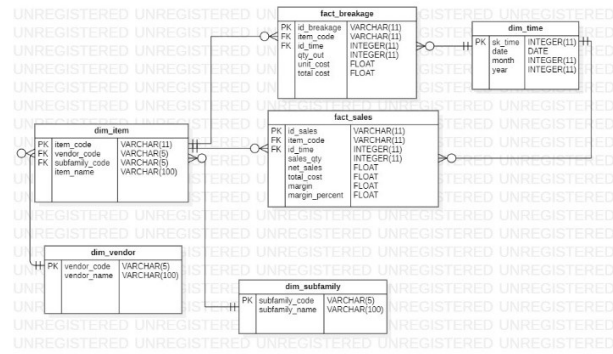
Tipe perubahan yang digunakan pada atribut dimensi pada *data mart* penelitian ini adalah membuat *record* baru. Seperti contoh akan adanya *record* baru pada atribut *vendor_name*, *subfamily_name*, *item_name*, dan *date*.

9. Penentuan Prioritas dan Mode Query

Laporan yang menjadi prioritas pada penelitian ini adalah laporan transaksi penjualan dan pemusnahan barang.

3.2.3. Perancangan Skema Data Mart

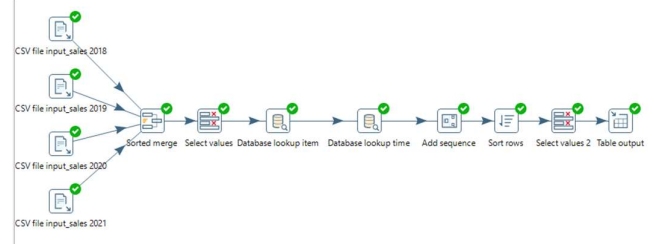
Skema yang digunakan adalah *fact constellation schema* karena terdapat dua fakta dan banyak dimensi yang berhubungan dengan tabel fakta tersebut. Rancangan skema data mart pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5 Skema Data Mart

3.3. Proses Extract, Transform, Load (ETL)

Proses ETL dilakukan dengan pemilihan data sumber yang akan diekstrak, kemudian dilakukan proses transformasi meliputi mengubah tipe data, mengubah susunan data, validasi data, dan sebagainya sesuai kebutuhan. Hasil transformasi *data staging* di-load pada *data mart* yang telah dibuat. Proses ETL dilakukan pada masing-masing tabel dimensi dan tabel fakta. Pada penelitian ini proses ETL dilakukan pada empat buah tabel dimensi dan dua buah tabel fakta. Contoh skema fakta sales dari proses ETL dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6 Skema Fakta Sales

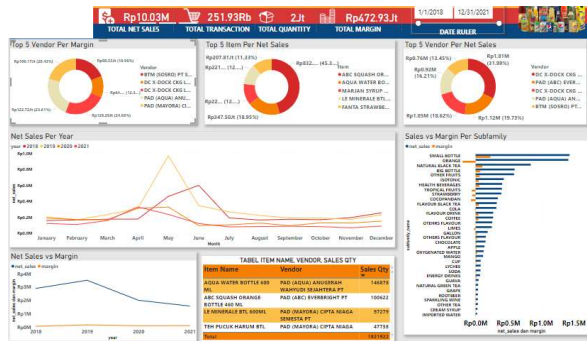
3.4. Pembuatan Dashboard Penjualan & Breakage

Pembuatan *dashboard* dilakukan untuk mengumpulkan seluruh bentuk visualisasi data yang telah dibuat sehingga lebih memudahkan proses *monitoring* terhadap informasi yang dibutuhkan dan sebagai dasar analisis untuk pengambilan keputusan. Pembuatan *dashboard* dilakukan dengan menggunakan grafik visualisasi yang disediakan Microsoft Power BI. Data yang telah tersimpan di *data mart* dilakukan proses *load* ke Microsoft Power BI agar data dapat divisualisasikan. *Dashboard* ini adalah *sales performance* dan *breakage performance dashboard*.

1. Sales Performance Dashboard

Dashboard ini berisi informasi yang berhubungan dengan transaksi penjualan item kepada *customer* berdasarkan item, subfamily dan vendor pada PT XYZ. Informasi yang ditampilkan adalah informasi mengenai total penjualan bersih, jumlah transaksi, total item yang terjual, total keuntungan, top 5 vendor dengan margin terbesar, top 5 item dengan penjualan bersih tertinggi, top 5 vendor dengan penjualan bersih tertinggi, perbandingan total penjualan

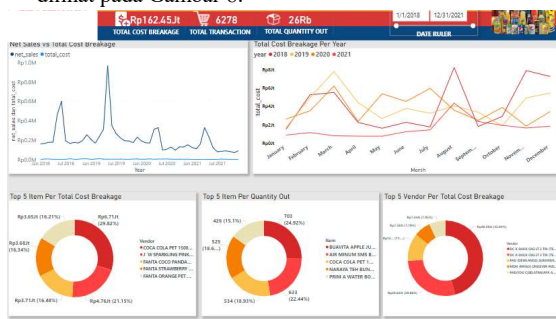
bersih tiap bulan, perbandingan penjualan bersih dengan keuntungan, item dengan net sales dan margin berdasarkan subfamily, serta item dan vendor berdasarkan jumlah item yang terjual. *Dashboard sales performance* dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Sales Performance Dashboard

2. *Breakage Performance Dashboard*

Dashboard ini berisi informasi yang berhubungan dengan pemusnahan barang/item (*breakage*) yang dilakukan berdasarkan item, subfamily, dan vendor pada PT XYZ periode 2018-2021. Informasi yang ditampilkan adalah informasi mengenai total *breakage* yang terjadi, jumlah transaksi *breakage*, jumlah kuantitas *breakage*, perbandingan total *breakage* tiap bulan, perbandingan total *breakage* dengan total *net sales*, lima item dengan jumlah kuantitas *breakage* terbesar, dan lima vendor dengan *breakage* terbesar. *Dashboard breakage performance* dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Breakage performance dashboard

3.5. *Pembuatan Model Regresi Linear*

Sebelum membuat model regresi linear serta melakukan prediksi menggunakan regresi linear diperlukan mencari tahu hubungan apakah variabel bebas (variabel x) berpengaruh terhadap variabel terikat (variabel y) berdasarkan pengujian hipotesis. Uji hipotesis yang digunakan adalah uji parsial (uji t) [12,13]. Proses pengujian hipotesis dilakukan pada Aplikasi SPSS.

Uji t bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh parsial (sendiri) yang diberikan variabel bebas (x) terhadap variabel terikat (y). Pengambilan keputusan dalam uji regresi linear sederhana dapat mengacu dua hal, yaitu [14]:

1. Membandingkan nilai signifikansi dengan nilai probabilitas 0,05
 - Jika nilai signifikansi < 0,05, berarti variabel x **berpengaruh** terhadap variabel y.

- Jika nilai signifikansi > 0,05, berarti variabel x **tidak berpengaruh** terhadap variabel y.
2. Membandingkan nilai t hitung dengan t tabel
 - Jika nilai t hitung > t tabel, artinya variabel x **berpengaruh** terhadap variabel y.
 - Jika nilai t hitung < t tabel, artinya variabel x **tidak berpengaruh** terhadap variabel y.
 - **Percobaan (2):** Pengaruh *total cost* terhadap *net sales* berdasarkan data per bulan dari 2018 sampai 2021.

Pengujian hipotesis yang dilakukan adalah Pengaruh total cost terhadap net sales berdasarkan data per bulan dari 2018 sampai 2021. Variabel dan perumusan hipotesis dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Variabel dan Perumusan Hipotesis

Variabel x	<i>total cost</i> (modal)
Variabel y	<i>Net sales</i> (penjualan yang didapatkan)
Tingkat signifikansi (α)	0,05
n	48
k	1
Perumusan Hipotesis	H1: Terdapat pengaruh <i>total cost</i> (x) terhadap <i>net sales</i> (y) H0 : Tidak terdapat pengaruh <i>total cost</i> (x) terhadap <i>net sales</i> (y)
t tabel	= t (0,05/2; 48-1-1) = t (0,025; 46) = 2,012

Hasil perhitungan regresi linear sederhana dapat dilihat pada Gambar 9.

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	35098955,36	3324198,925	10,559	,000
	cost	,873	,013	68,783	,000

a. Dependent Variable: netsales

Gambar 9. Hasil Perhitungan Regresi Linear

Berdasarkan Gambar 12 diketahui nilai signifikan sebesar 0,000 < 0,005 sehingga dapat disimpulkan bahwa variabel x berpengaruh terhadap variabel y. Selanjutnya, diketahui nilai t hitung 68.783 > t tabel 2,012, sehingga dapat disimpulkan bahwa variabel x berpengaruh terhadap variabel y.

Pada pengujian tersebut, dapat diambil kesimpulan bahwa H1 yaitu terdapat pengaruh *total cost* (x) terhadap *net sales* (y) diterima dan H0 yaitu tidak terdapat pengaruh *total cost* (x) terhadap *net sales* (y) ditolak, sehingga model regresi linear dapat digunakan.

Pada Gambar 9, diketahui nilai Constant (a) sebesar 35098955,36 dan nilai cost (b/koeffisien regresi) sebesar 0,873, sehingga didapatkan model regresi linear sebagai berikut.

$$Y = 35.098.955,36 + 0,873x$$

Model/persamaan tersebut diartikan bahwa nilai konsisten variabel *net sales* sebesar 35.098.955,36 dan setiap penambahan 1% nilai *total cost* maka nilai *net sales* bertambah sebesar 0,873. Koeffisien regresi bernilai positif, sehingga dapat dikatakan bahwa arah pengaruh variabel x terhadap y adalah positif.

3.6. **Pengujian Model Regresi Linear Secara Manual**

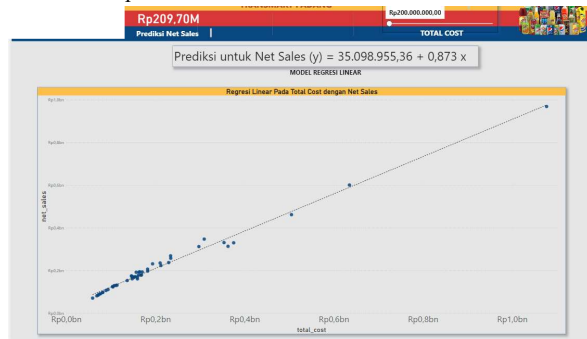
Setelah melakukan pembuatan model regresi linear pada Aplikasi SPSS, penulis juga melakukan pengujian model regresi linear secara manual. Pengujian pembuatan model regresi linear tersebut dilakukan secara manual pada Microsoft Excel seperti yang dapat dilihat pada Gambar 10 pembuatan model regresi linear dibuat berdasarkan rumus untuk mencari nilai a dan b yang terdapat pada Tabel 1.

total cost (x)	net sales (y)	x ²	y ²	xy	Σx	Σy	Σx ²	Σy ²	Σxy
147797591	160619766	2,18411E+16	2,57987E+16	2,37392E+16	9559642729	10032528619	3,29092E+18	3,16485E+18	3,20927E+18
159411727	167230257	2,54412E+16	2,7986E+16	2,66585E+16					
167359571	177932588	2,80092E+16	3,166E+16	2,97787E+16					
168573781	178514862	2,84171E+16	3,1867E+16	3,00929E+16					
505032891	461512270	2,55058E+17	2,12994E+17	2,33079E+17					
600432664	600432423	4,0326E+17	3,60519E+17	3,81291E+17					
170362151	192909679	2,90233E+16	3,72141E+16	3,28645E+16					
151113555	166720776	2,28353E+16	2,77958E+16	2,51938E+16					
161835382	177333801	2,61907E+16	3,14473E+16	2,86989E+16					
184587474	170744937	2,39862E+16	2,91538E+16	2,64441E+16					
182540372	196874517	3,3321E+16	3,87596E+16	3,59375E+16					
234326574	256975384	5,49089E+16	6,60363E+16	6,02162E+16					
182436168	206075517	3,3283E+16	4,24671E+16	3,75956E+16					
152115659	169468117	2,31392E+16	2,87194E+16	2,57788E+16					
210455309	234863669	4,42914E+16	5,51609E+16	4,94283E+16					
207382567	311923848	8,84364E+16	9,7295E+16	9,27607E+16					
1077170891	968568232	1,1603E+18	9,38134E+17	1,04331E+18					
309364574	346789531	9,57064E+16	1,20263E+17	1,07284E+17					
233934801	268442737	5,47255E+16	7,20615E+16	6,27981E+16					
212335689	222977354	4,50864E+16	4,97189E+16	4,73461E+16					
164696801	193808710	2,7125E+16	3,75618E+16	3,19197E+16					

Gambar 9. Model regresi Linear secara Manual

3.7. **Dashboard Regresi Linear**

Dashboard ini berisi informasi mengenai prediksi pendapatan bersih yang diperoleh (net sales) berdasarkan modal (total cost) yang diberikan dengan menggunakan model regresi linear serta memakai fitur trend line dan DAX pada Microsoft Power BI. Pada dashboard tersebut terdapat grafik dari model regresi linear, model regresi linear untuk prediksi net sales, nilai total cost berbentuk slicer, dan hasil dari prediksi. Dashboard tersebut dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 10. Dashboard Regresi Linear

3.8. **Root Mean Square Error (RMSE)**

Root Mean Square Error (RMSE) merupakan besarnya tingkat kesalahan hasil prediksi dengan mengukur perbedaan nilai dari prediksi sebuah model sebagai estimasi atas nilai yang diobservasi. RMSE merupakan salah satu cara untuk mengevaluasi model regresi linear dengan mengukur tingkat akurasi hasil perkiraan suatu model. Nilai RMSE yang mendekati angka 0 menunjukkan bahwa hasil prediksi sesuai dengan data aktual [15]. RMSE dapat dirumuskan seperti berikut:

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n (At - Ft)^2}{n}}$$

Dengan keterangan sebagai berikut:

At = Nilai data aktual

Ft = Nilai hasil prediksi

N = banyaknya data

Σ = Summation (jumlahkan keseluruhan nilai)

Cara mencari nilai RMSE dilakukan pada Microsoft Excel dapat dilihat pada Gambar 12.

total cost (x)	net sales (y) (A)	Ft	A-Ft	(A-Ft) ²	Σ(A-Ft) ²	RMSE =
1	147.797.591	160.619.766	164.360.480	3.540.664	10.283.501.809.852.900	10.283.501.809.852.900
2	159.411.727	167.230.257	174.302.257	7.027.000	10.283.501.809.852.900	10.283.501.809.852.900
3	167.359.571	177.932.588	181.242.563	3.309.975	10.283.501.809.852.900	10.283.501.809.852.900
4	168.573.781	178.514.862	182.302.849	3.787.987	14.348.843.372.662	14.348.843.372.662
5	505.032.891	461.512.270	476.309.638	14.597.188	211.077.886.718.058	211.077.886.718.058
6	635.027.664	600.432.423	589.624.956	10.807.467	116.801.350.736.270	116.801.350.736.270
7	170.362.151	192.909.679	183.864.509	9.045.170	81.815.095.143.601	81.815.095.143.601
8	151.113.555	166.720.776	167.056.034	335.258	112.397.763.756	112.397.763.756
9	161.835.382	177.333.801	176.418.668	935.133	837.466.148.598	837.466.148.598
10	154.874.744	170.744.937	170.340.422	404.515	163.632.768.749	163.632.768.749
11	182.540.372	196.874.517	194.498.512	2.375.605	5.643.497.106.855	5.643.497.106.855
12	284.266.574	256.975.384	230.220.242	17.255.142	297.739.915.638.740	297.739.915.638.740
13	182.436.168	206.075.517	194.407.918	11.607.599	136.130.860.969.286	136.130.860.969.286
14	152.115.659	169.468.117	167.931.102	1.537.015	2.362.414.234.472	2.362.414.234.472
15	210.455.309	234.863.669	218.875.108	15.988.561	255.634.091.506.950	255.634.091.506.950
16	297.382.567	311.923.848	294.780.706	17.141.142	289.818.755.312.753	289.818.755.312.753
17	1.077.170.891	968.568.232	975.718.238	7.150.006	51.122.586.600.942	51.122.586.600.942
18	309.364.574	346.789.531	305.245.769	41.543.762	1.725.884.181.248.700	1.725.884.181.248.700
19	213.934.801	268.442.737	219.378.134	29.064.603	844.751.155.811.153	844.751.155.811.153
20	212.335.689	222.977.354	220.517.114	2.460.240	6.052.779.354.029	6.052.779.354.029
21	164.696.801	193.808.710	178.917.349	14.891.361	221.752.643.473.740	221.752.643.473.740

Gambar 11. Mencari Nilai RMSE

Berdasarkan Gambar 12 didapatkan bahwa nilai RMSE adalah 14.636.926,63. Nilai tersebut merupakan nilai error pada model regresi linear yang diperoleh sehingga model regresi linear dapat dituliskan sebagai berikut.

$$Y = 35.098.955,36 + 0,873x \pm 14.636.926,63$$

4. **KESIMPULAN**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, didapatkan kesimpulan bahwa tujuan penelitian telah tercapai dengan melakukan implementasi Business Intelligence dalam bentuk dashboard system untuk mengelola data penjualan dan breakage menggunakan Microsoft Power BI sehingga dapat menghasilkan informasi yang dibutuhkan sales manager.

Adanya pembuatan data mart yang berisi dua tabel fakta yaitu fakta sales dan fakta breakage, serta empat tabel dimensi yaitu, dimensi item, dimensi subfamily, dimensi vendor, dan dimensi time. Selanjutnya penelitian ini menghasilkan tiga dashboard yaitu Sales Performance Dashboard, Breakage Performance Dashboard, dan Dashboard Regresi Linear yang dapat membantu manajemen dalam pengambilan keputusan terkait penjualan.

Prediksi nilai penjualan berdasarkan telah berhasil dibuat dengan menampilkan prediksi total pendapatan bersih (net sales) yang diperoleh berdasarkan modal (total cost). Model regresi linear yang diperoleh adalah $Y = 35.098.955,36 + 0,873x$, arah pengaruh variabel x terhadap y adalah positif, sehingga semakin tinggi modal yang diberikan, maka semakin tinggi pula pendapatan yang diperoleh. Dengan prediksi ini, sales manager dapat membuat perencanaan tentang modal yang akan dikeluarkan sehingga besarnya pendapatan yang ingin dicapai dapat terpenuhi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Utomo, Tri Joko, "Fungsi dan Peran Bisnis Ritel Dalam Saluran Pemasaran," *The Function and the Role Of Retail Business in Marketing Line*, vol. 4(1), pp. 44-55, 2009.
- [2] Arifin, Z., Sugiharto, A, "Rancang Bangun Sistem Business Intelligence Universitas sebagai Pendukung Pengambilan Keputusan Akademik," *Proc. Jurnal Sistem Informasi Bisnis*, vol. 1, pp. 30-40, 2013.
- [3] Han, J., Kamber, M., Pei, J., *Data Mining: Concepts and Techniques Third Edition*. USA: Morgan Kaufmann Publisher, 2012.
- [4] Wijaya, R., Pudjoatmodjo, B., "Implementasi Data Mart Kepegawaian Menggunakan Tiga Domain (Studi

- Kasus di Dinas Pertanian Kabupaten Bandung),” *SENAPATI 2015*, pp. 175-180, 2015.
- [5] Prayoga. D.R., “Dashboard System Business Intelligence untuk Analisis dan Monitoring di Apotik RSJ Tampan Berbasis Web,” skripsi, UIN SUSKA, Riau, 2021.
- [6] Ardista. N., Purbandini. P., Taufik. T., “Rancang Bangun Data warehouse untuk Pembuatan Laporan dan Analisis pada Data Kunjungan Pasien Rawat Jalan Rumah Sakit Universitas Airlangga Berbasis Online Analytical Processing (OLAP),” *Journal of Information System Engineering and Business Intelligence*, vol. 3(1), pp. 40-51, 2017.
- [7] Aryanti. D., Setiawan. J., “Visualisasi Data Penjualan dan Produksi PT. Nitto Alam Indonesia Periode 2014-2018,” *ULTIMA InfoSys*, vol. 9(2), pp. 86-91, 2018.
- [8] Usman. Mustofa, *Model Linear Terapan (Analisis Regresi, Pembentukan Model, dan Analisis Jalur (Path Analysis))*. Bandung: Sinar Baru Algesindo, 2009.
- [9] Imran. M.I.A., “Pengaruh Kepuasan Pelanggan Terhadap Minat Beli Ulang Makanan di Rumah Makan Ayam Bakar Wong Solo Alauddin Kota Makassar,” *Jurnal Profitability Fakultas Ekonomi dan Bisnis*, vol. 2(1), pp. 50-64, 2018.
- [10] Setyohadi. D.B., Kristiawan. F.A., Ernawati, “Perbaikan Performansi Klasifikasi dengan Preprocessing Iterative Partitioning Filter Algorithm,” *TELEMATIKA*, vol. 14(01), pp. 12-20, 2017.
- [11] Kimball. Ralph, *The Data Warehouse Toolkit: Practical Techniques for Building Dimensional Data Warehouses*. New Jersey: Wiley, 1996.
- [12] Ayuni, Ghebyla Najla, and Devi Fitriana. "Penerapan Metode Regresi Linear Untuk Prediksi Penjualan Properti pada PT XYZ." *Jurnal telematika* 14, no. 2 (2019): 79-86.
- [13] Hartati, Eka, Ria Indriyani, and Indah Trianingsih. "Analisis Kepuasan Pengguna Website SMK Negeri 2 Palembang Menggunakan Regresi Linear Berganda." *MATRIK: Jurnal Manajemen, Teknik Informatika dan Rekayasa Komputer* 20, no. 1 (2020): 47-58.
- [14] Ghazali. I, *Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program IBM SPSS 23 Edisi 8*. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro, 2016.
- [15] Fachid. S., Triayudi. A., “Perbandingan Algoritma Regresi Linier dan Regresi Random Forest dalam Memprediksi Kasus Positif Covid-19,” *Jurnal Media Informatika Budidarma*, vol. 6(1), pp. 68-73, 2022.